

Dosion

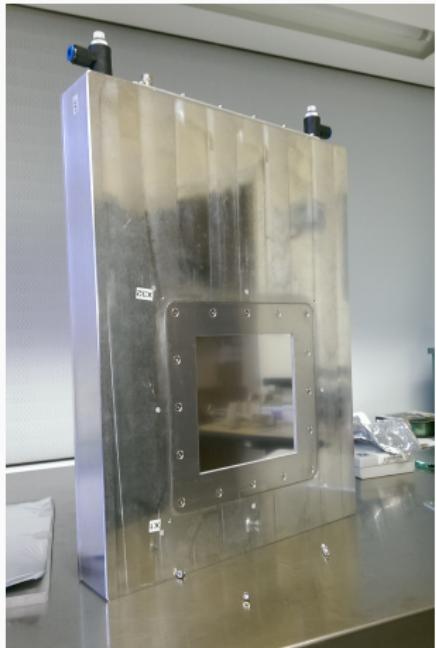
Monitorage faisceaux de moyenne et haute intensité

J.M. Fontbonne, E. Garrido et S. Salvador

26 juin 2017

Jussieu

Présentation



Moniteur faisceau **Dosion III**[1] :

- air à pression ambiante
- deux chambres d'ionisations :
 - 32 pistes de détection chacune
 - mesures en x et y indépendantes
- surface $9 \times 9 \text{ cm}^2$
- épaisseurs :
 - matériel 6 cm
 - équivalente eau $\simeq 100 \mu\text{m}$

▷ FASTER (châssis μTCA et cartes électromètres)

[1]G. Boissonnat *et al.* Characterization and performances of DOSION, a dosimetry equipment dedicated to radiobiology experiments taking place at GANIL. NIM, June 2017

Caractéristiques

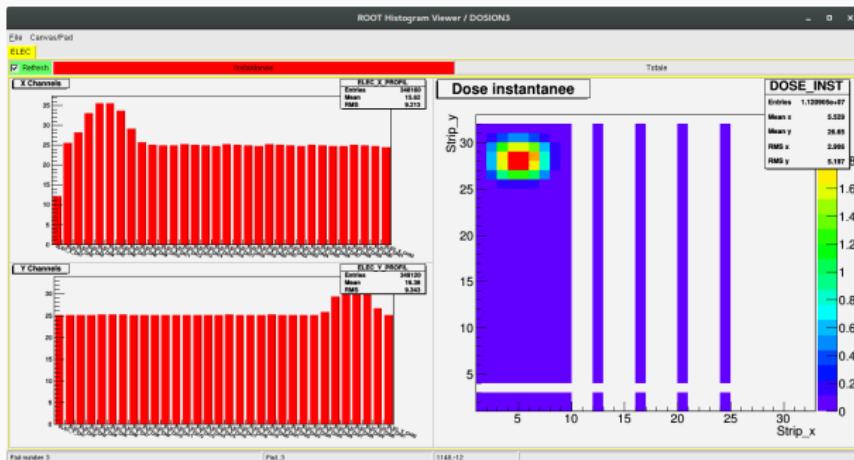
Des tests ont été conduits pour valider les caractéristiques de **Dosion** [2]

Caractéristiques	Résultats
Épaisseur équivalente eau	$\simeq 100 \mu\text{m}$
Résolution temporelle	$40 \mu\text{s}$ à 160 ms
Répétabilité	$< 0.1\%$
Uniformité de réponse	1% (zone active)
Résolution spatiale	$40 \mu\text{m}$
Précision sur la dose	$< 5\%$
Type de particules	$\gamma, e^-, \text{hadrons}$

Dosion permet également un contrôle en **temps réel**, en natif avec RHB ou en développant sa propre analyse en sortie de FASTER

Affichage temps réel

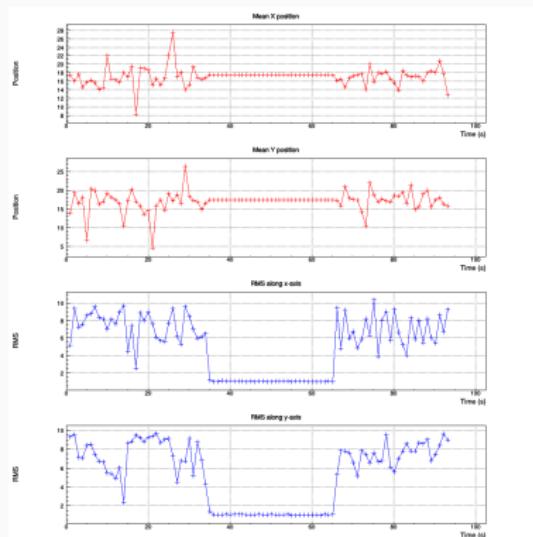
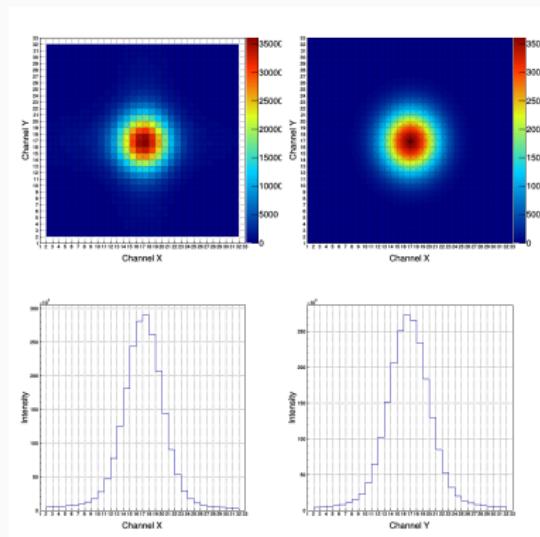
Exemple de graphiques obtenus en temps réel (chaque seconde) avec RHB



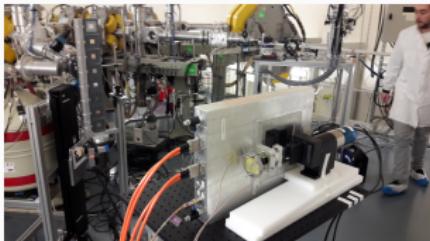
- Un programme d'analyse temps réel plus poussé peut être "raccordé" en sortie directe de FASTER et permettre ainsi un retour sur le contrôle commande de l'accélérateur

Analyse post-traitement

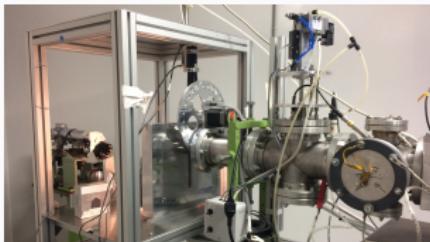
- ▷ Les fichiers FASTER obtenus en sortie sont facilement lisibles par d'autres programmes
- ▷ Ils contiennent pour chaque intégration le *timestamp* et les 2×32 charges mesurées par les électromètres



Installations



Arronax, Nantes, février 2017

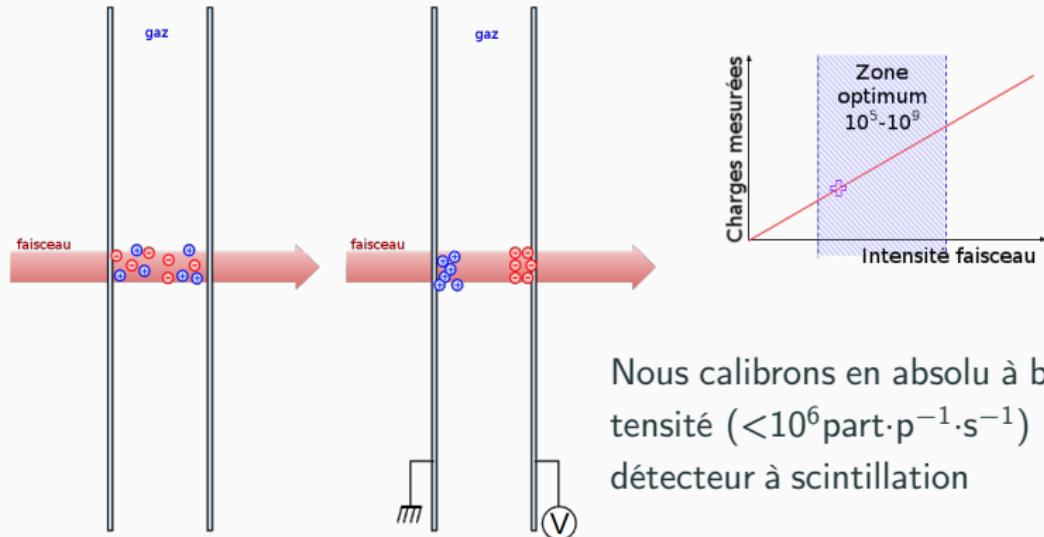


Cyrcé, Strasbourg, avril 2017



CPO, Orsay, mai 2017

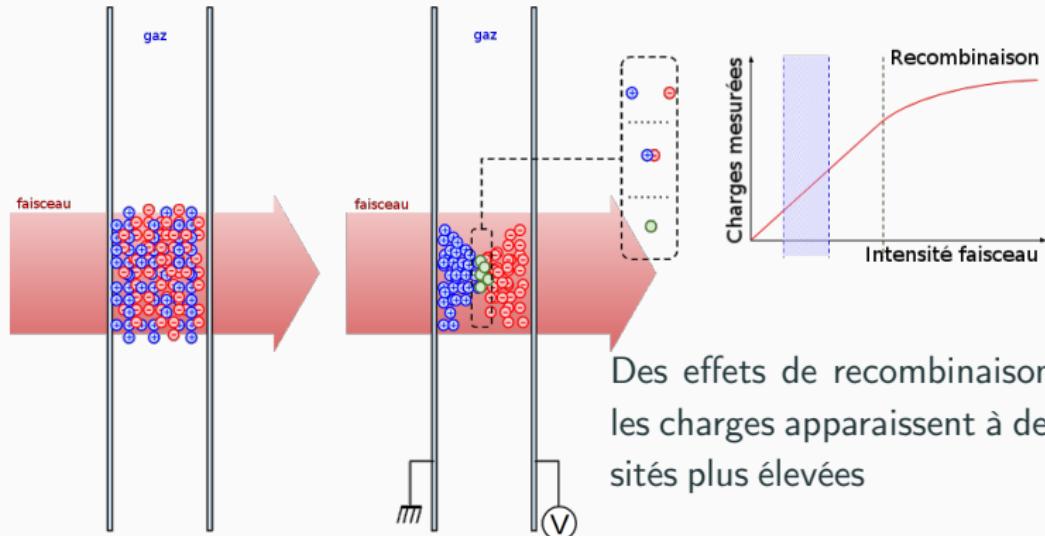
Vers la haute intensité...



Nous calibrions en absolu à basse intensité ($<10^6 \text{ part}\cdot\text{p}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$) avec un détecteur à scintillation

- Le calibrage n'est valable que si la réponse du détecteur est **linéaire**

Vers la haute intensité...

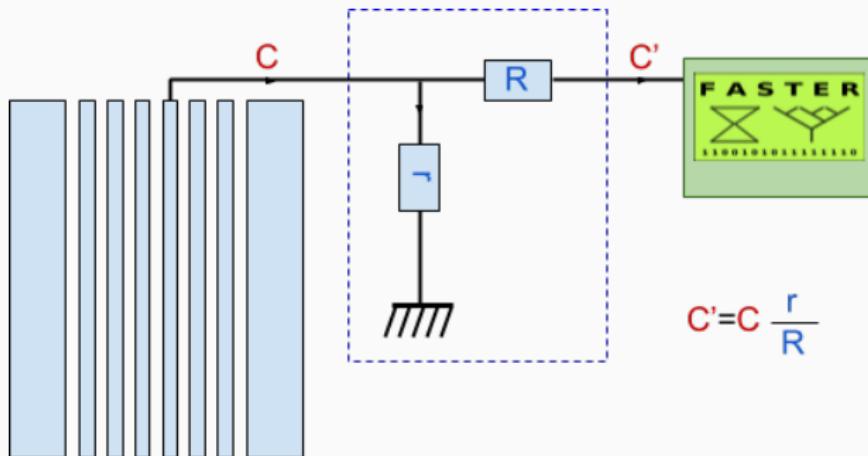


- Les électromètres saturent **avant** que les charges ne se recombinent

Vers la haute intensité...

Limite matériel des électromètres à 24 pC/piste

- changer l'électronique
- dériver une partie des charges à la masse



- ▶ Pas de modifications de **Dosion** ou de FASTER
- ▶ Pas de pertes d'informations

...et la très haute intensité

- ▷ Définir la plage de perte de linéarité avant saturation
- ▷ Vérifier la possibilité de travailler en non-linéarité
 - pouvoir calibrer à ces intensités
 - répétabilité du faisceau
- ▷ Modifications matérielles de **Dosion**
 - réduire la taille du gap → limite basse à **1.6 mm**
 - changer la nature du gaz
 - changer sa densité
- ▶ Implique un développement théorique et des **tests expérimentaux**

} étanchéifier **Dosion**

Questions ?

References I

-  G. Boissonnat, J.M. Fontbonne, E. Balanzat, F. Boumard, B. Carniol, J. Colin, D. Cussol, D. Etasse, C. Fontbonne, A.M. Frelin, J. Hommet, J. Peronnel, and S. Salvador.
Characterization and performances of DOSION, a dosimetry equipment dedicated to radiobiology experiments taking place at GANIL.
Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A : Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, 856 :1–6, June 2017.
-  G. Boissonnat.
Chambres d'ionisation en Protonthérapie et Hadronthérapie.
PhD thesis, LPC Caen, 2015.