



Simulation de la tête d'un accélérateur linéaire a usage médical de type Précise Elekta par Geant4

S.Didi, Y.Tayalati, M.Zerfaoui, M.Hamal, A.Rrhiousa

CNRST 28/06/2012

Laboratoire de Physique de la Matière et Rayonnement



Plan de l'exposé

- ☐ **Simulation du Linac à base de Genat4**
- ☐ **Data**
- ☐ **Résultats**
- ☐ **CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES .**

Objectifs

Simulation de la tête d'un accélérateur linéaire
de type Précise Elekta par Geant4 :

Etude du mode FFF.

Expérimentation sur Site

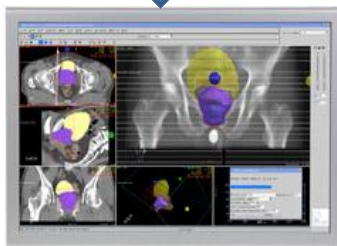
Centre Régional d'oncologie d'Oujda



Centre Régional d'oncologie d'Oujda



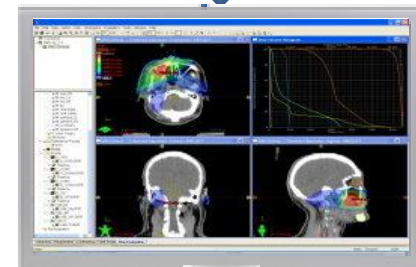
ELEKTA



TPS XIO



VARIAN



TPS ECLIPSE

***IMAGE
PORTAL***

❑ LES CUVES DE L'EAU



CUVE IBA (30x30x30cm)



CUVE MULTIDATA (50x50x50cm)

❑ CHAMBRE D'IONISATION

➤ Pour les photons

- PTW 30012
- PTW 30010
- IBA PC65

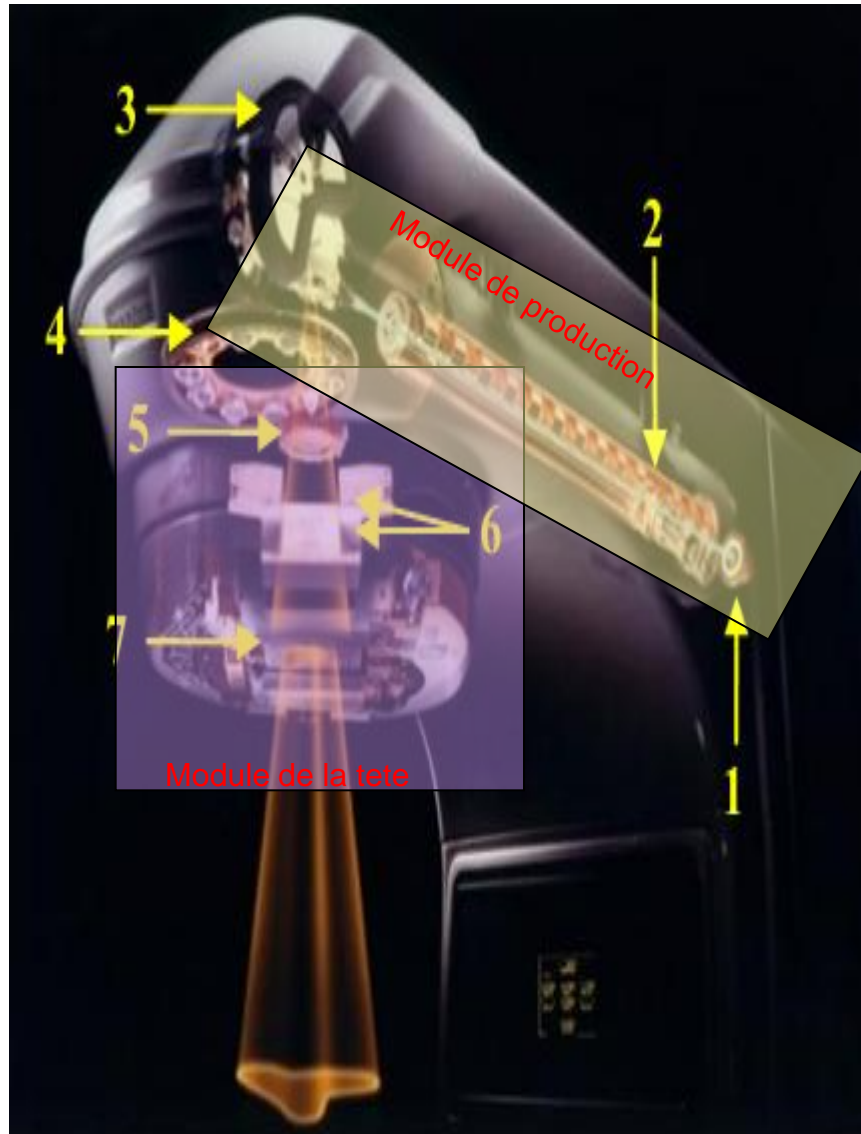


➤ Pour les électrons

- PTW ROOS
- IBA ROOS



Présentation globale de l'accélérateur linéaire clinique



On le divise en 2 parties:

- La section accélératrice
- La tête de l'accélérateur

1 : Le canon à électron

2 : La section accélératrice

3 : La déviation magnétique

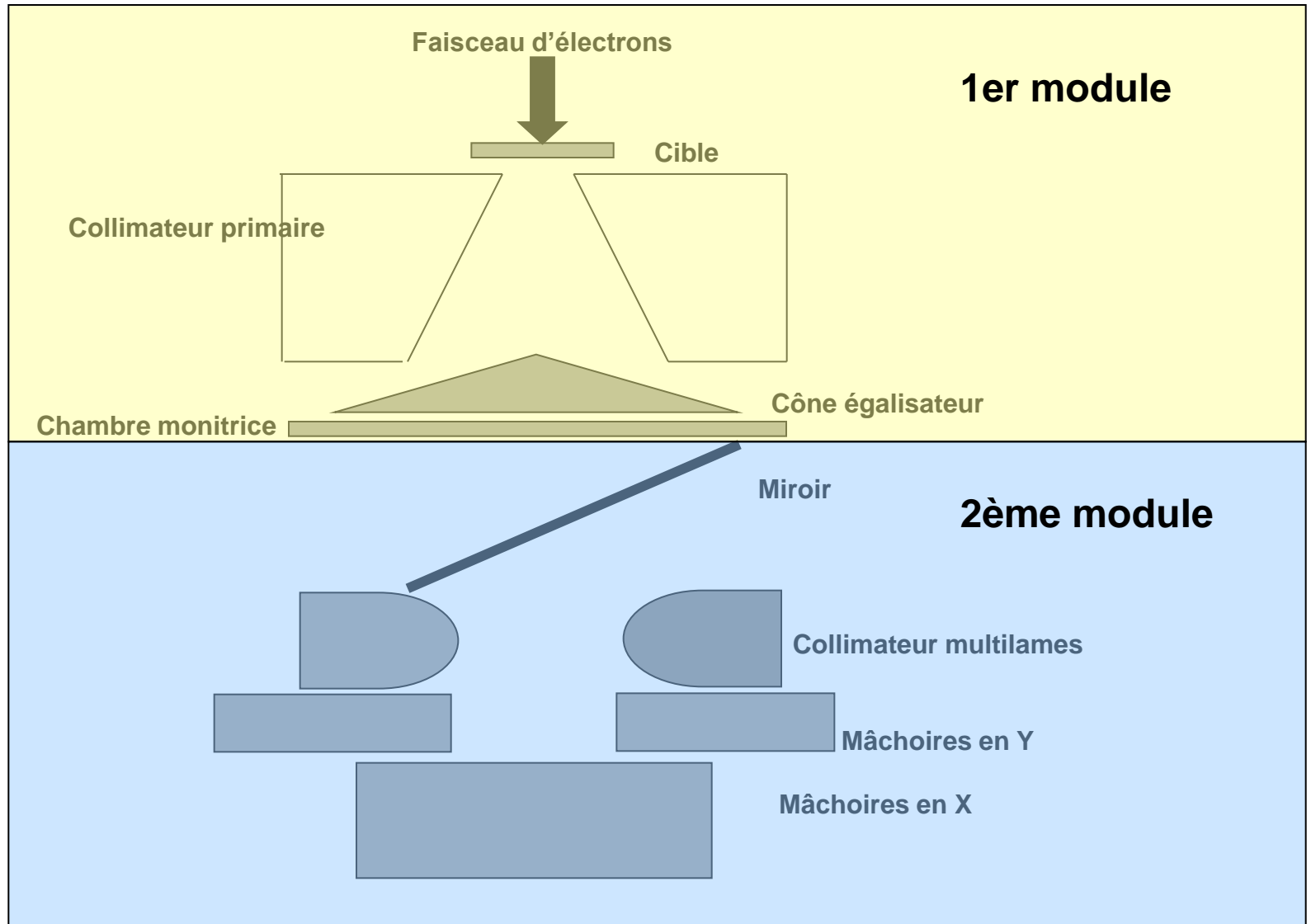
4 : Le carrousel intégrant les cônes
égalisateurs et les diffuseurs

5 : Les chambres “ moniteur “

6 : Les mâchoires XY

7 : Le collimateur multilames

Synoptique générale d'une tête d'accélérateur linéaire médical en mode photons



Techniques

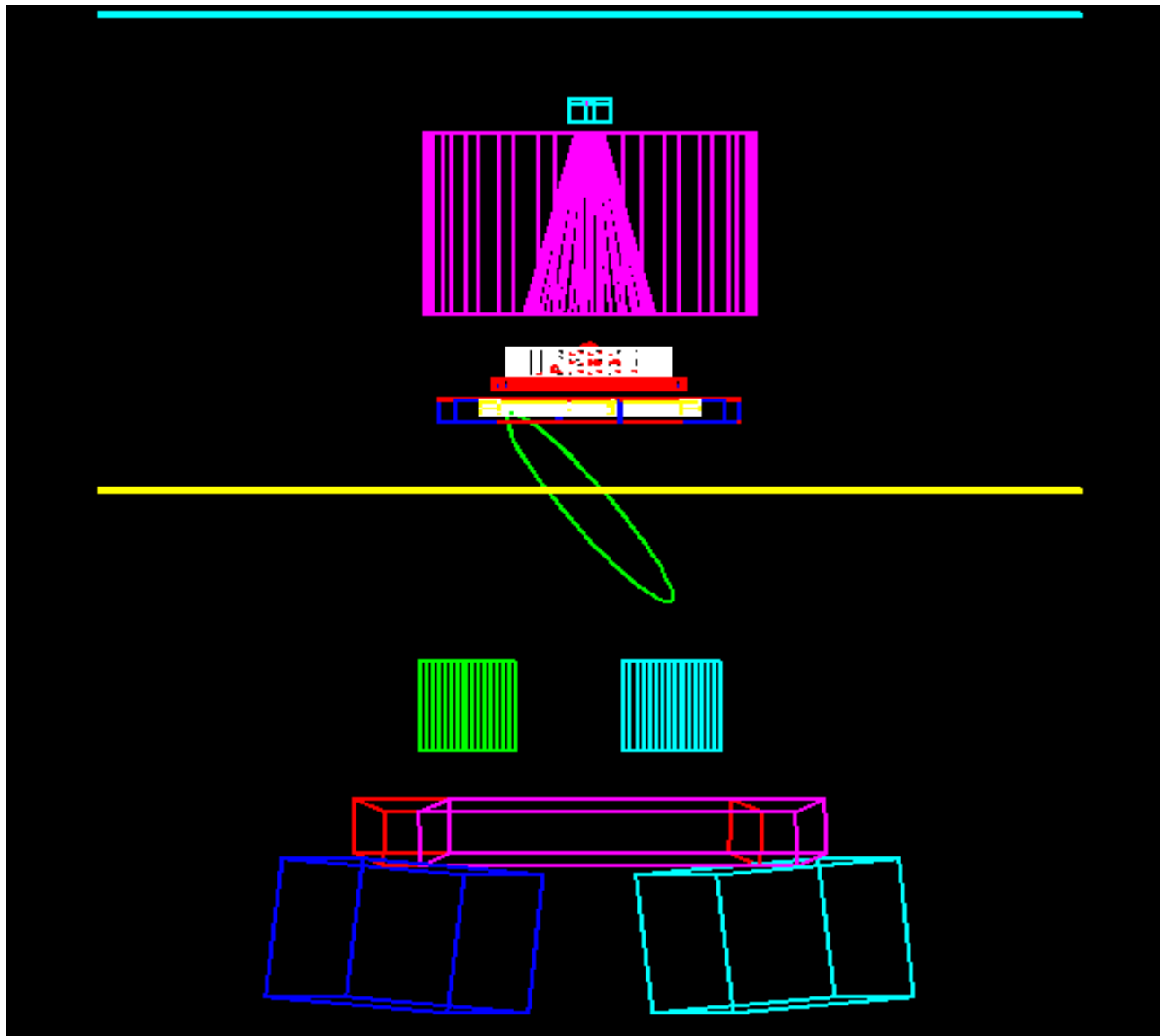
⊕ *Code de simulation: Med_Linac*

Code Monte Carlo Geant4 (Geometry And Tracking)

9.4.P02

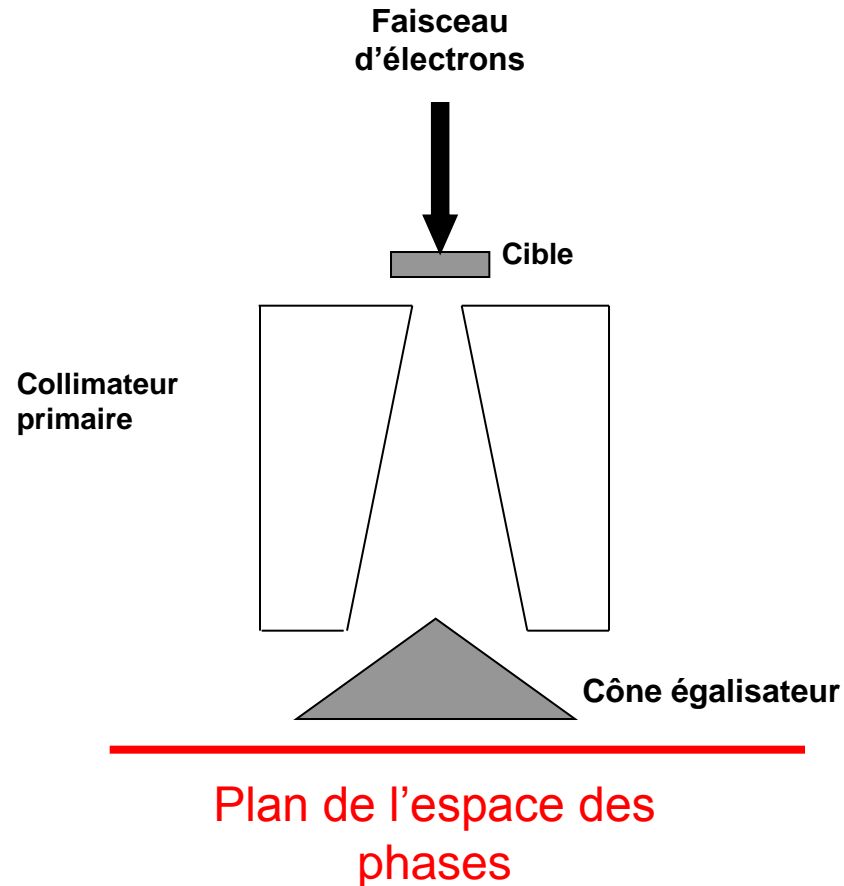
- Elekta (NDA).
- 6MV (std 0.127 MeV) (rayon du faisceau 0.5 mm) .
- 20*20 / 10*10 cm².
- Fantôme d'eau (15*15*15 cm³) (Voxel 1mm).

Modélisation de la géométrie



Position de l'espace des phases dans la géométrie

Mode basse énergie (6 MV)



Data

⊕ *Data : Production /Merge*

VO: Geant4

ce***.cern.ch:8443/cream-lsf-grid_geant4

LFC_HOST=prod-lfc-shared-central.cern.ch

LFC_HOME=/grid/geant4/users/tayalati/medical/elekta

lcg-cr --vo geant4 -d storage01.lcg.cscs.ch -l

lfn:ROG_DICOM_F10__\$numero.txt

FFF: 800 * 2 * 700 MB: (25M/Pevent/File)

Standard: 800 * 2 * 700 MB:

❑ LES CUVES DE L'EAU



CUVE IBA (30x30x30cm)



CUVE MULTIDATA (50x50x50cm)

❑ CHAMBRE D'IONISATION

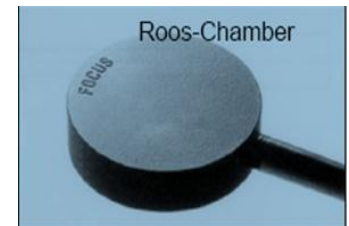
➤ Pour les photons

- PTW 30012
- PTW 30010
- IBA PC65



➤ Pour les électrons

- PTW ROOS
- IBA ROOS

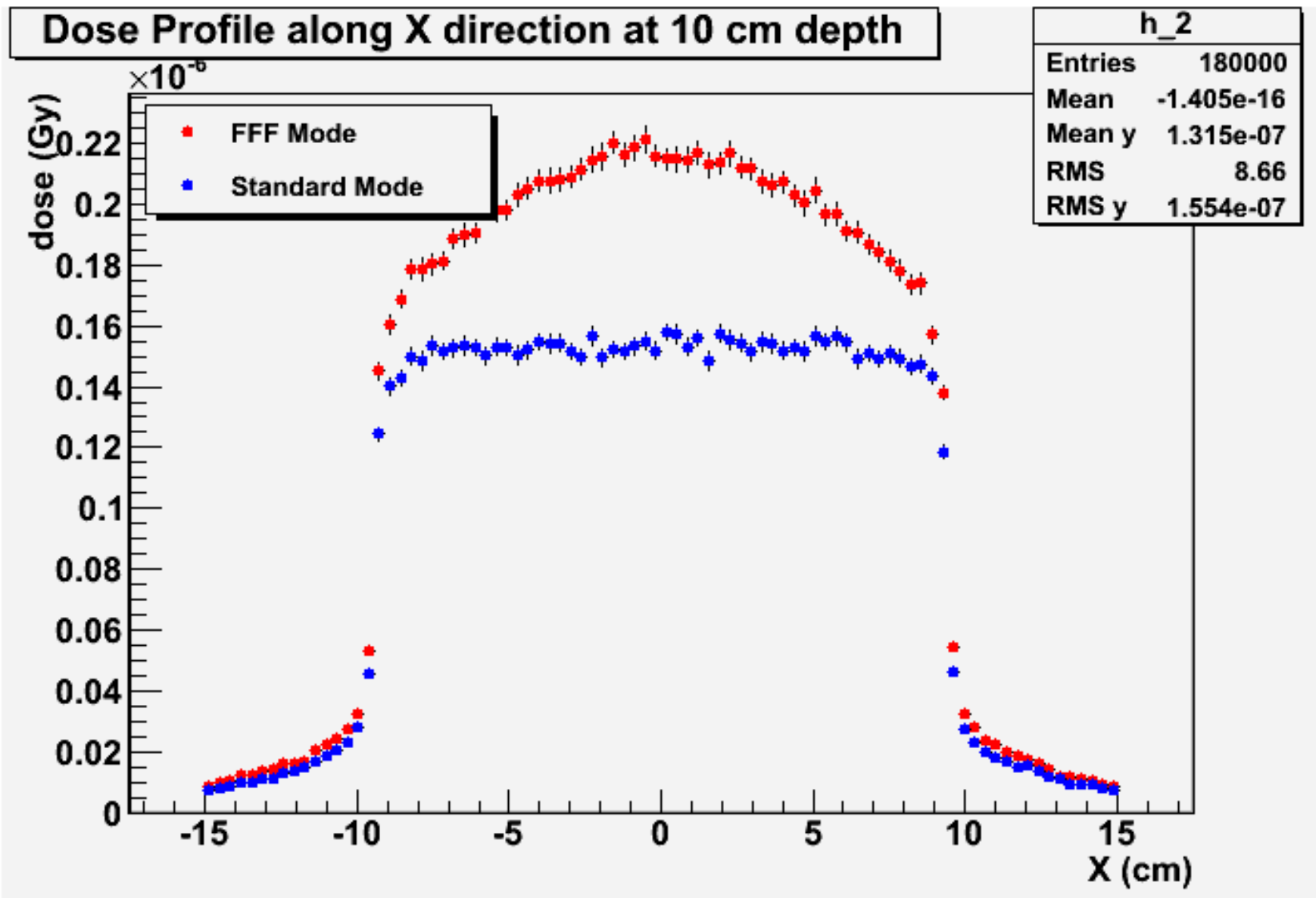


Conditions de mesure et de simulation

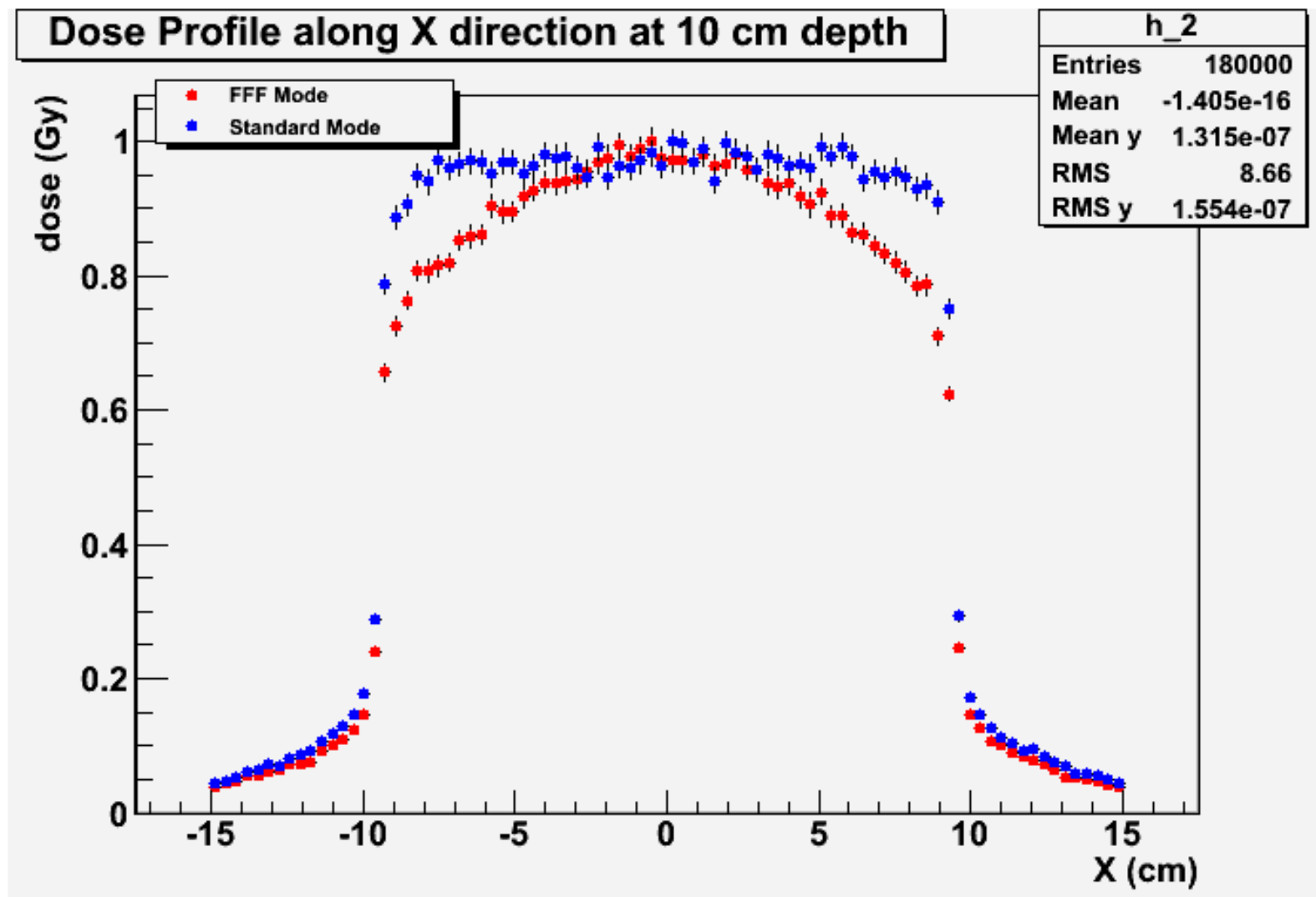
- ❑ La tête sensible est placée à l'intérieur d'une cuve à eau,
- ❑ La surface de l'eau est positionnée à une distance source – surface (SSD) de 100 cm,
- ❑ La profondeur est 10 cm,
- ❑ Le faisceau est configuré de telle sorte que l'angle du bras soit à 0°,
- ❑ La taille du champ d'irradiation est 20x20 cm².

RÉSULTATS

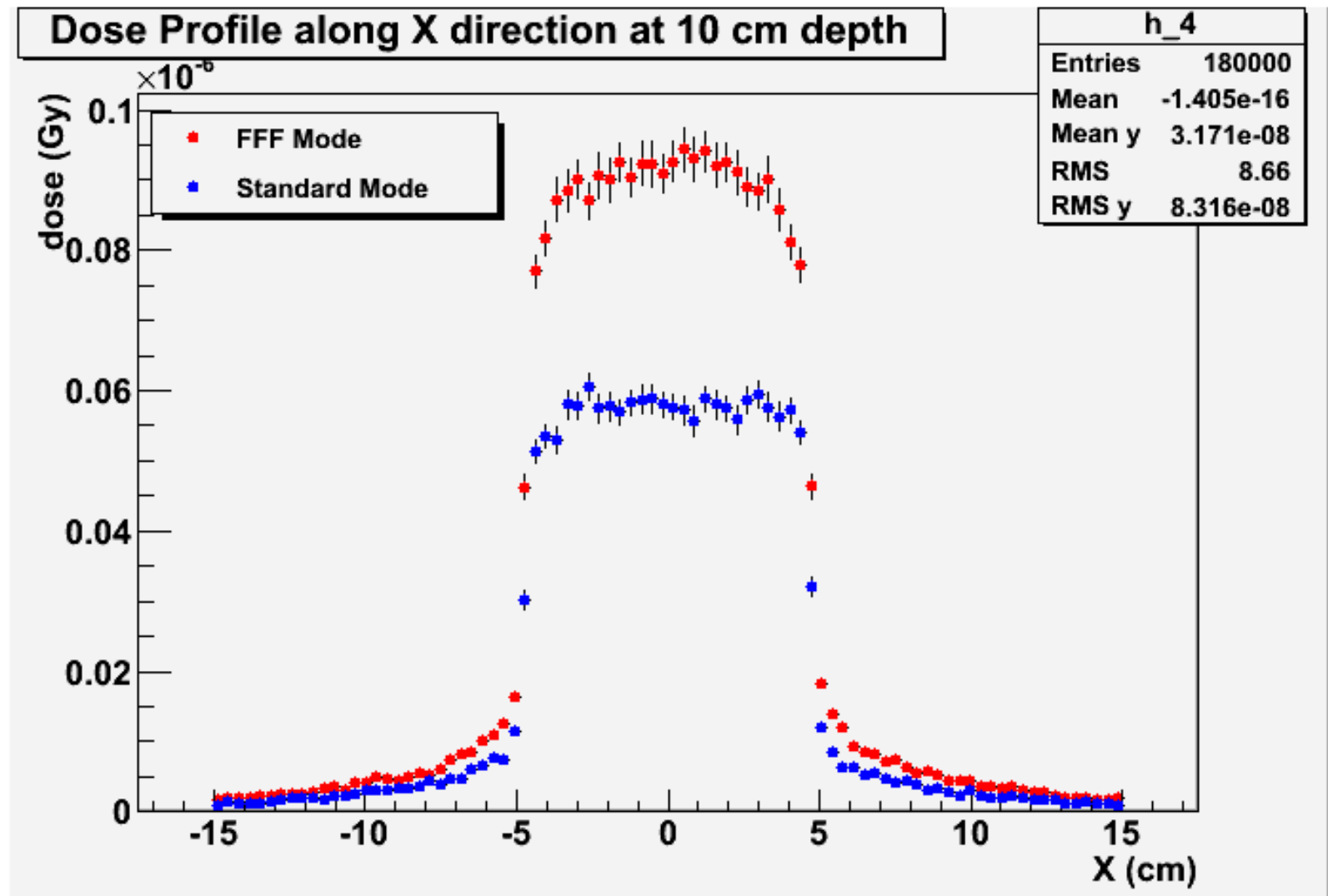
Le profil de dose à 20 cm de profondeur



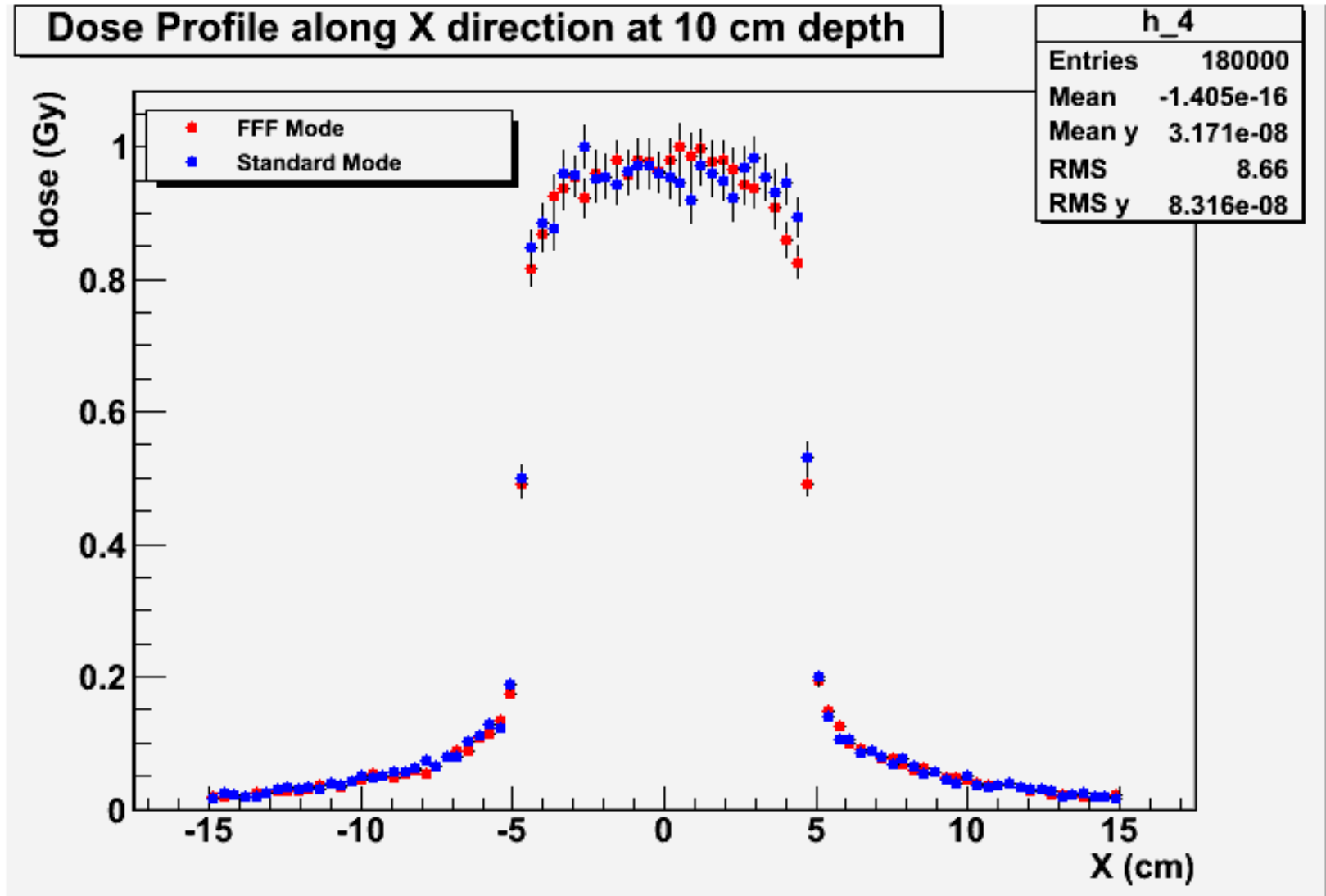
Le profil de dose à 20 cm de profondeur



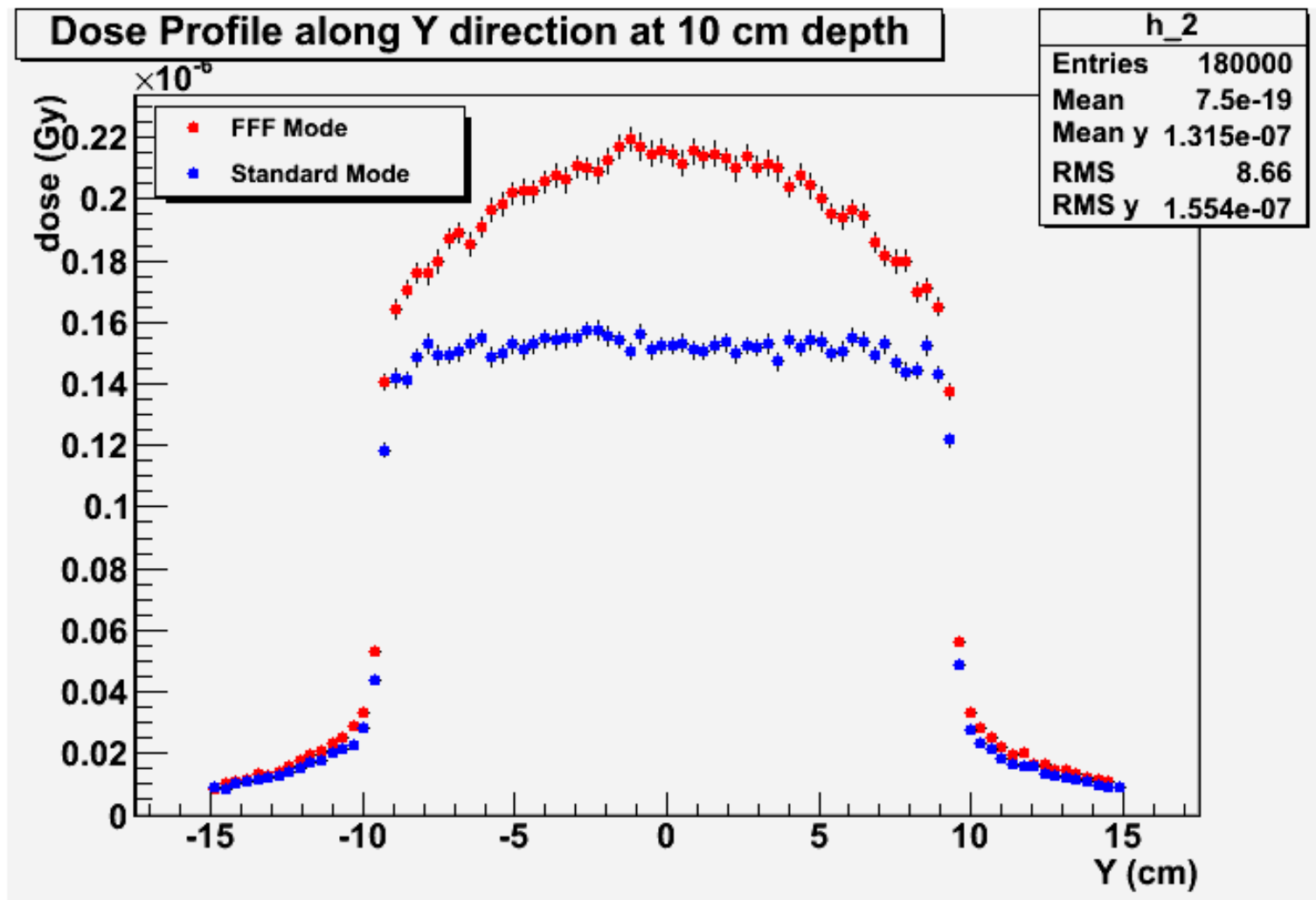
Le profil de dose à 10 cm de profondeur



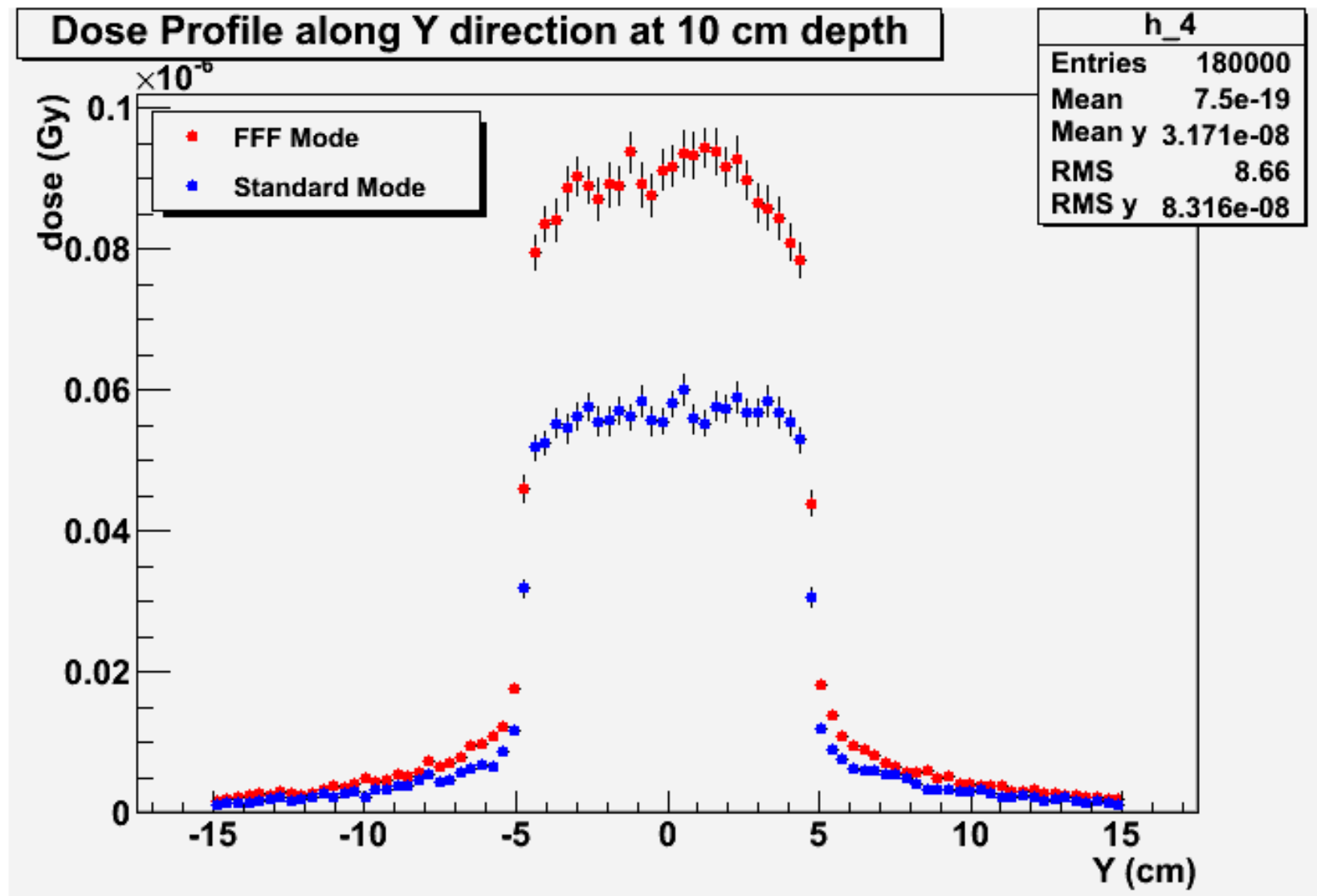
Le profil de dose à 10 cm de profondeur



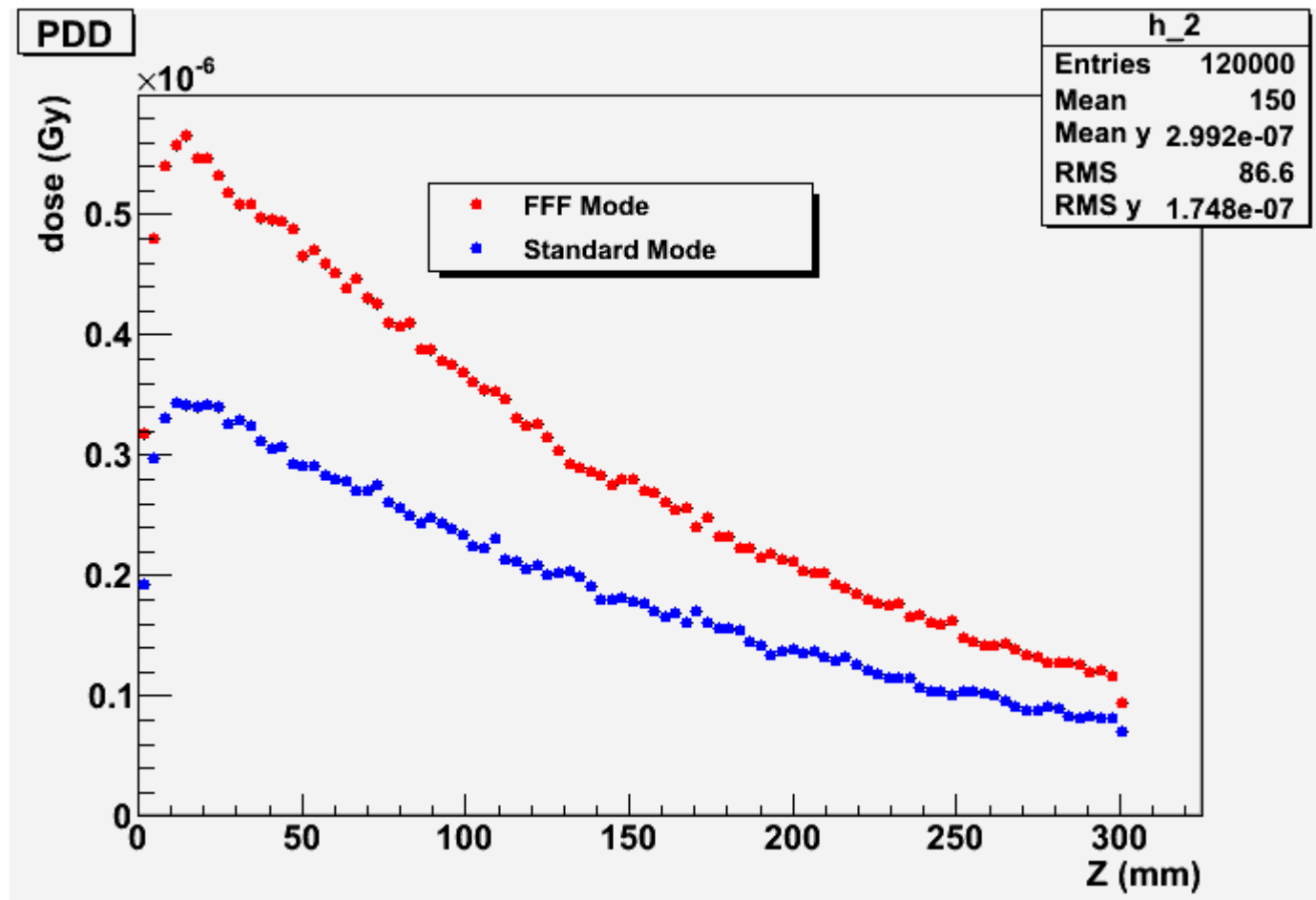
Le profil de dose à 10 cm de profondeur



Le profil de dose à 10 cm de profondeur

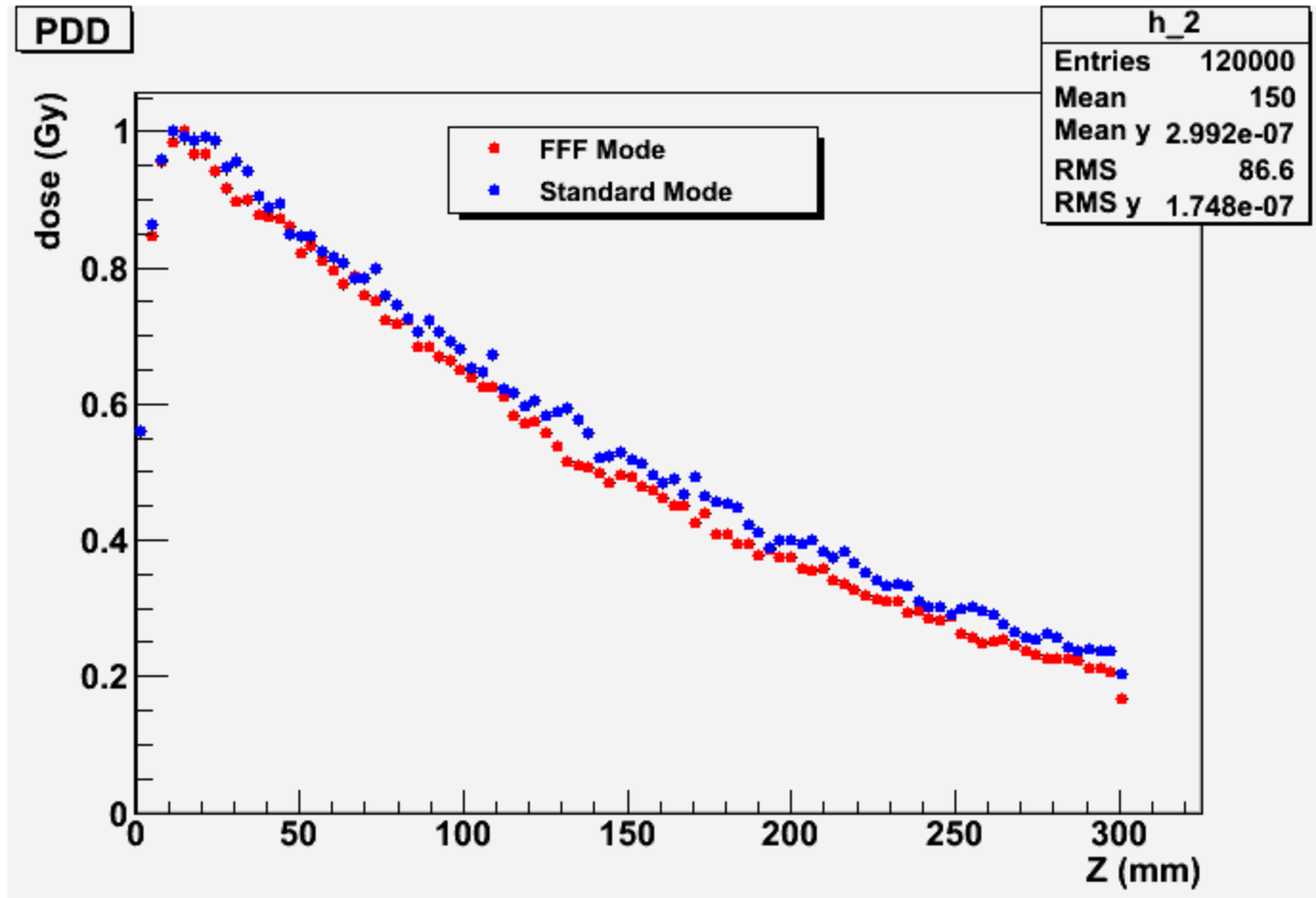


Le rendement en profondeur en 6 MV



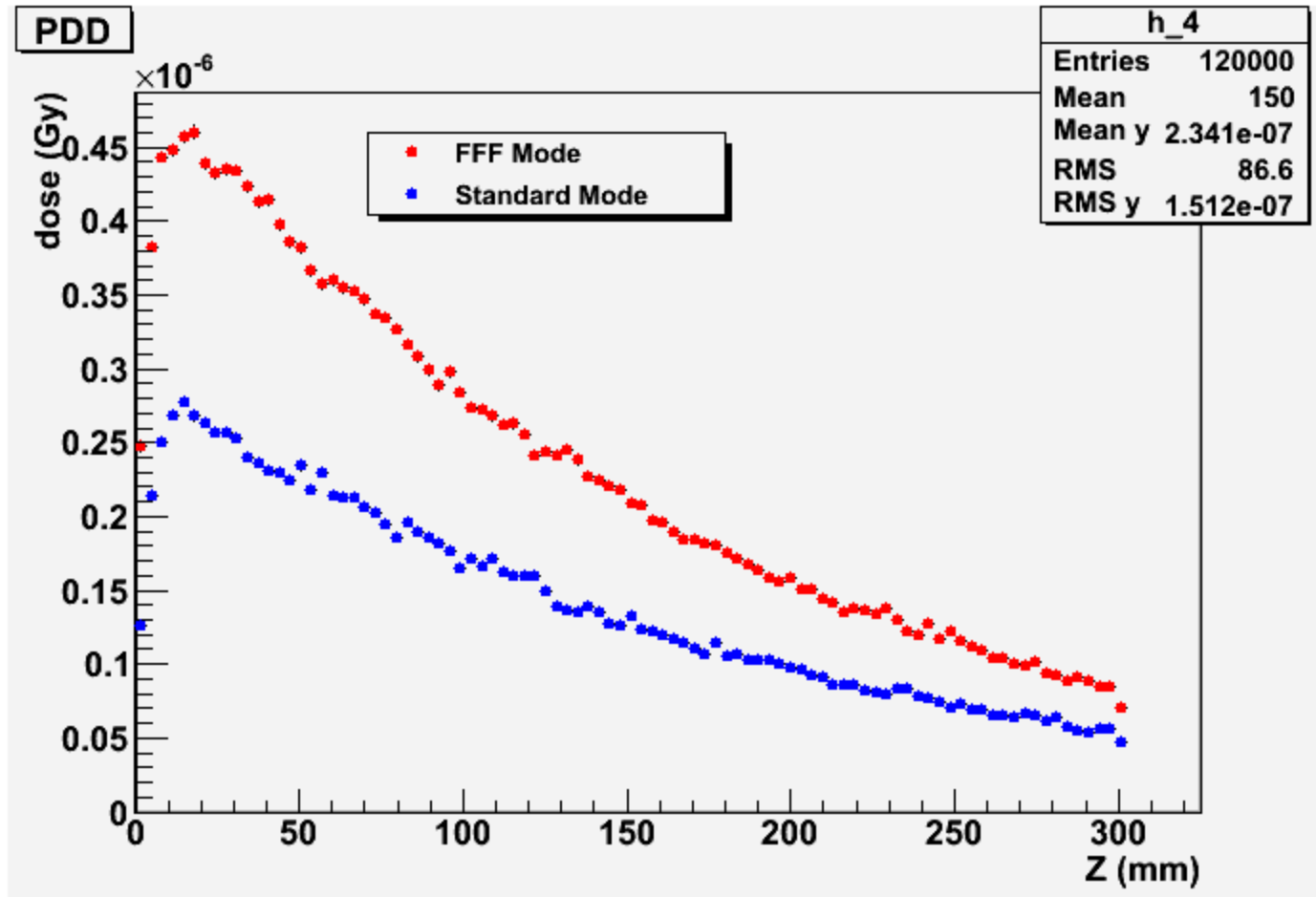
20*20 cm²

Le rendement en profondeur en 6 MV



20*20 cm²

Le rendement en profondeur en 6 MV



10*10 cm²

CONCLUSION

Ce qui a été fait:

- Simulation:
 - Faisceau d'électrons
 - Cible
 - Collimateur primaire
 - Cône égalisateur
 - Collimateur secondaire
- Test des gammes d'énergie pour les faisceaux en 6 MV
- Création et gestion du fichier de l'espace des phases
- Simulation du dépôt de dose dans une cuve d'eau (rendement en profondeur et profil de dose) pour différentes tailles de champs

Perspectives

- ❑ Continuer l'ajustement de l'énergie moyenne des électrons pour les faisceaux en 6MV,
- ❑ Optimiser la statistique pour améliorer les résultats,
- ❑ Utiliser le fichier d'espaces des phases validé pour les simulations sur un fantôme d'eau et DICOM.



MERCI DE VOTRE ATTENTION

DATA%MC

