

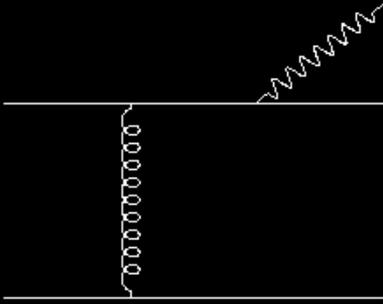
# Les pions neutres et les photons dans ALICE

*Lamia Benhabib@SUBATECH (Nantes)*

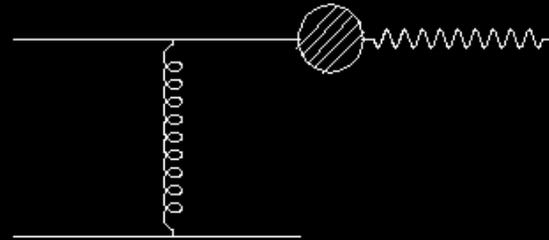
# Type de photons

- *Photons prompts* :  $p_t^\gamma \gg \Lambda_{\text{QCD}}$ ,  $T_{\text{medium}} \sim 1 \text{ GeV}$

-Processus direct



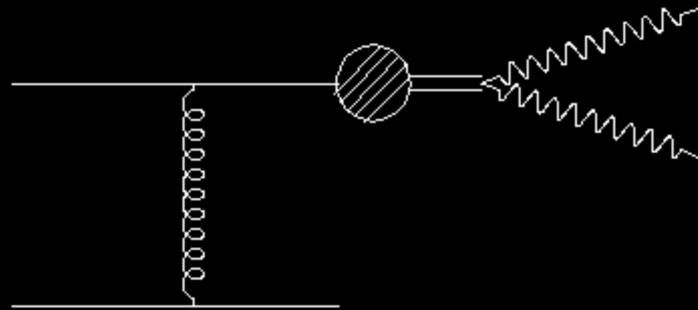
-Fragmentation



Une bonne sonde pour mesurer la distribution de partons  
à l'intérieur de hadrons

# Type de photons

- *Photons de décroissance*:  $\pi^0$ :



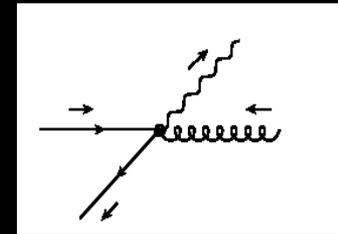
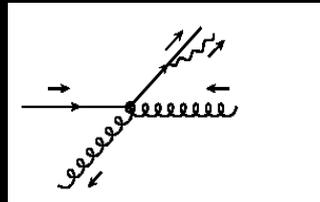
- *Photons thermiques* :  $p_t^\gamma \sim T \sim 1 \text{ GeV}$

# Estimation du taux de comptage

$$\frac{dN}{dp_t} = L_{\text{int}} \times \frac{d\sigma}{dp_t} \times A_{\gamma, \pi^0} \times \varepsilon$$

• **INCNLO** : Calcul au NLO de la section efficace de hadrons et de photons (P.Aurenche, M Fontannaz, J.Ph.Guillet, B.A Kniehl, M. Werlen, hep-ph/9910252, Eur. Phys. J.C13 (2000) 347.)

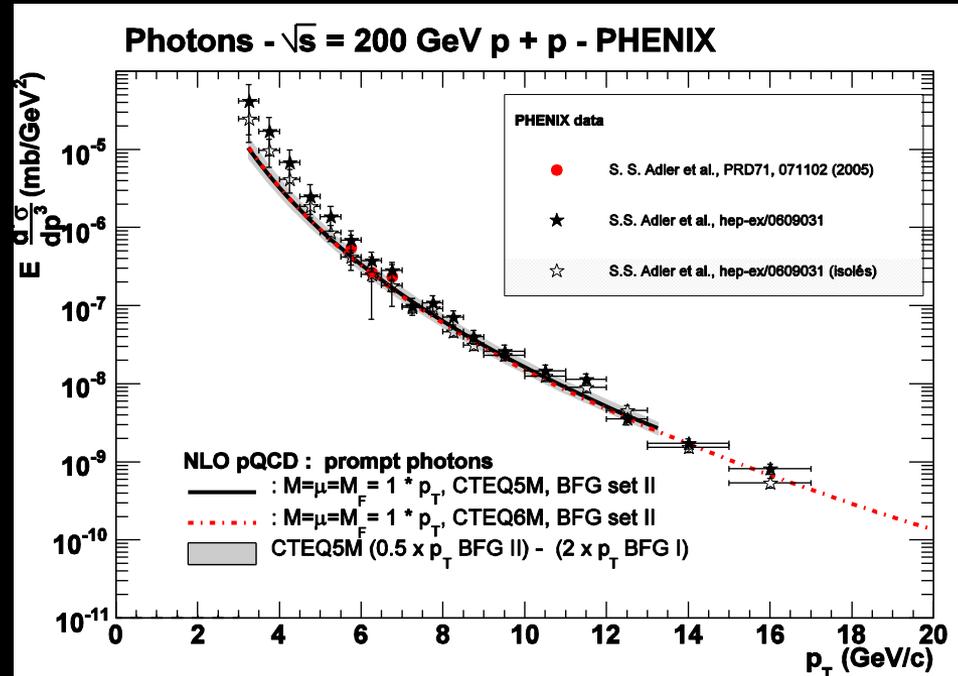
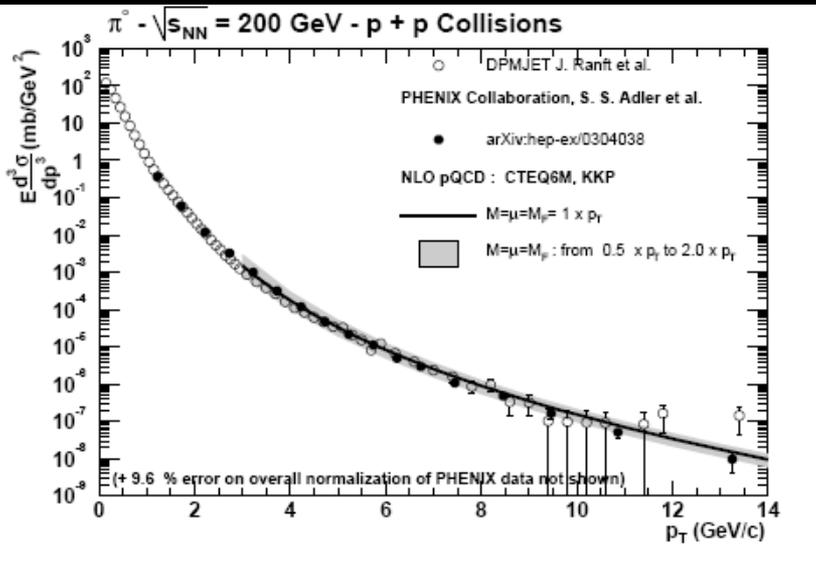
- Les  $\pi^0$  proviennent de la fragmentation de partons durs.
- La production de  $\gamma$  au NLO comporte :
  - photons directs (Diffusion Compton quark-gluon)
  - Fragmentation



# Comparaison avec les données

- $pp \rightarrow \gamma, \pi^0 + X @ 200 \text{ GeV}$

(Photon Yellow Report hep-ph/0311131)

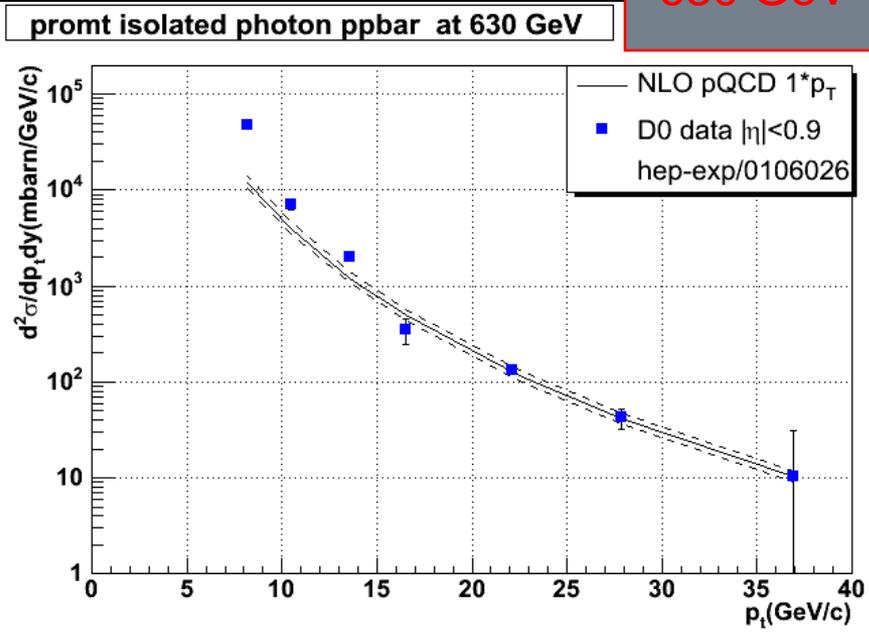


# Comparaison avec les données

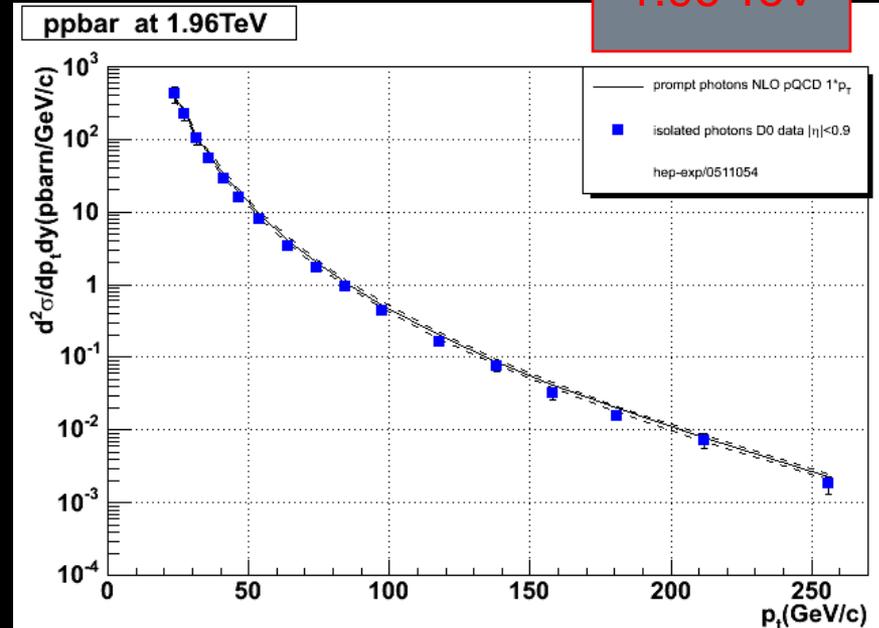
- $p\bar{p} \rightarrow \gamma \text{ (isolé)} + X$

(données de D0 hep-ex/0511054 et D0 hep-ex/0106026)

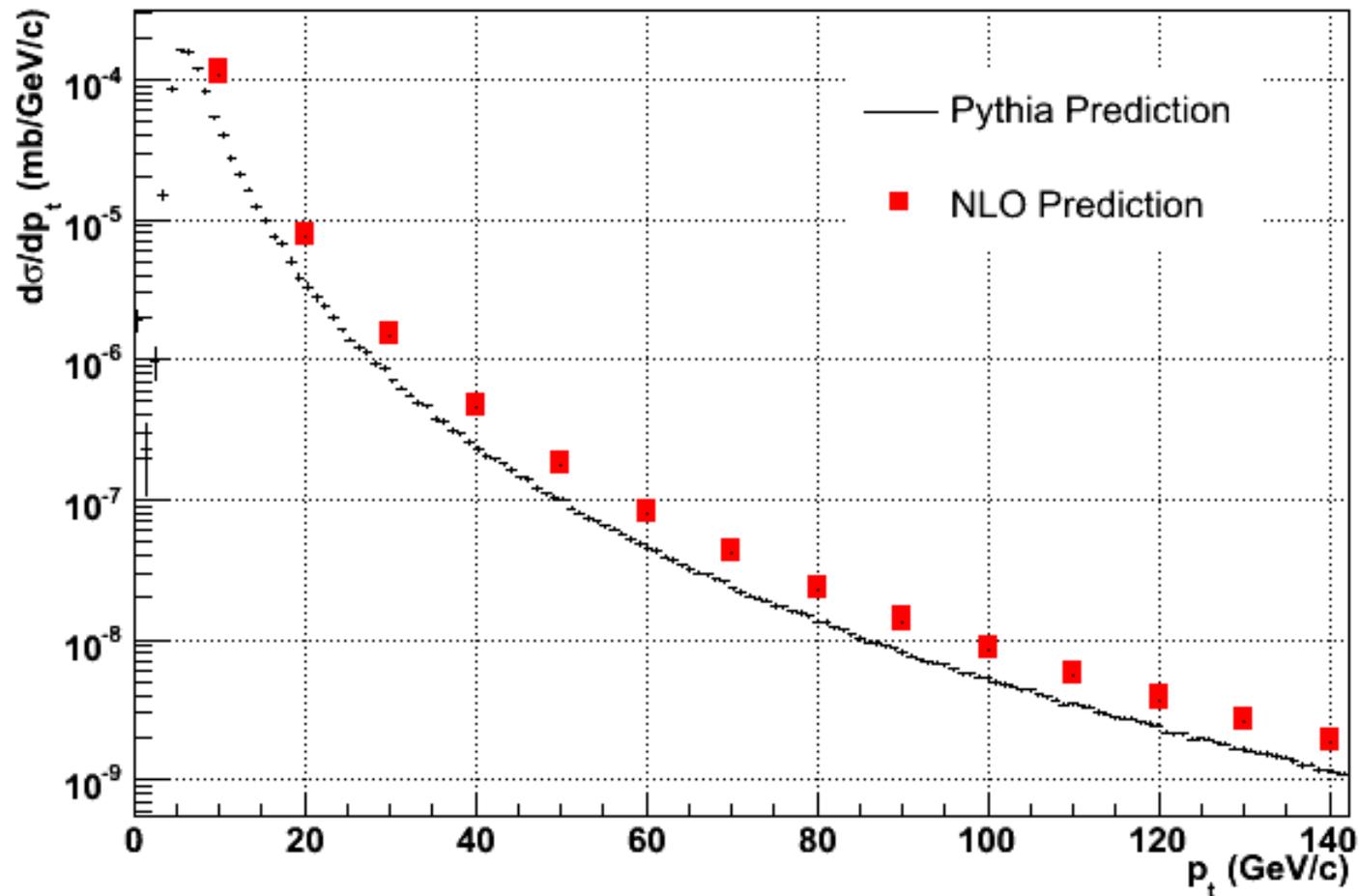
630 GeV



1.96 TeV



# Comparaison avec Pythia



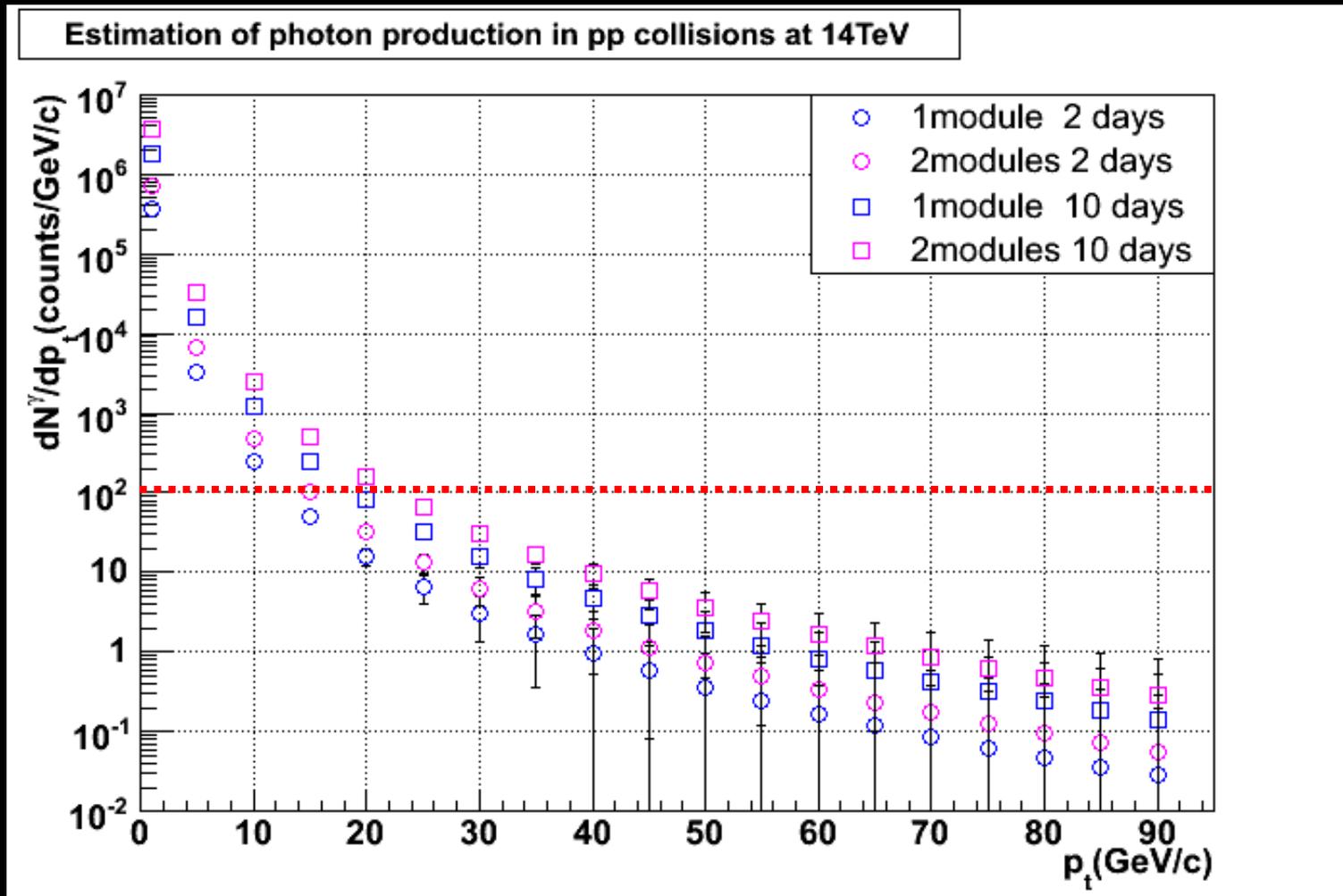
# Conditions des premiers run pp

$\sqrt{s}$ (TeV)	<b>14</b>
L (cm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup> )	<b>10<sup>30</sup></b>
Duree du run	<b>2 jours</b> <b>10 jours</b>
1 module PHOS	$2\pi \times A_\gamma = \Delta\eta \quad \Delta\phi = 0.24 \quad 20$
	$\varepsilon_\gamma = 0.9$ (pas de materiau devant PHOS!)

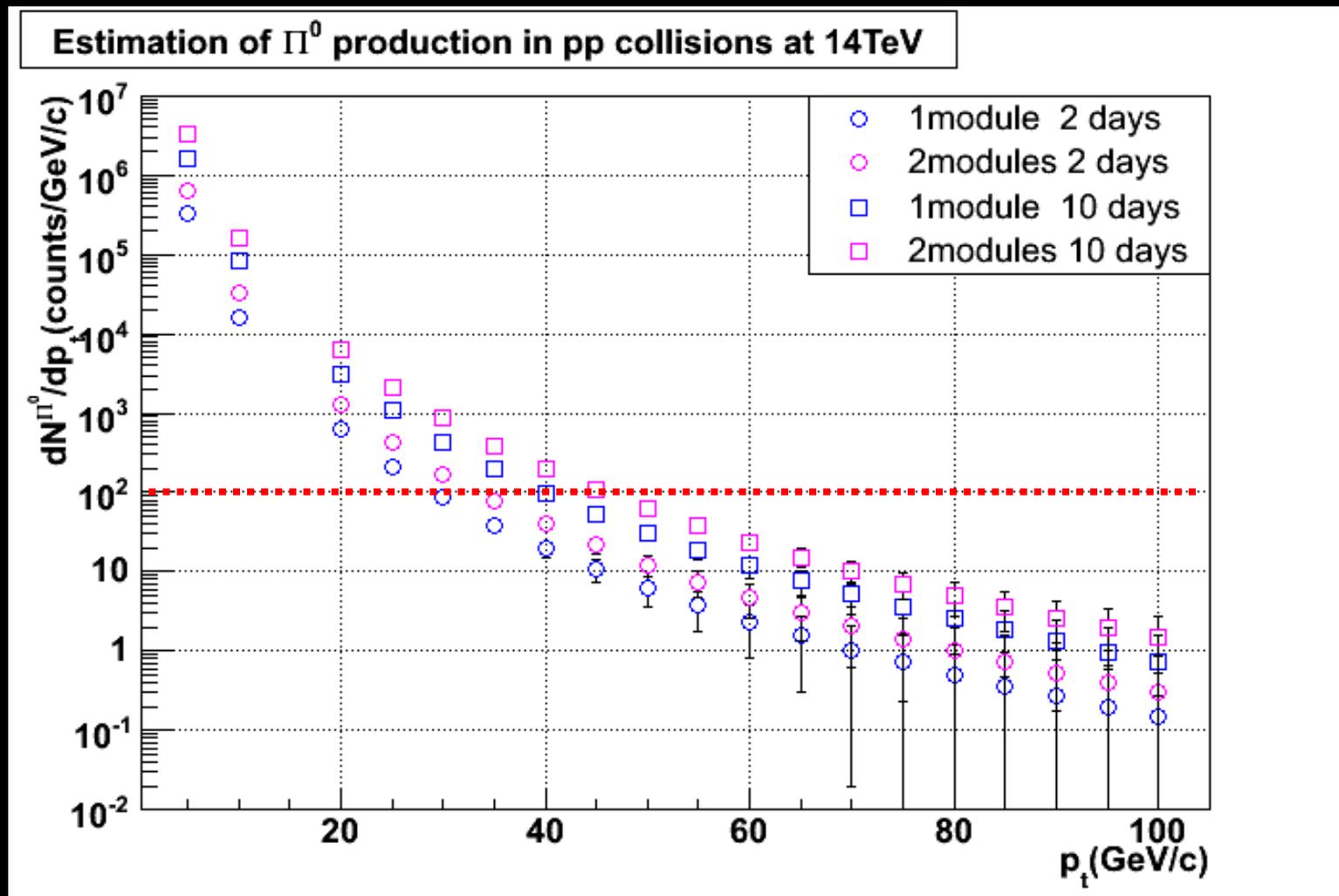
$$\frac{dN}{dp_t} = L_{\text{int}} \times \frac{d\sigma}{dp_t} \times A_{\gamma, \pi^0} \times \varepsilon$$

$A_{\pi^0}(p_t)$	
$p_t < 10 \text{ GeV}/c$	$10 \text{ GeV}/c < p_t < 100 \text{ GeV}/c$
$(p_0 + p_1 - p_t)(1 - e^{-(p_t - p_2)/p_3})$	
$p_0 = 0.042$	$p_0 = 0.064$
$p_1 = 0.0013 \text{ c}/\text{GeV}$	$p_1 = 0.0012 \text{ c}/\text{GeV}$
$p_2 = 0.55 \text{ GeV}/c$	$p_2 = 14 \text{ GeV}/c$
$p_3 = 1.25 \text{ GeV}/c$	$p_3 = 12 \text{ GeV}/c$

# Estimation de production de photons @ 14 TeV

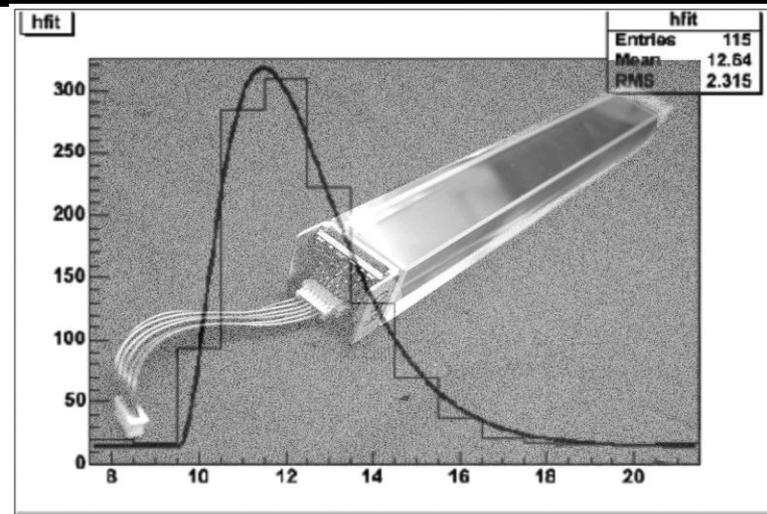
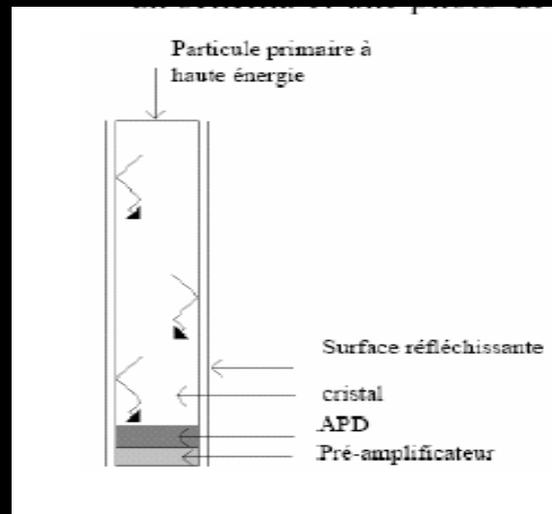
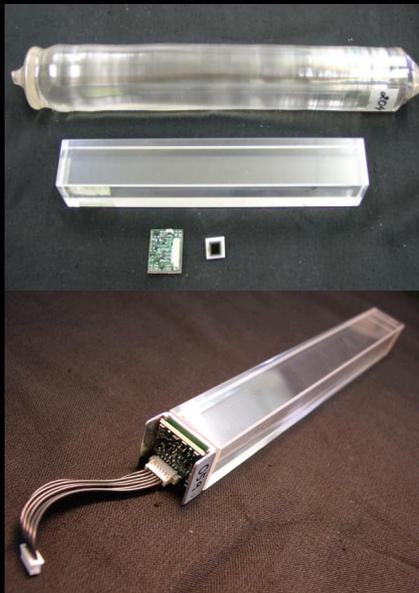


# Estimation de production de Pions neutres @ 14 TeV



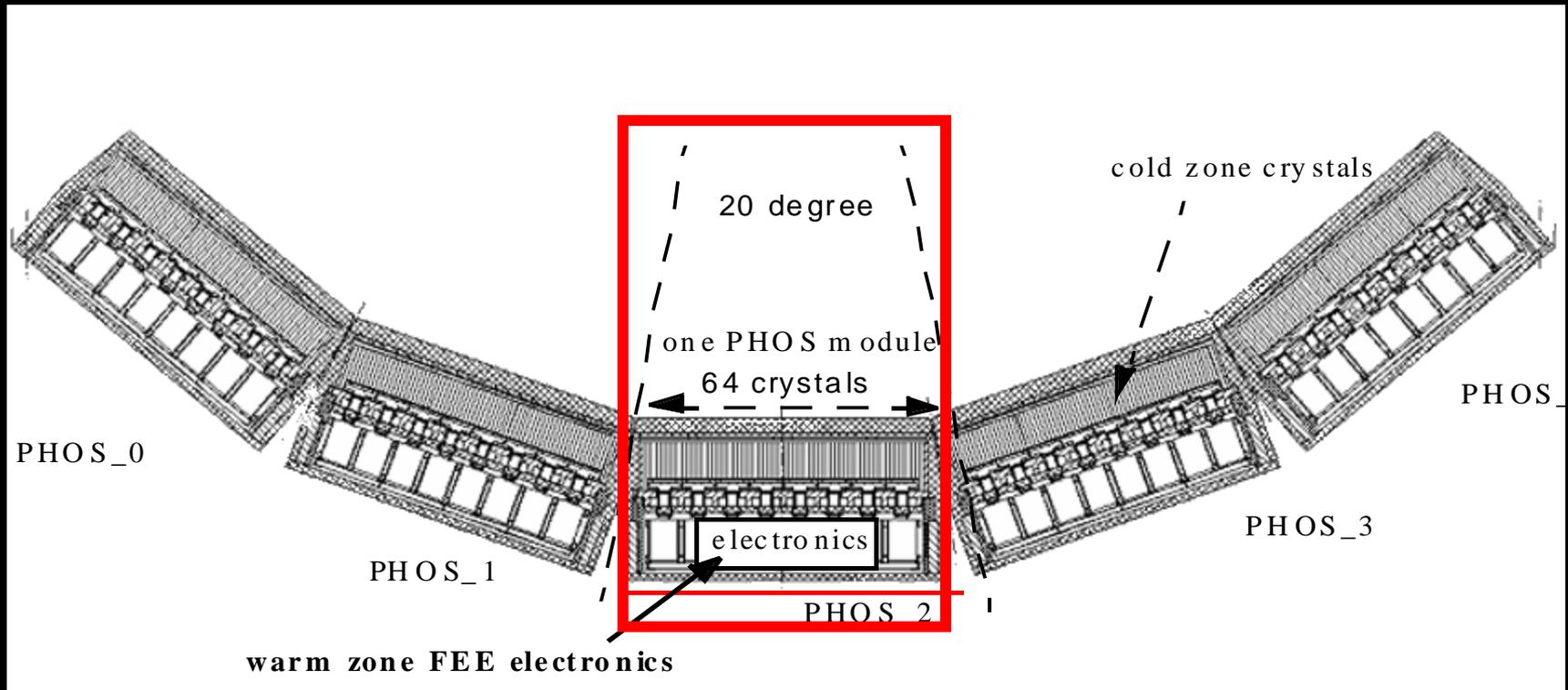
# Spectrometre de Photon PHOS

- Principe de fonctionnement:** Les APD sont utilisés pour transformer la lumière fournie par un cristal en signal électrique. Une photodiode à avalanche est un dispositif à semi-conducteur formé principalement d'une jonction PN polarisé en inverse (ici 390 V).



# Caractéristique du PHOS

- Placé à 4.4 m du point d'interaction et ouvre un angle azimutal de  $100^\circ$ .
- Surface totale sera d'environ :  $8\text{m}^2$
- Volume de ses cristaux :  $1.5\text{ m}^3$ .



- Une résolution en énergie  $\sigma/E=0.016/E + 0.033/\sqrt{E}+0.011$  soit 0.04 pour  $E=1\text{GeV}$ .
- Une résolution temporelle de 2ns.

*Où en est-t-il?*

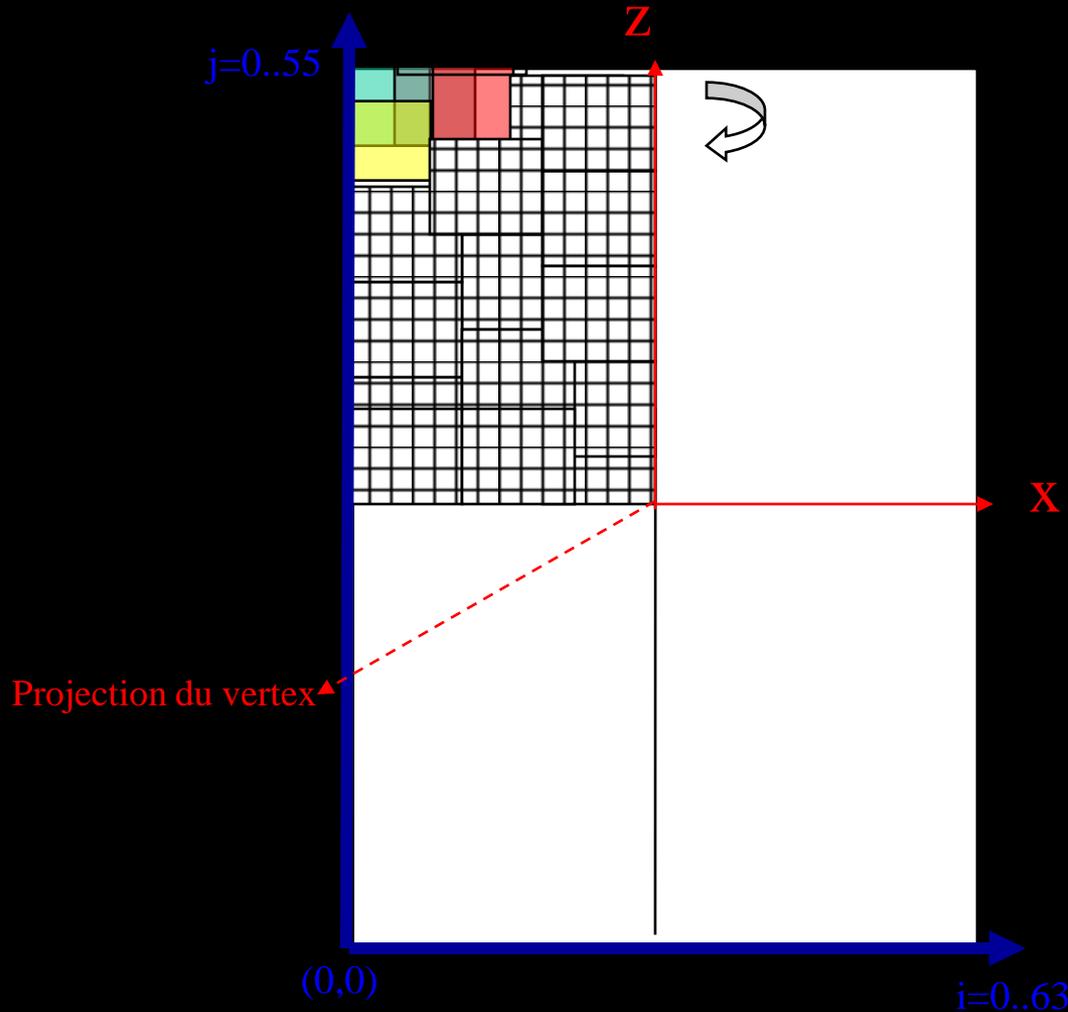


**METAX** **RUSSIA**

**MODULE SPECTROMETER PHOS**

Spectrometer is a complex segmented system. It has sensitive area of 9m<sup>2</sup> and consists of about 18000 measurement channels. These channels are made of scintillating crystals of lead tungstate. Measurement channels are united into construction units to be installed in module spectrometer.

# L'électronique du PHOS



- 112 FEE Cards
- 8 TRU(32x14)
- 4 RCU
- 3584 input channels
- 7168 readout channels 10 bit

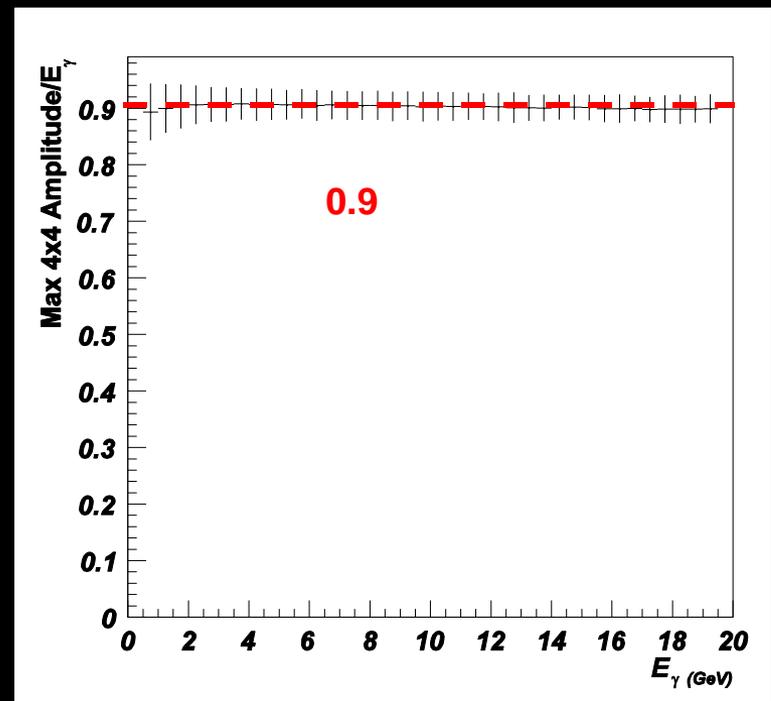
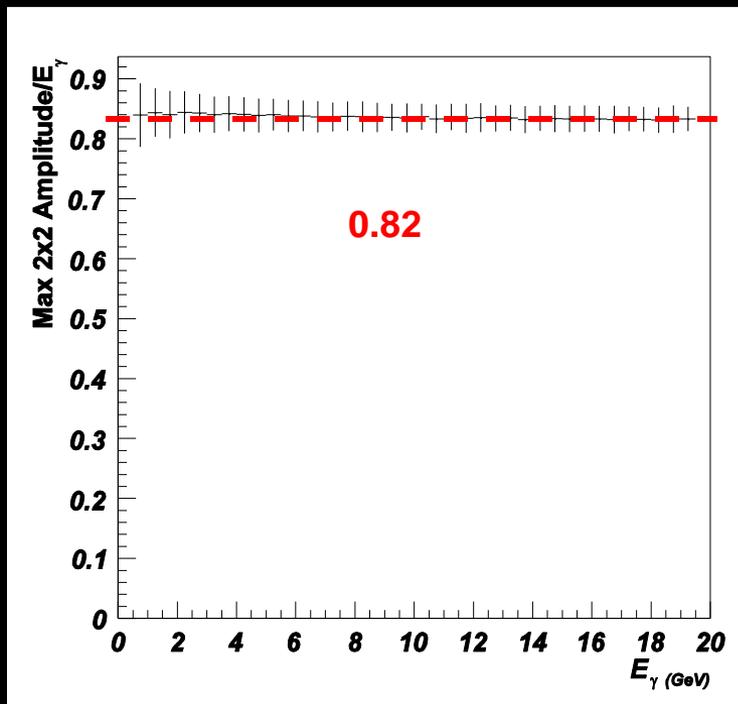
Trigger L0 :

 patch 2x2

 patch 4x4

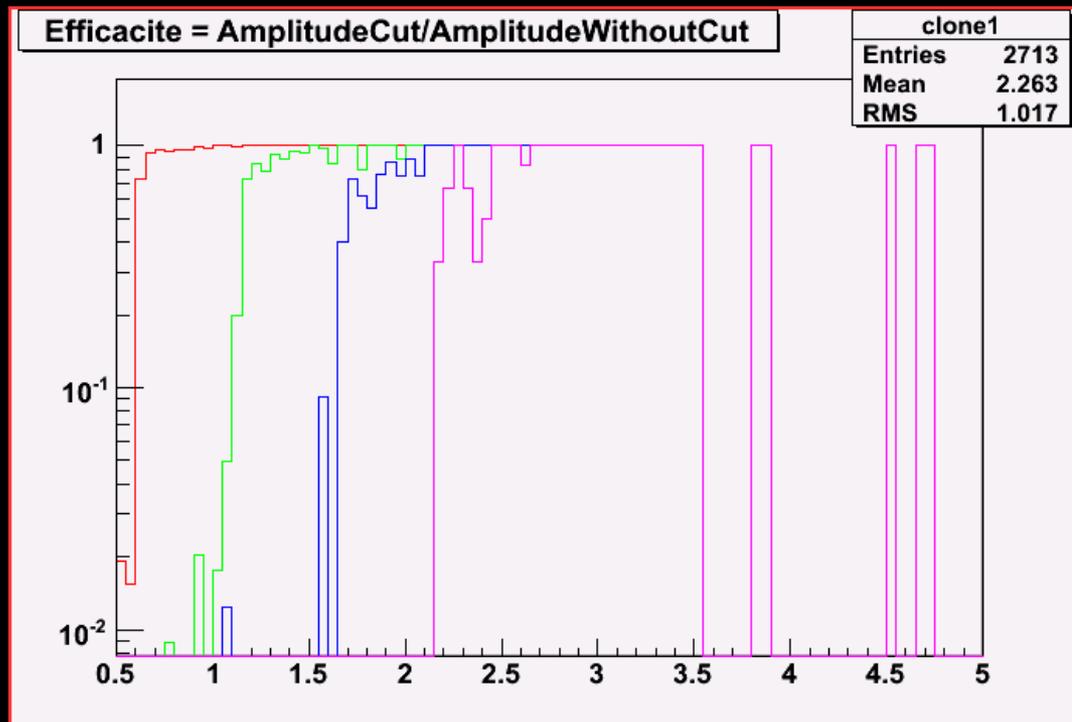
# Considérations sur le trigger

- Déclenchement avec PHOS: Patch 2x2 ou 4x4

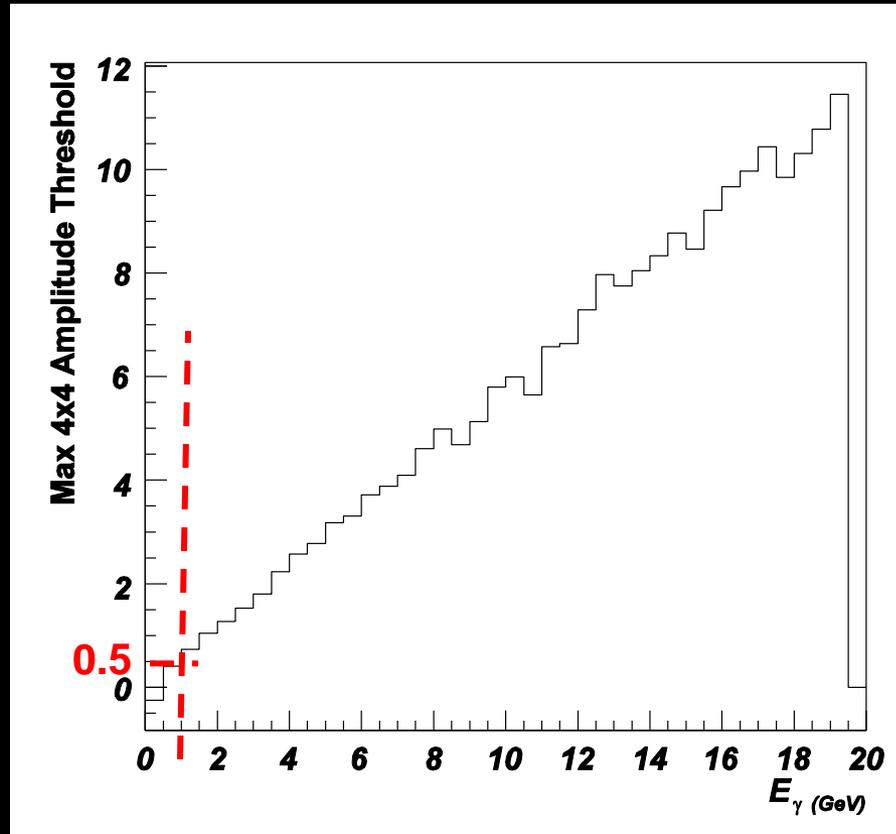


# Effcacite de Trigger (1)

Effcacite de Trigger avec differente coupure (event ppMinBias)



# Efficacite de Trigger (2)



Pour la détection de photons à  $E_\gamma > 1$  GeV avec une efficacité de 98% :  
 $E_{\text{trigger}} = 500$  MeV

# Conclusion

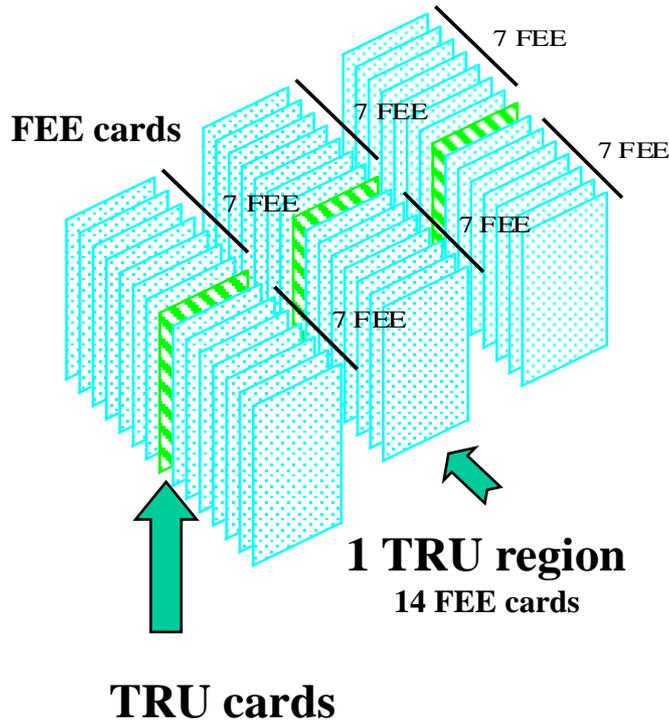
- La production de photons est un processus dur important au LHC : sonde des distributions de partons
- Estimation du taux de comptage de photons et pions neutres dans PHOS en pp à 14TeV:
  - jusqu'à  $pt = 20 \text{ GeV}/c$  (photons)
  - jusqu'à  $pt = 40 \text{ GeV}/c$  (pions)
- Trigger :  $E_{\text{trigger}} = 500 \text{ MeV}$  pour détecter des photons  $E_{\gamma} > 1 \text{ GeV}$ .

More...

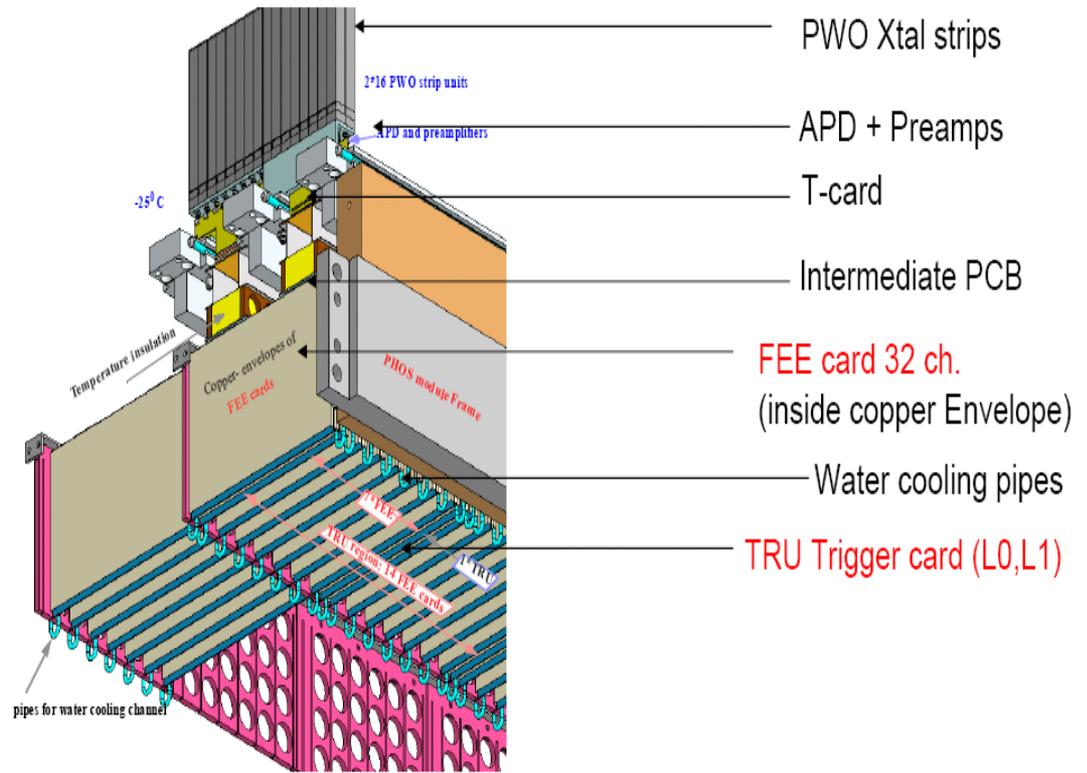
# 2007+

## TRU and FEE Packaging in PHOS (fully embedded and water cooled)

### Conceptual:



### Technical:



# L'intensité lumineuse fonction de T

