

# ANR SENSE

## Scintillating Elpasolite for Neutron Spectroscopy Enhancement

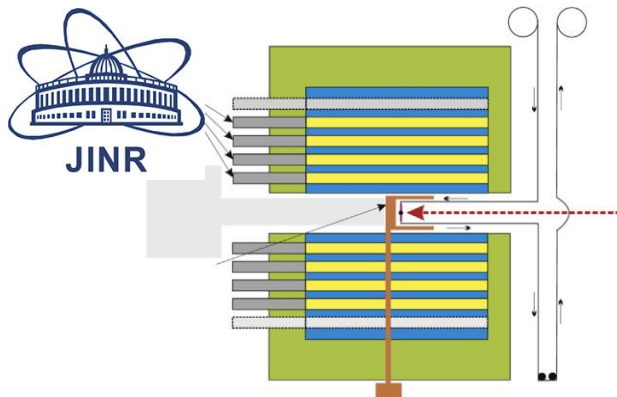
C. Delafosse

IJCLab/CNRS-IN2P3/Univ. Paris-Saclay





# Contexte : Détection des neutrons, état de l'art



D. Testov et al. NIM A 815 pp. 96-103 (2016)

## Avantages:

- **Processus de détection destructif** (Pas de crosstalk)
- **Pas de seuil en énergie**
- **Grande efficacité** quasi constante (~60% pour TETRA)
- Peu sensible au  $\gamma$

## Inconvénients:

- Peu, voire **pas d'information sur l'énergie**
- Temps de détection **lent** (thermalisation)
- Repose sur l'approvisionnement en  $^3\text{He}$  (issu de la décroissance du tritium dans les ogives nucléaires), **hors de prix** depuis l'invasion de l'Ukraine.



## Avantage:

- **Mesure de l'énergie** par temps de vol

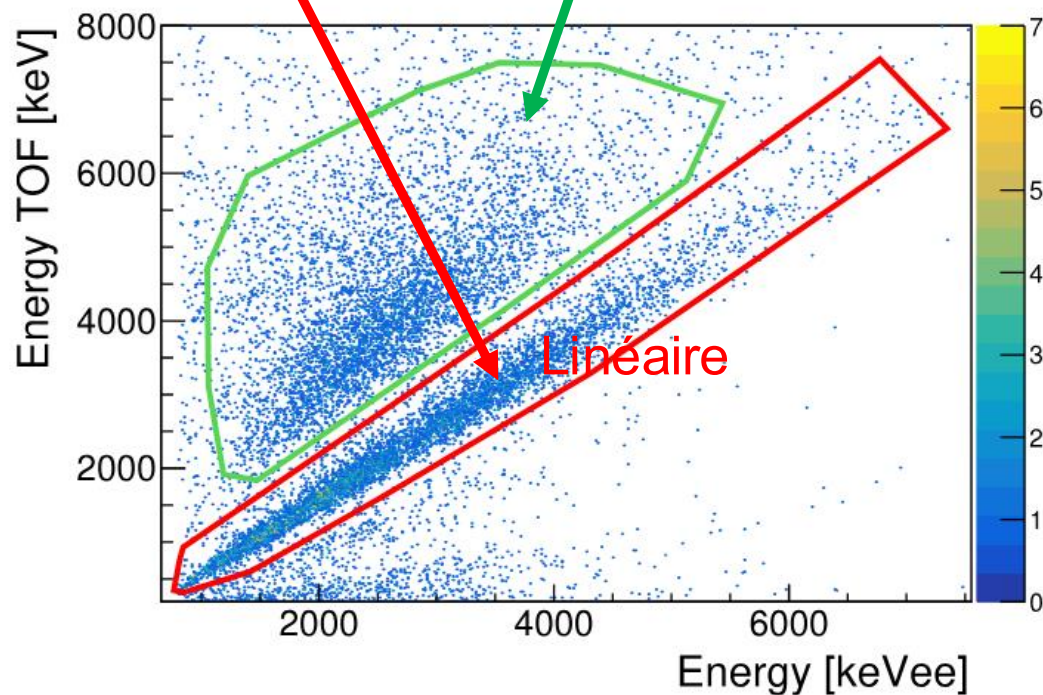
## Inconvénients:

- **Seuil** en énergie (~100 keV)
- Processus de détection non destructif (**crosstalk**)
- Efficacité faible (<10%)
- Sensible au  $\gamma$  (**analyse de forme des signaux**)
- Repose sur un liquide scintillant **toxique, inflammable et explosif**



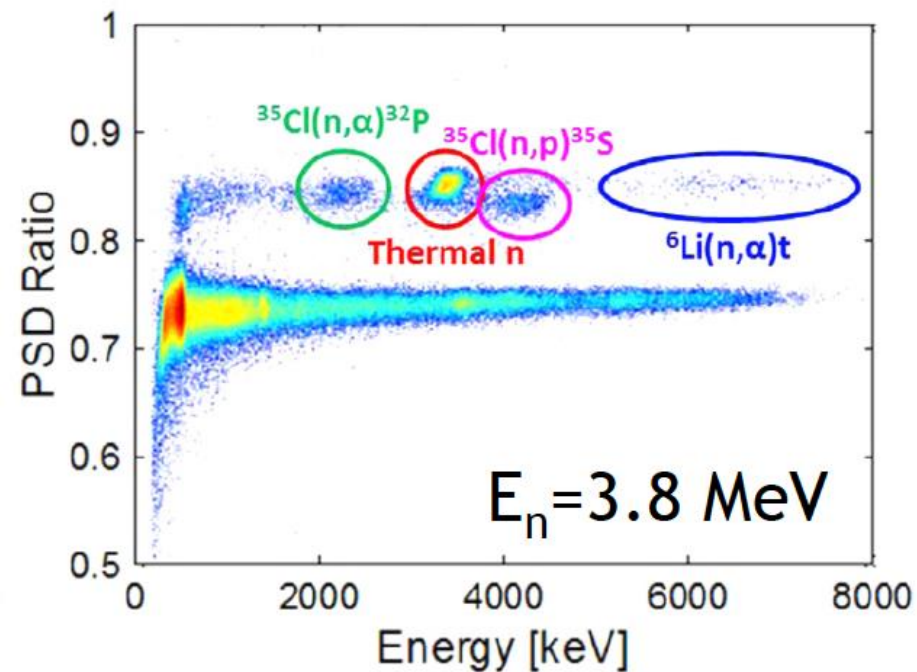
# Objet de l'étude : le cristal de CLYC :Ce ( $\text{Cs}_2\text{LiYCl}_6 : \text{Ce}^{3+}$ )

Mesure de l'énergie neutron reposant sur les réactions de capture nucléaire

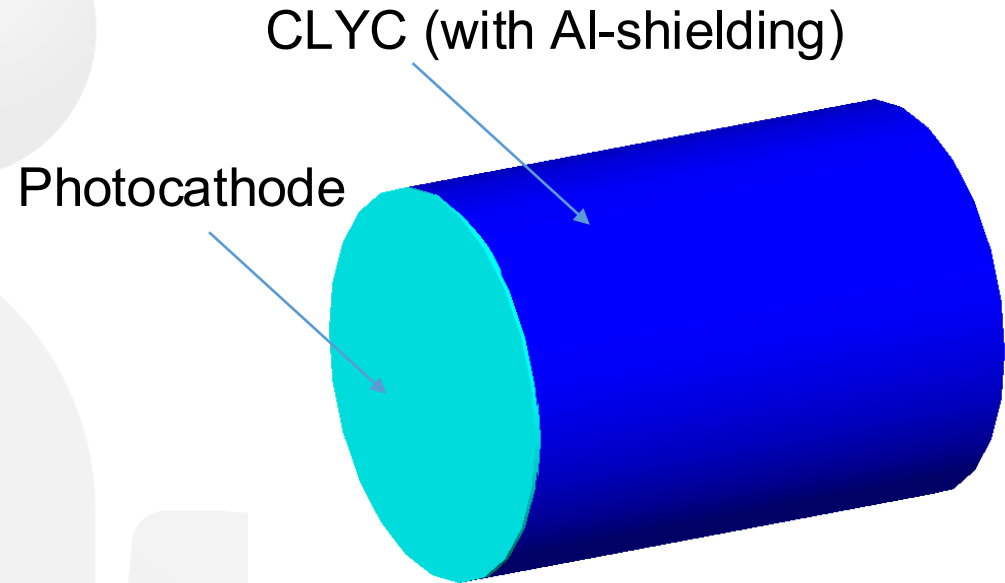
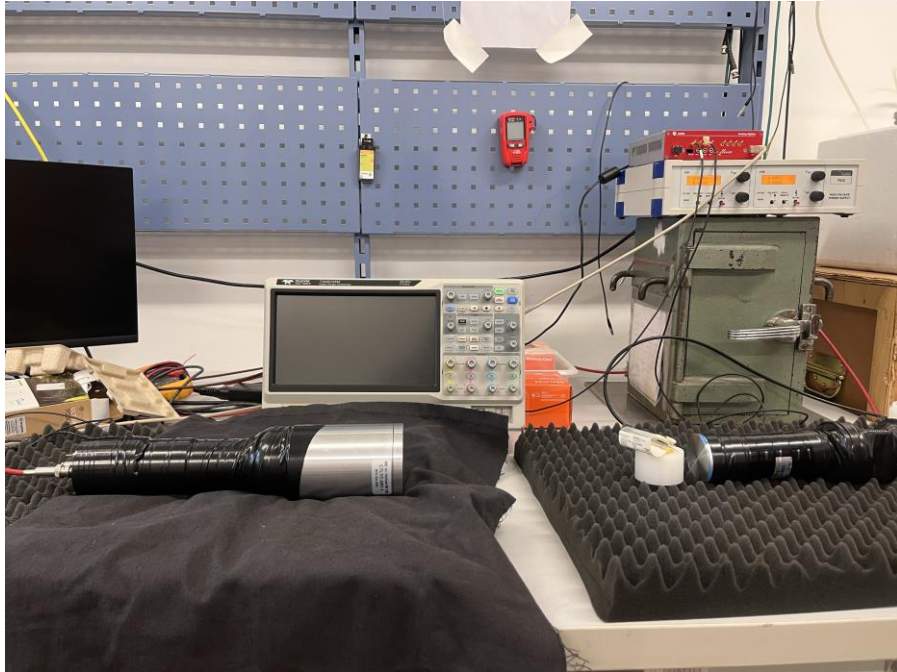


A. Gottardo et al. *NIM A* 1041 167332 (2022)

Très bon détecteur gamma  $Z_{\text{eff}} \sim 43$   
Discrimination neutron/gamma par analyse de forme des signaux

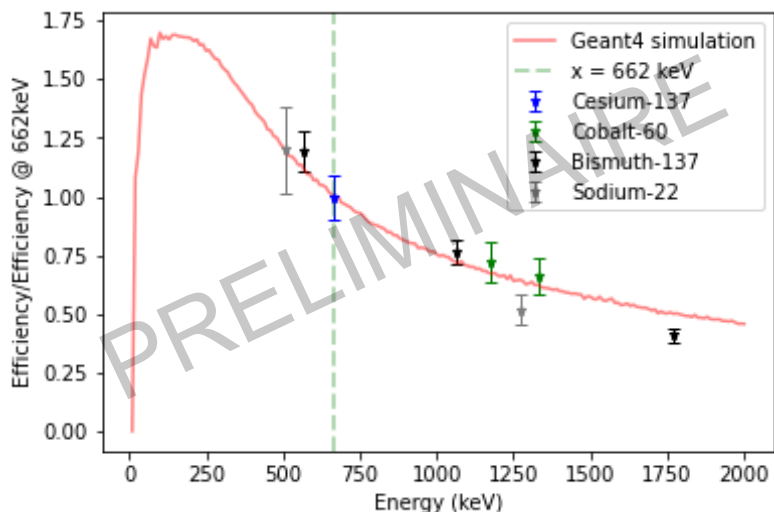


A. Giaz et al., *NIMA* 810 132-139 (2016)



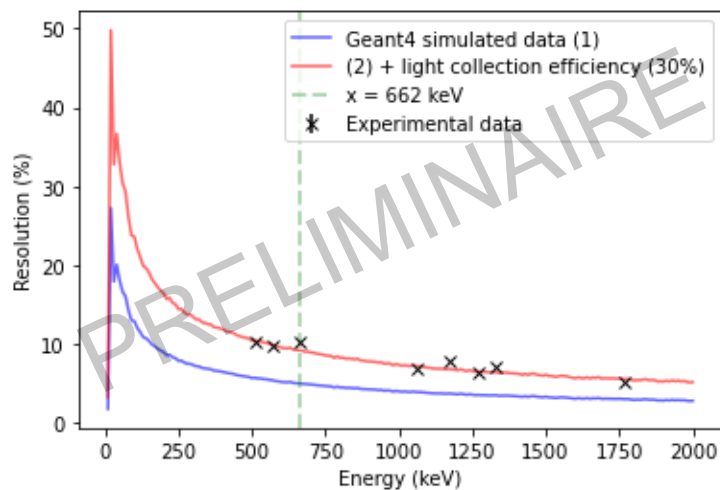


# Première partie : la réponse aux photons gamma

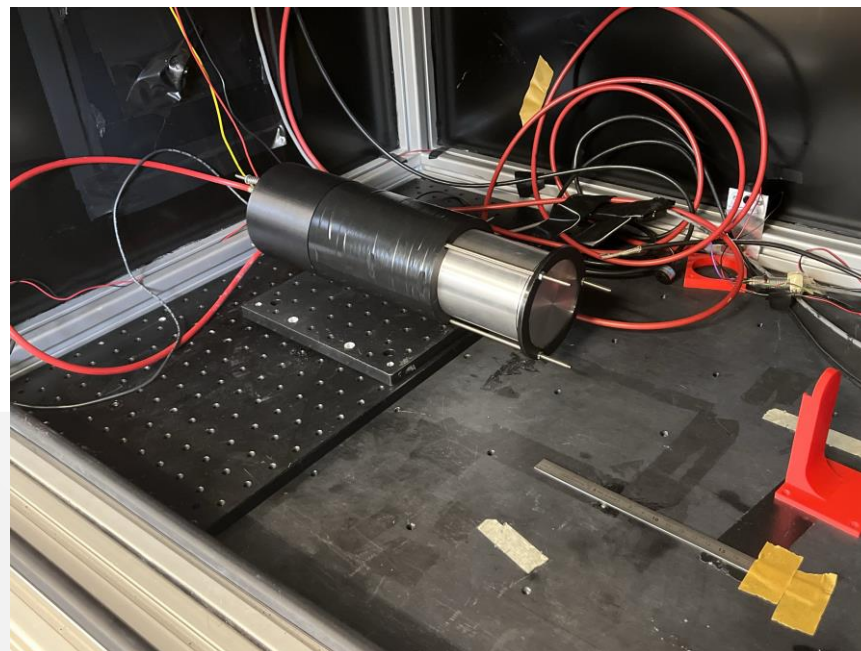


Efficacité de détection

Simulation et mesures réalisées par I. Zeghni (Etudiant en thèse)

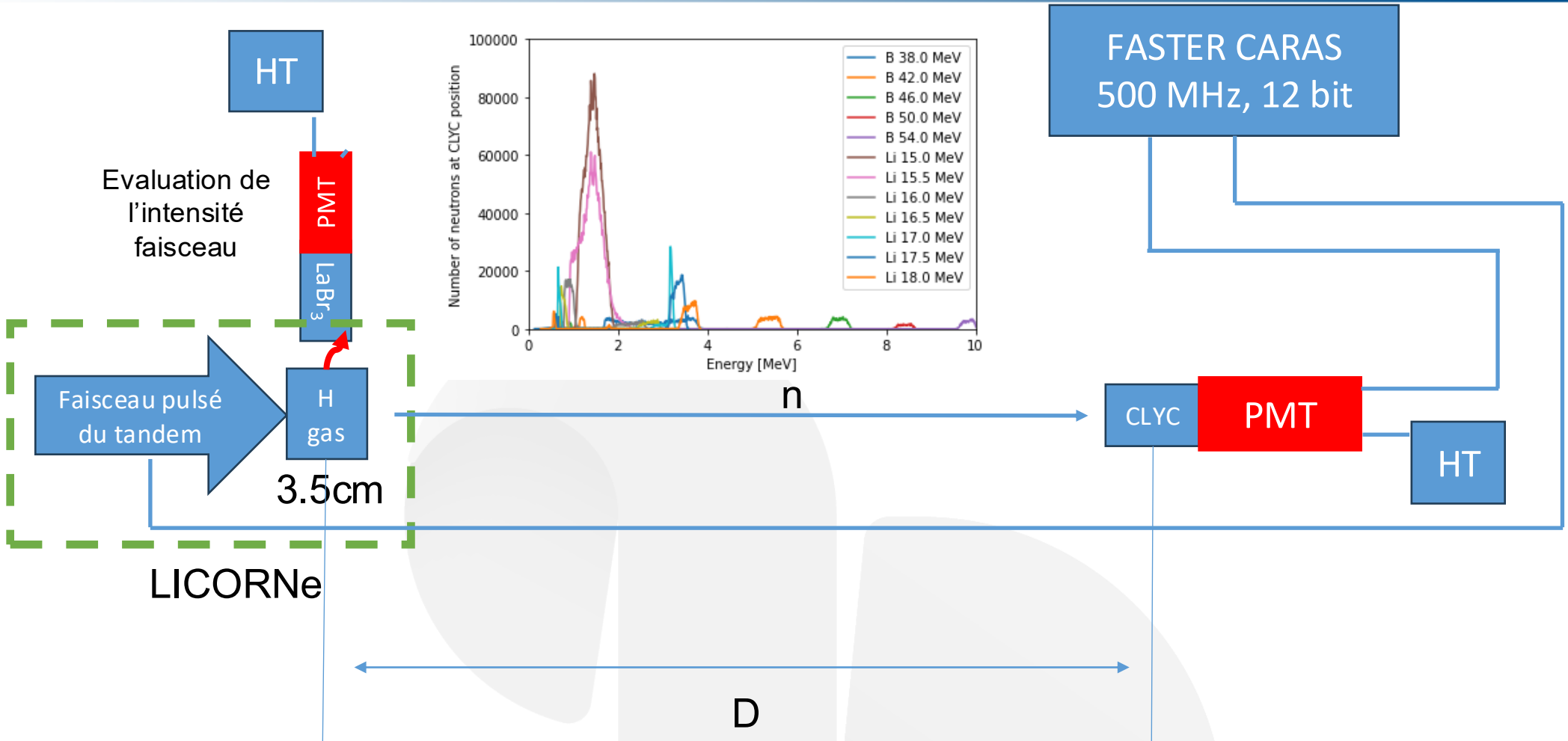


Résolution





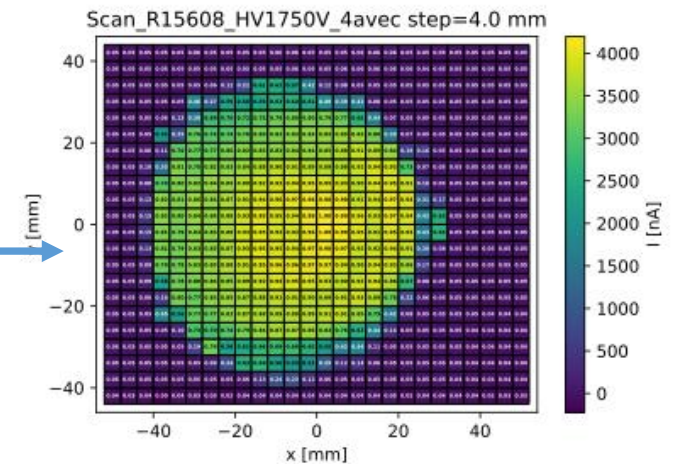
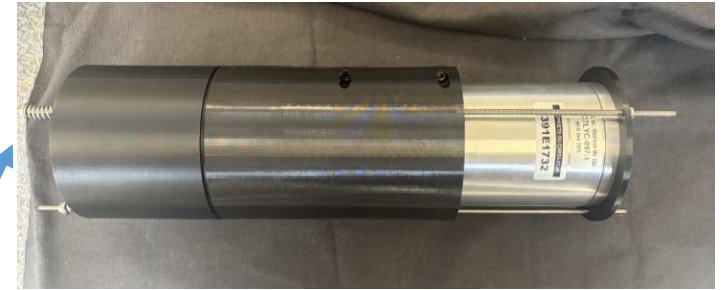
# Première partie : la réponse aux neutrons





## Conclusion et perspectives

- Le projet SENSE vise à améliorer les possibilités de spectroscopie neutron tout en conservant les capacités de spectroscopie gamma
- Le premier gros cristal de CLYC a été acheté et est en cours d'étude (I. Zeghni et C. Delafosse).
  - Homogénéité
  - Résolution
  - Efficacité
  - Constantes de décroissance
- Un habillage du démonstrateur a été réalisée par le SR2M (Merci B. Mathon, M. Imre et S. Olmo)
- Les PMT sont en train d'être caractérisés (V. Chaumat et R. Mehama-Mbelu)
- Temps de faisceau à ALTO demandé (PAC ALTO 2026) -> en attente du rapport (22/04/2026)





# Merci pour votre attention !

Ce projet a été financé par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) par le contrat numéro ANR-24-CE31-7626-01 (ANR SENSE).