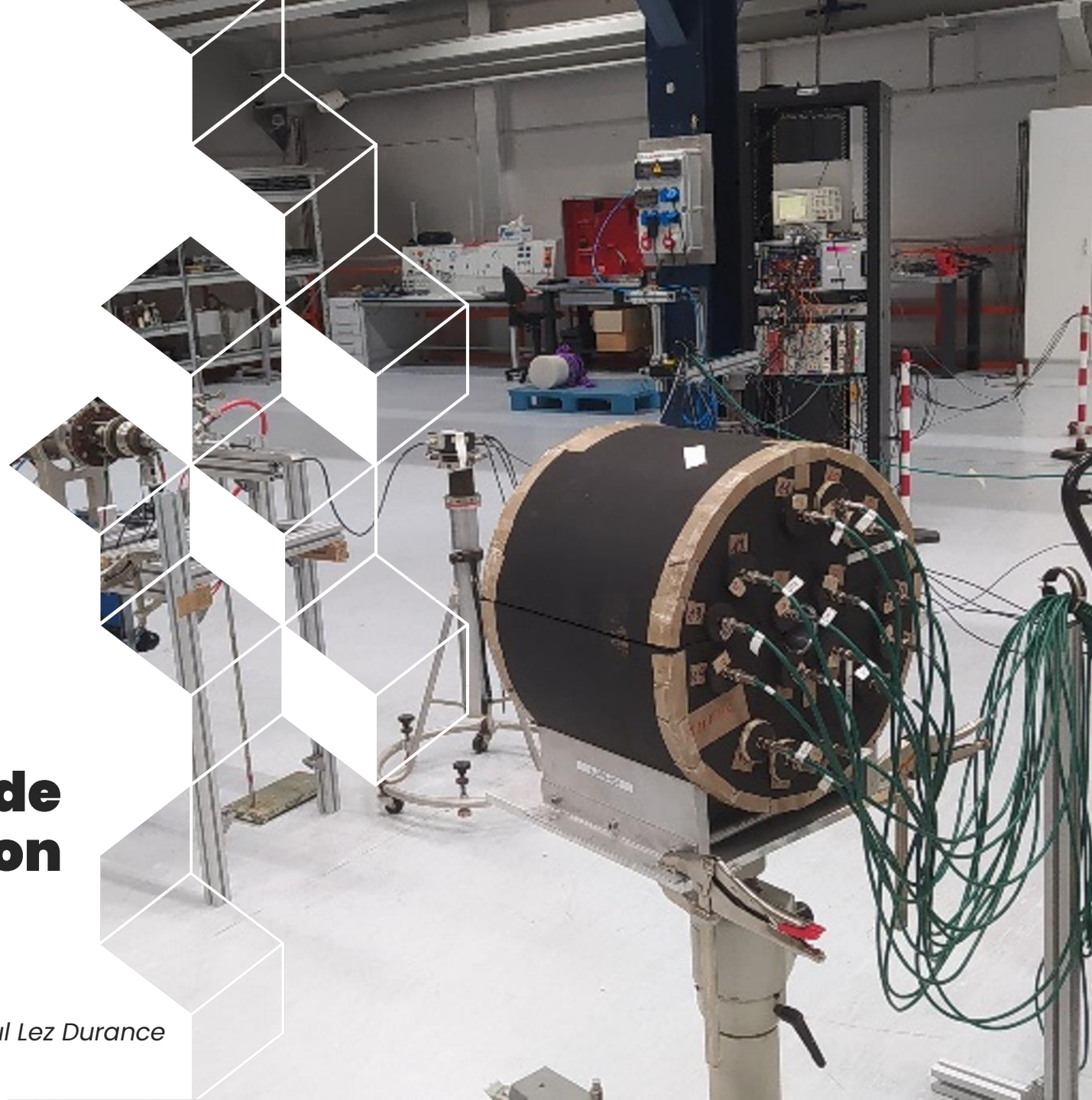




Mesures des rendements de neutrons retardés de fission

Pierre LECONTE, Kieran KESSACI, Mathieu BOISSIER, Rodolphe COMBE COLAS.

IRESNE/DER/SPRC/LEPh, Centre de Cadarache, 13108 Saint Paul Lez Durance



Plan de la présentation

- 1. Contexte et objectifs scientifiques**
- 2. Collaborations et moyens**
- 3. Risques**
- 4. Livrables**
- 5. Conclusions**



1. Contexte et objectifs scientifiques

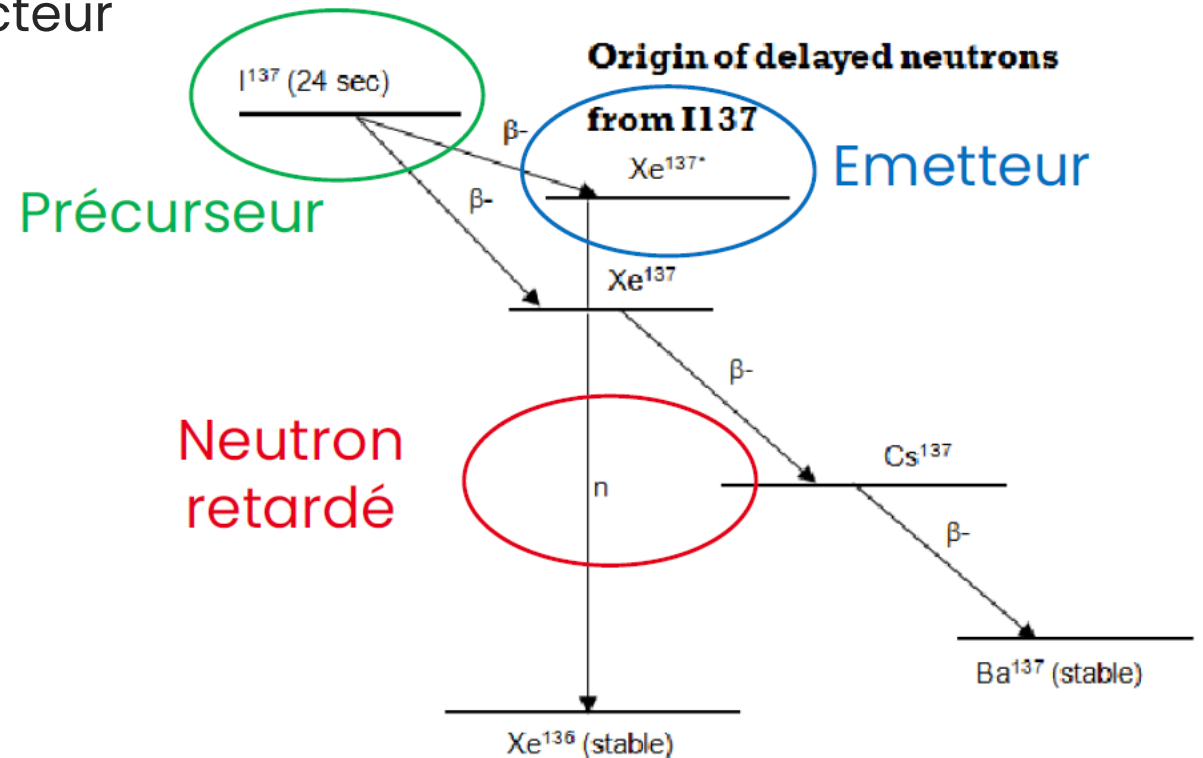
Contexte et objectifs scientifiques

Objectifs du projet:

- Acquérir des données expérimentales de précision sur les données de neutron retardé (multiplicité, données cinétiques par groupe)
- Contribuer à JEFF-4.x par des évaluations maîtrisées incluant des données de covariance
- Etudes d'impact pour les applications réacteur

Principe général

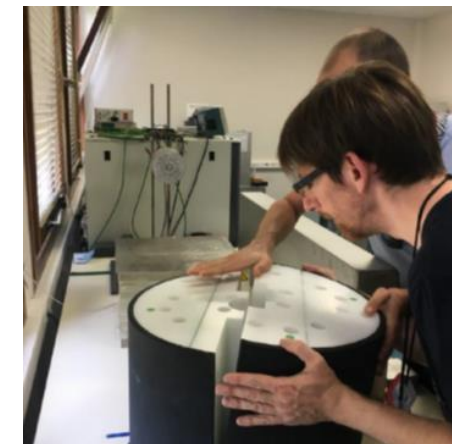
- Mesures de type macroscopique:
 - Intégrale sur les précurseurs
 - Ponctuelle en énergie
 - Mono-isotope fissile
- Logique de complétude
 - Thermique: U3, U5, Pu9, Pu1
 - Rapide: U8, U5, Pu9



Contexte et objectifs scientifiques

Historique du projet

- 2018: Design et fabrication du long compteur LOENIEv2
- Septembre 2018 : campagne ILL n°1 sur ^{235}U
- Janvier 2019 : étalonnage LOENIEv2 au NPL
- Mars 2019 : étalonnage LOENIEv2 sur AMANDE
- Juin 2019 : campagne ILL n°2 sur ^{235}U
- Mars 2021 : campagne ILL n°3 sur ^{235}U , ^{239}Pu et ^{233}U
- Décembre 2021 : 2^e campagne de calibration au NPL
- 2022 : 2 campagnes tests à GENESIS (LPSC)
- 2022/2023: 2 campagnes tests à PIAF (PTB)
- 2023 : campagnes n°4 et n°5 à PIAF sur ^{238}U (PTB)
- Juin 2024: campagne ILL n°6 sur ^{241}Pu
- Juin 2025: campagne ILL n°7 sur ^{241}Pu
- Novembre 2025 : campagnes n°8 à MONNET sur ^{238}U (JRC)



LPSC NPL AMANDE

NPL GENESIS PTB/PIAF

CHICADE BR1

2018

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

09/18 ILL ^{235}U
06/19 ILL ^{235}U

03/21 ILL $^{233}\text{U} + ^{239}\text{Pu}$

02/23 PTB ^{238}U

09/23 PTB ^{238}U
06/24 ILL ^{241}Pu

06/25 ILL ^{241}Pu

11/25 JRC ^{238}U

Contexte et objectifs scientifiques

Objectifs à 4 ans

2027: mesure du rendement en neutron retardé et des données par groupe pour la fission ^{239}Pu de 1 à 20 MeV

- T1/2027: 1 campagne de 15j pour $E_n \in [1-6 \text{ MeV}]$ et $[15-20 \text{ MeV}]$
- T4/2027: 1 campagne de 15j pour $E_n \in [6-14 \text{ MeV}]$

2029: mesure du rendement en neutron retardé et des données par groupe pour la fission ^{235}U de 1 à 20 MeV

- T1/2029: 1 campagne de 15j pour $E_n \in [1-6 \text{ MeV}]$ et $[15-20 \text{ MeV}]$
- T4/2029: 1 campagne de 15j pour $E_n \in [6-14 \text{ MeV}]$



2 ■ Collaborations et moyens

Collaborations et moyens

Moyens techniques

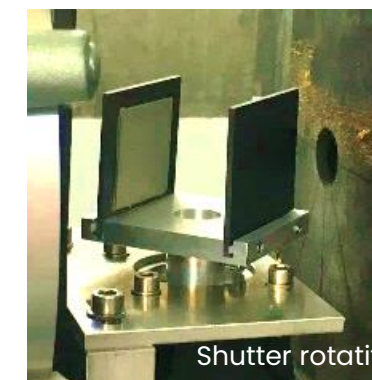
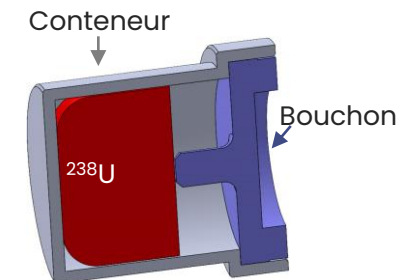
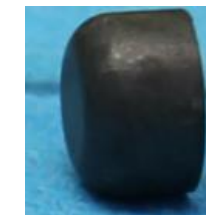
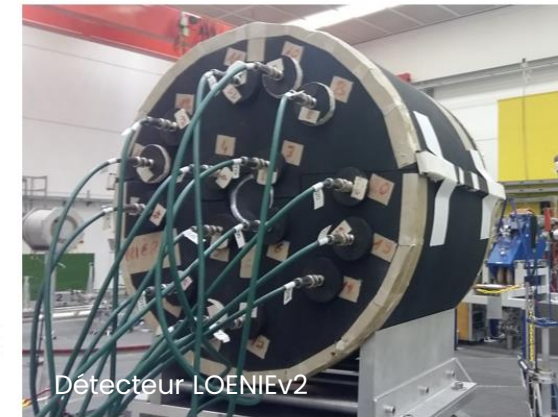
En interne

- Développement de détecteur de neutron retardé ('LOENIEv2')
- Développement de cibles (chambres à fission, échantillons inertes)
- Outils de simulation: TRIPOLI/MCNP (neutron/gamma), GEANT4 (particules chargées)

En externe

- Electroniques de mesure (acquisition / traitement)
- Utilisation de faisceaux neutrons
- Shutters mécaniques ou déflecteurs EM
- Instruments / moyens de test et de calibration

Chambre à fission CFP-12



Collaborations et moyens

Les équipes impliquées



Les Instituts et Instruments de recherche associés



Accélérateurs
électro-statiques



Faisceaux de
neutrons



Sources de
neutrons



Spectrométrie γ
de basse activité



3 ■ Risques

Risques

Administratif / réglementaire

- Transport de 67g de ^{239}Pu vers la Belgique
- Exception temporaire pour l'accueil au JRC Geel

Humain

- Disponibilité pour 2x 15j d'expériences en Belgique

Technique

- Panne / rénovation / maintenance des accélérateurs





4 ■ Livrables

Livrables

T4/2027: données brutes de mesure ^{239}Pu

T1/2028: publication en revue sur les données ^{239}Pu

T4/2028: évaluation (fichier ENDF) pour JEFF-4.1

Thèse Mathieu BOISSIER

T4/2029: données brutes de mesure ^{235}U

T1/2030: publication en revue sur les données ^{235}U

T4/2030: évaluation (fichier ENDF) pour JEFF-4.x

Thèse ?



5 ■ Conclusions

Conclusions

Opportunités offertes par le PEPR SCIAM

Equipements:

Fabrication de pièces mécaniques

Fabrication de cibles/détecteurs (CF miniature)

Acquisition de modules électroniques

Missions:

Participation aux campagnes principales

Calibrations et tests

+ cadre collaboratif pour les échanges techniques

