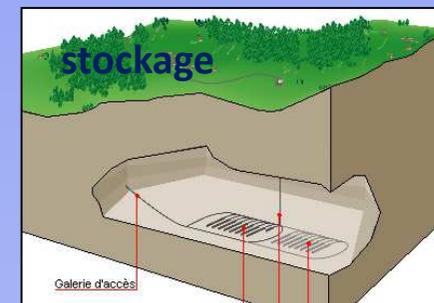
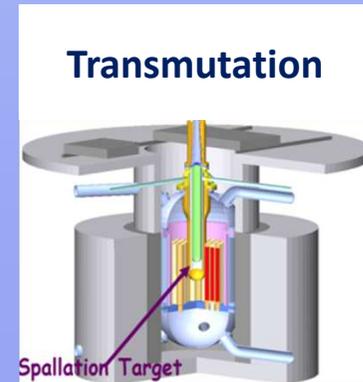
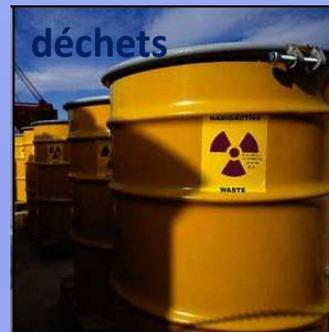
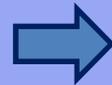


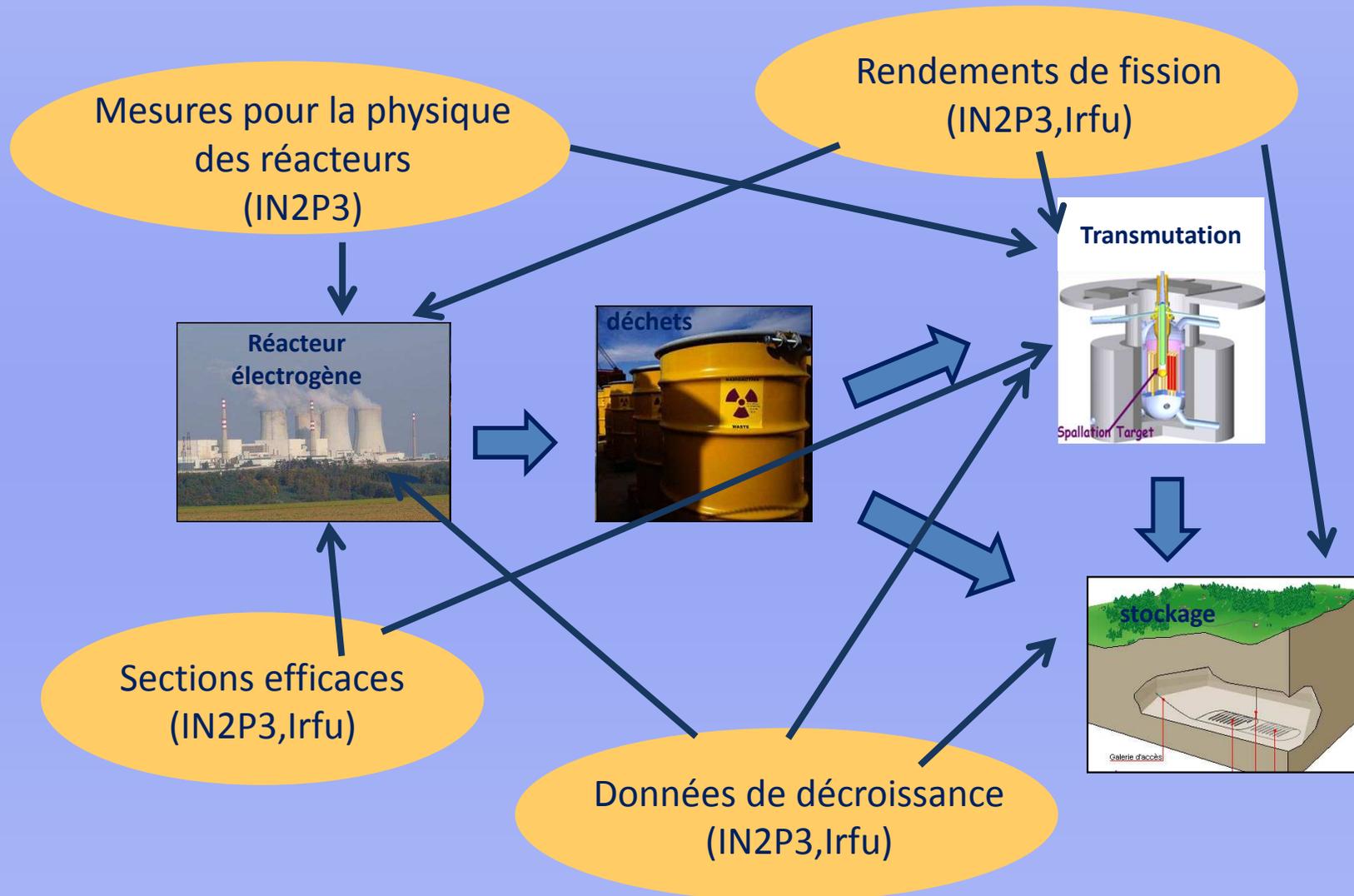
# Physique pour la neutronique et les données nucléaires

Sylvain David, Diane Doré, Isabelle Billard  
pour le groupe 11

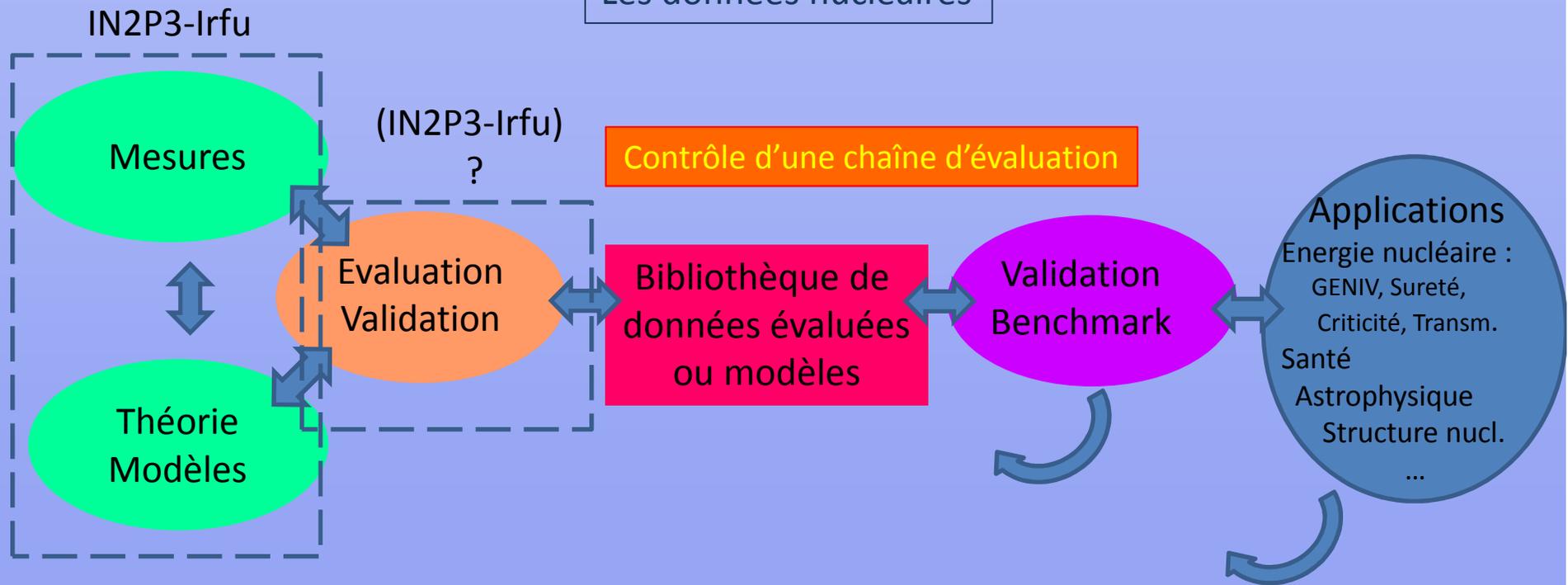
# Physique pour la neutronique et les données nucléaires



# Implications de l'IN2P3 et de l'Irfu dans les mesures de données nucléaires et physique des réacteurs



## Les données nucléaires



Les équipes de l'Irfu et de l'IN2P3 travaillent dans un cadre national, européen et international

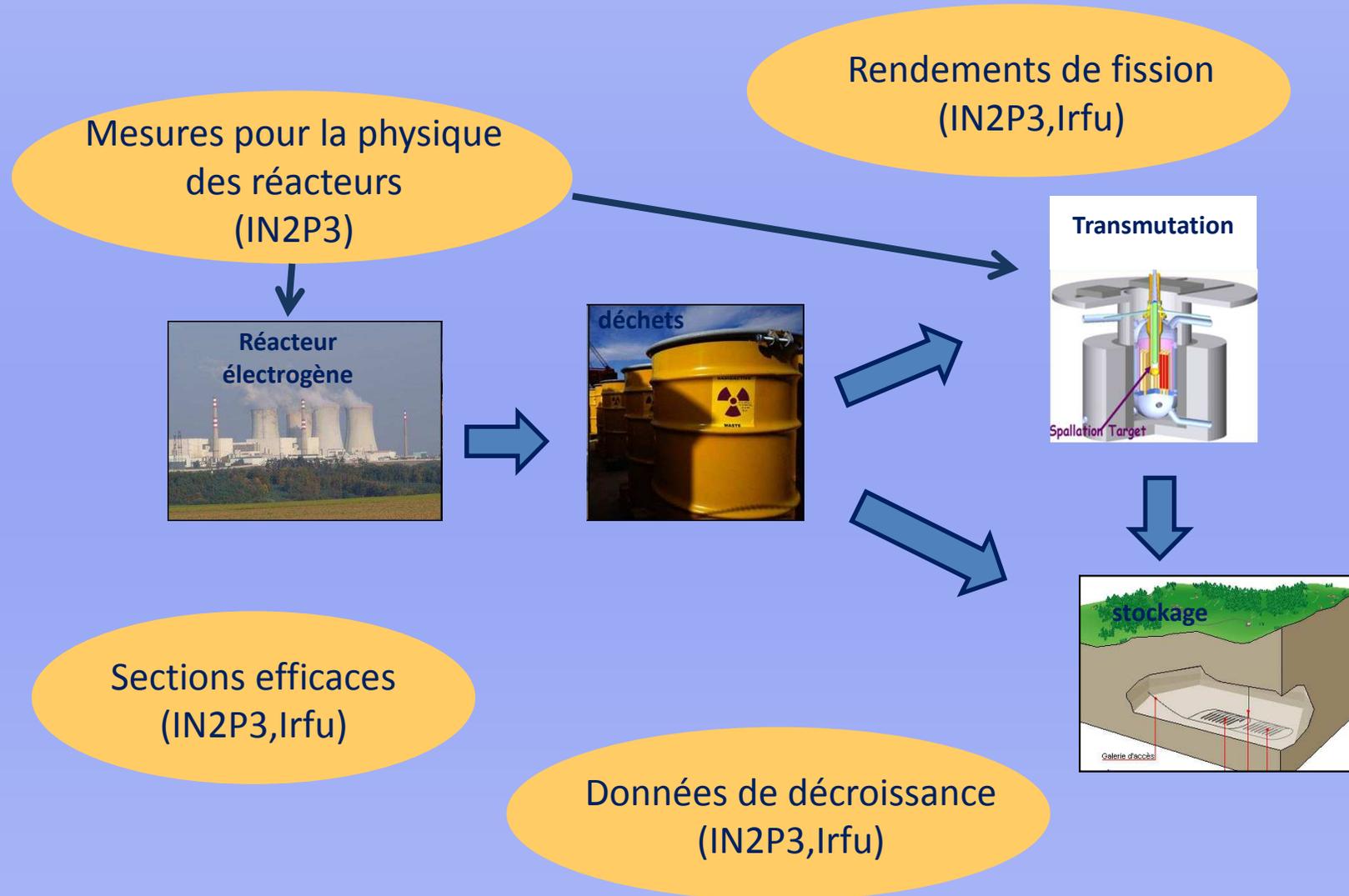
Besoins :

- modèles prédictifs (on ne va pas tout mesurer !)
- maîtriser les incertitudes et les propager
  - diminuer les coûts
  - répondre aux nouvelles exigences de sûreté

**Augmenter nos connaissances**

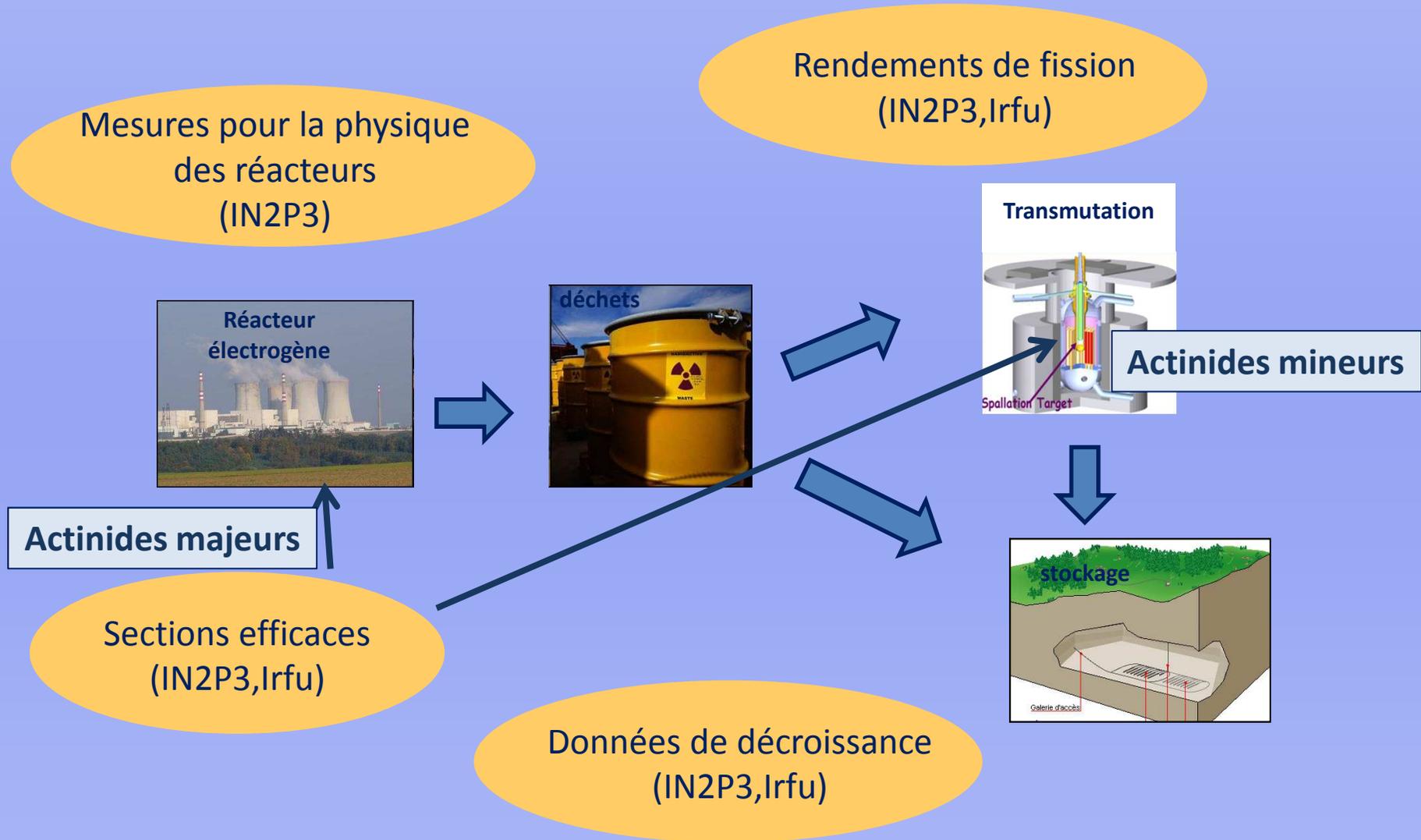
Toutes les mesures ne peuvent pas être avec visée applicative à court terme

# Implications de l'IN2P3 et de l'Irfu dans les mesures de données nucléaires et physique des réacteurs





# Implications de l'IN2P3 et de l'Irfu dans les mesures de données nucléaires et physique des réacteurs



# Mesures de sections efficaces

Exemples :

U-233 :  $\sigma(n,xn)$ ,  $\sigma(n,\gamma)$  et  $\sigma(f)/\sigma(\gamma)$  (Irfu + IN2P3)  
IRMM (Belgique), n\_TOF (CERN)

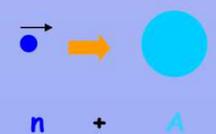
$\sigma(n,xn) \rightarrow \sigma(n,xn\gamma)$  + modèle  
vérification méthode sur  $Zr(n,3n) \rightarrow NFS$  (IN2P3)  
-W(n,xn) (fusion)

Noyaux à vie courte  $\rightarrow$  réactions de substitution  
Capture(Cm242-43-44) : pas de données (cible Am-243)

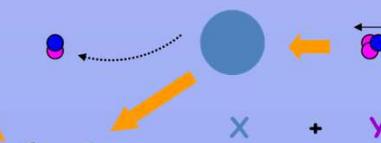
A plus long terme : HIE-ISOLDE, SPIRAL2

Fission Am, Pu  $\rightarrow$  cibles Pu-240,242  
tandem Orsay, Oslo

Réaction induite  
par neutron



Réaction de transfert

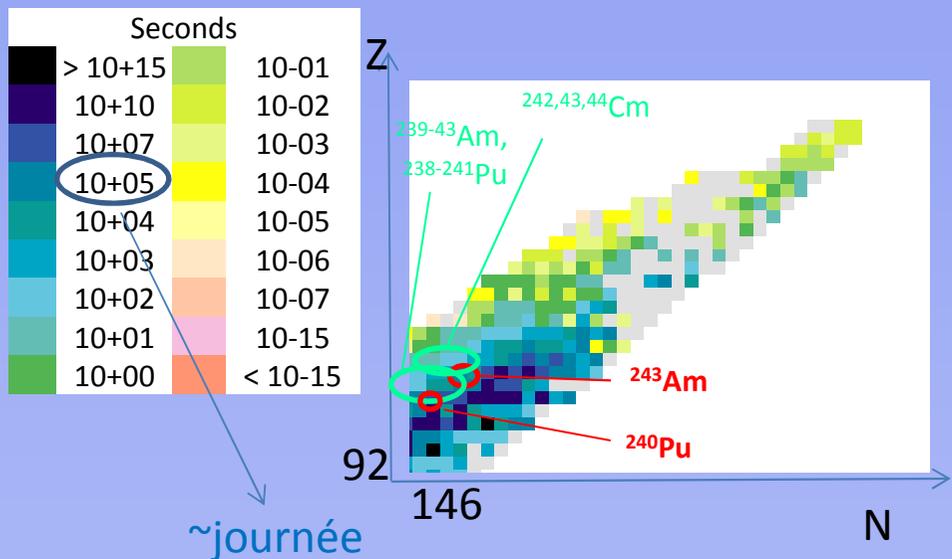


$$\sigma_{n,f}(E_n) = \underbrace{\sigma_{CN}(E_n)}_{\text{Calculé}} \cdot \underbrace{P_f(E_n)}_{\text{Mesuré}}$$

Soutien théorique (G11) pour extraction des grandeurs nécessaires

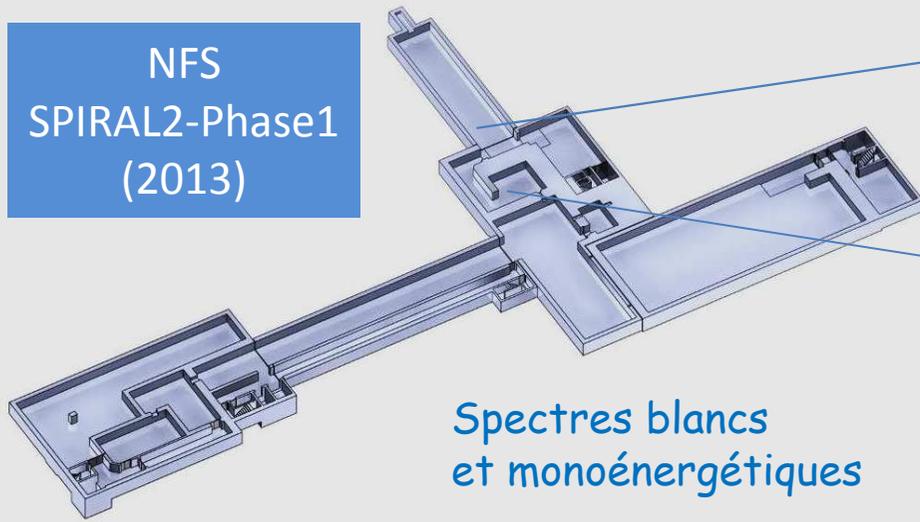
Cibles difficiles à obtenir  
 $\rightarrow$  Cacao (IN2P3) (fabrication + caractérisation)  
 $\rightarrow$  approvisionnement en isotopes!

Evaluation & propagation des incertitudes

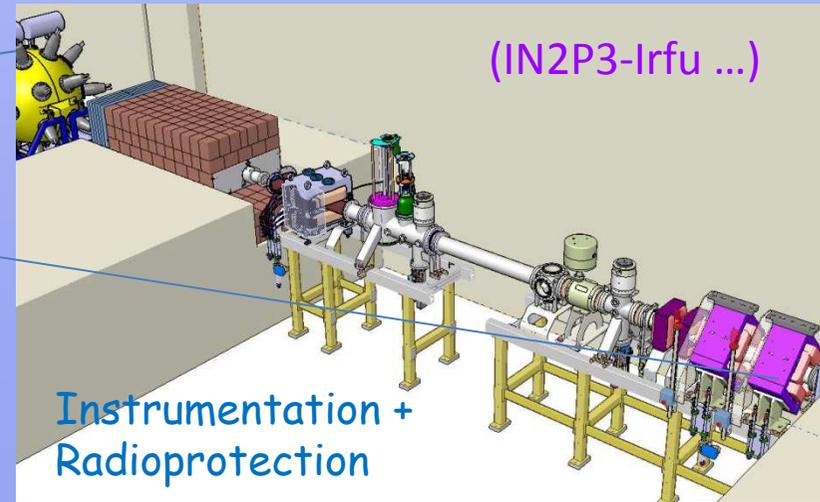


# Nouvelles installations production de faisceaux de neutrons

NFS  
SPIRAL2-Phase1  
(2013)

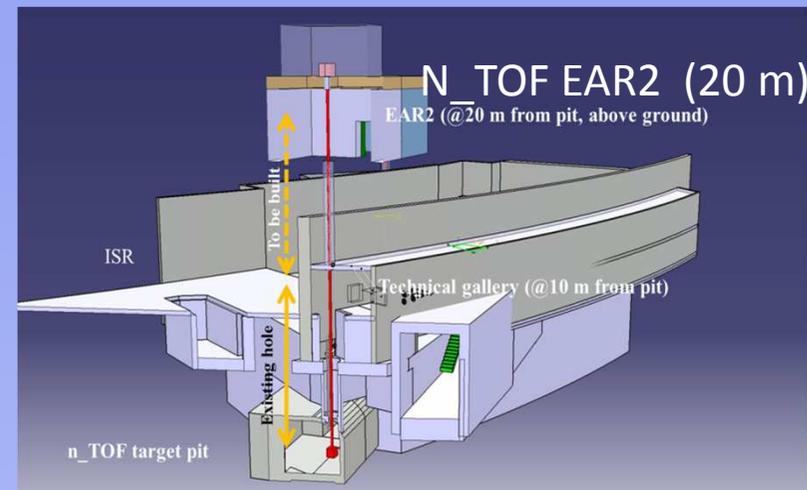
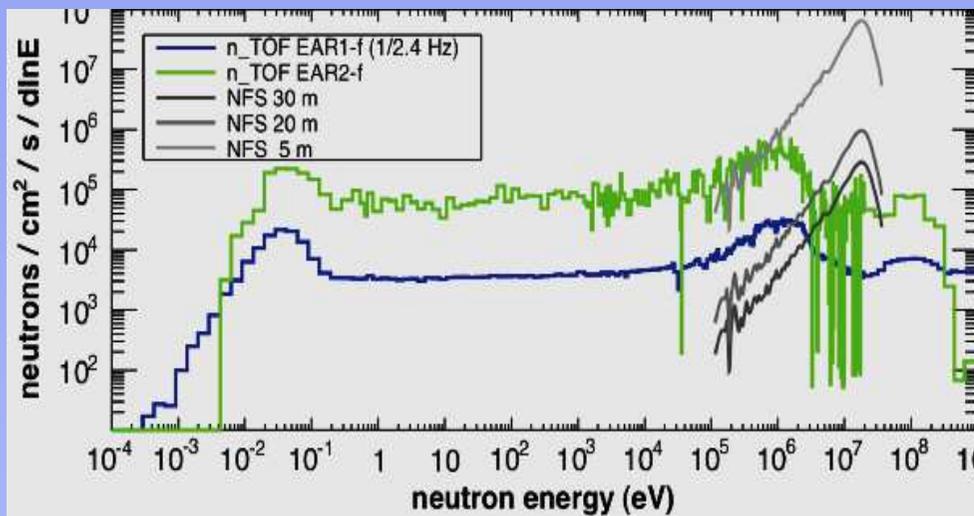


Spectres blancs  
et monoénergétiques

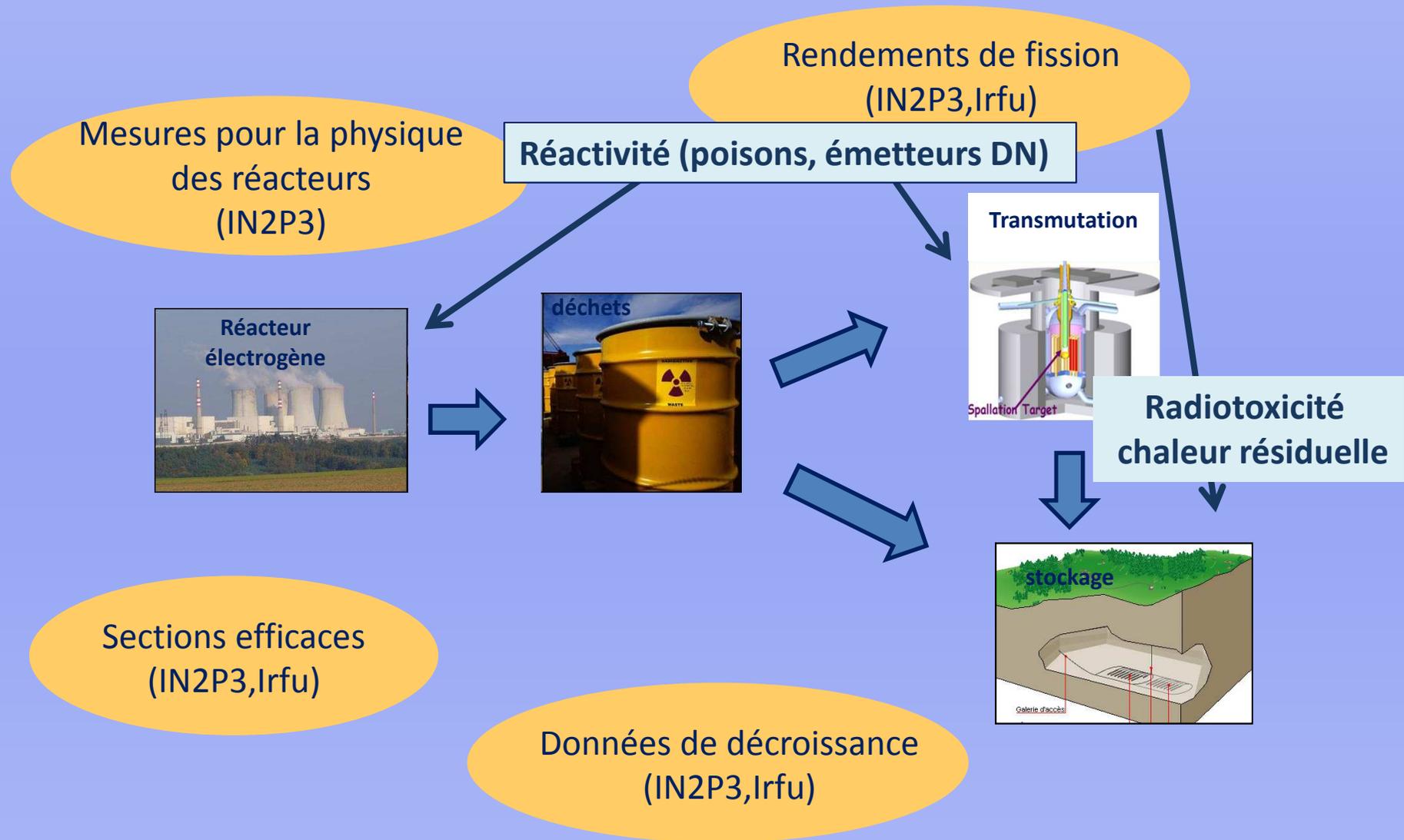


(IN2P3-Irfu ...)

Instrumentation +  
Radioprotection



# Implications de l'IN2P3 et de l'Irfu dans les mesures de données nucléaires et physique des réacteurs



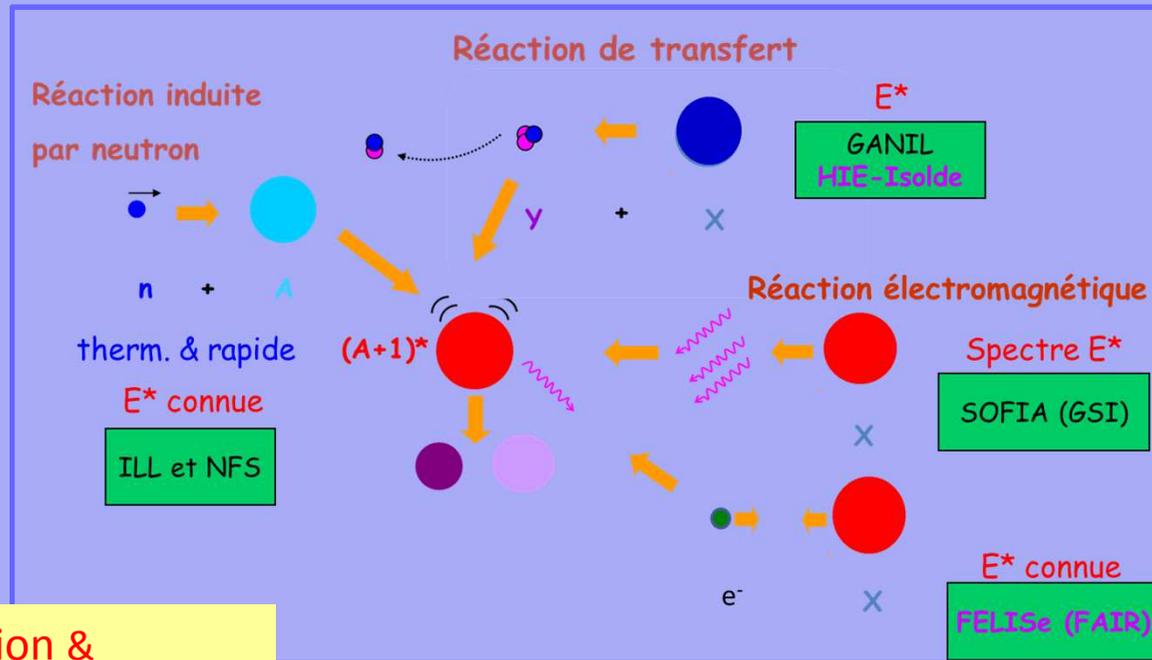
# Rendements de fission

## Actinides majeurs

réacteurs actuels thermiques : fragments lourds et + précision  
réacteurs futurs

## Actinides mineurs

réacteurs actuels si burnup élevé  
réacteurs futurs (incinérateurs)



Evaluation & propagation des incertitudes

# Modèles de fission

Calcul des distributions isotopiques des fragments

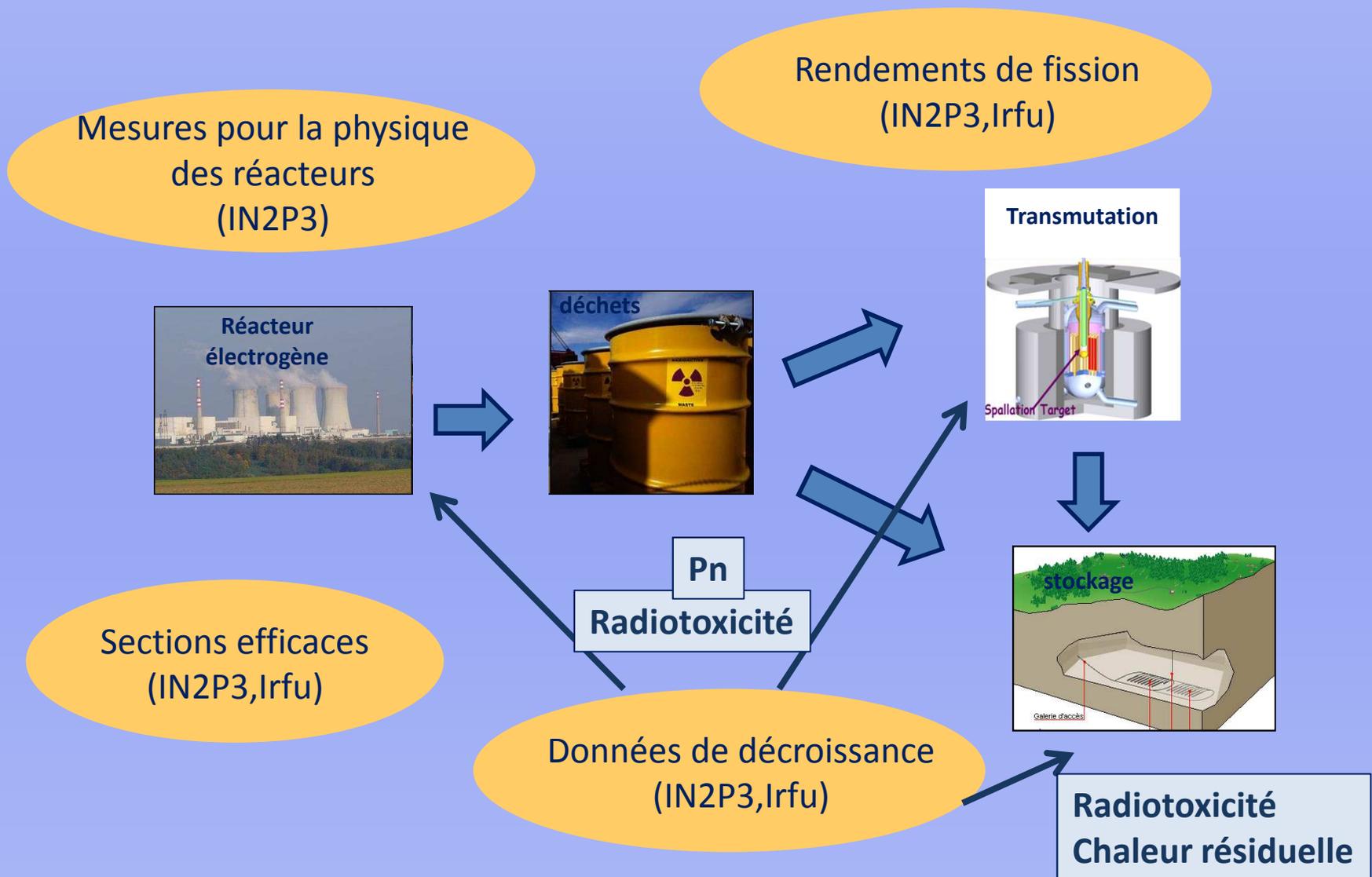
SPY  
(Irfu, CEA-DIF)

Description du point de scission à partir de données microscopiques

GEF  
(IN2P3 – GSI)

Description semi-empirique (multiplicité et énergie des neutrons et gamma prompts)

# Implications de l'IN2P3 et de l'Irfu dans les mesures de données nucléaires et physique des réacteurs

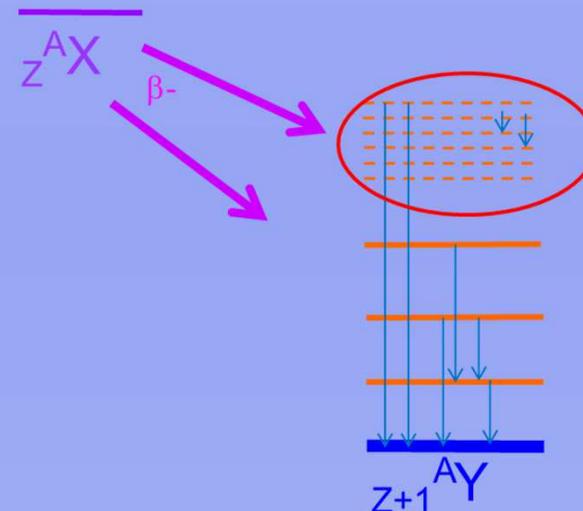
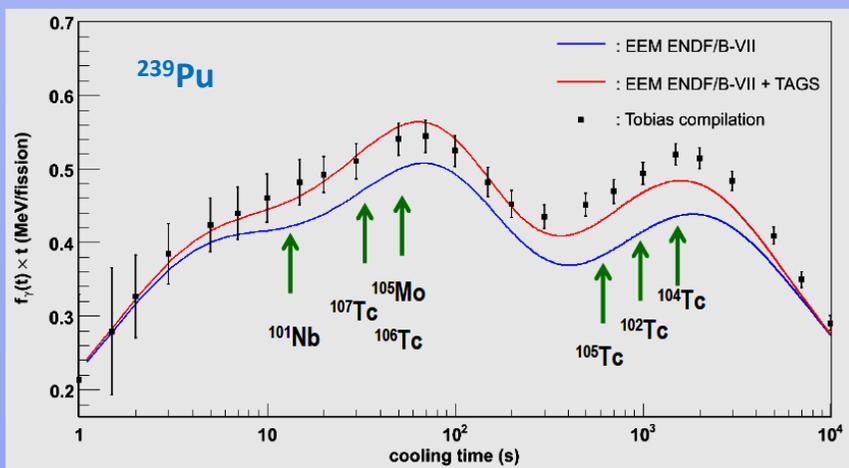


# Données de décroissance

lien avec la structure nucléaire et la physique du neutrino

Effet pandémonium

Calorimétrie gamma (TAGS à Jyväskylä) (IN2P3)



Actuellement : étude des noyaux pour U-235 et Pu-239

A plus long terme : TAGS @ ALTO, SPIRAL2

Futur : définition de nouvelles listes pour réacteurs du futur et futurs combustibles

Evaluation & propagation des incertitudes

## Implications de l'IN2P3 et de l'Irfu dans les mesures de données nucléaires et physique des réacteurs

**Savoir-faire** : Non-prolifération, démantèlement, aide à la conception des installations,

*Les modèles pourront-ils remplacer les données ?*

Toutes les mesures ne peuvent pas être  
avec visée applicative à court terme

Cibles difficiles à obtenir  
→ Cacao

Soutien théorique (G11) pour extraction  
des grandeurs nécessaires

*Comment mesurer des données nucléaires pour des  
systèmes inatteignables par voie directe ?*

*Comment évaluer et propager les incertitudes ?*

Contrôle d'une chaîne d'évaluation