

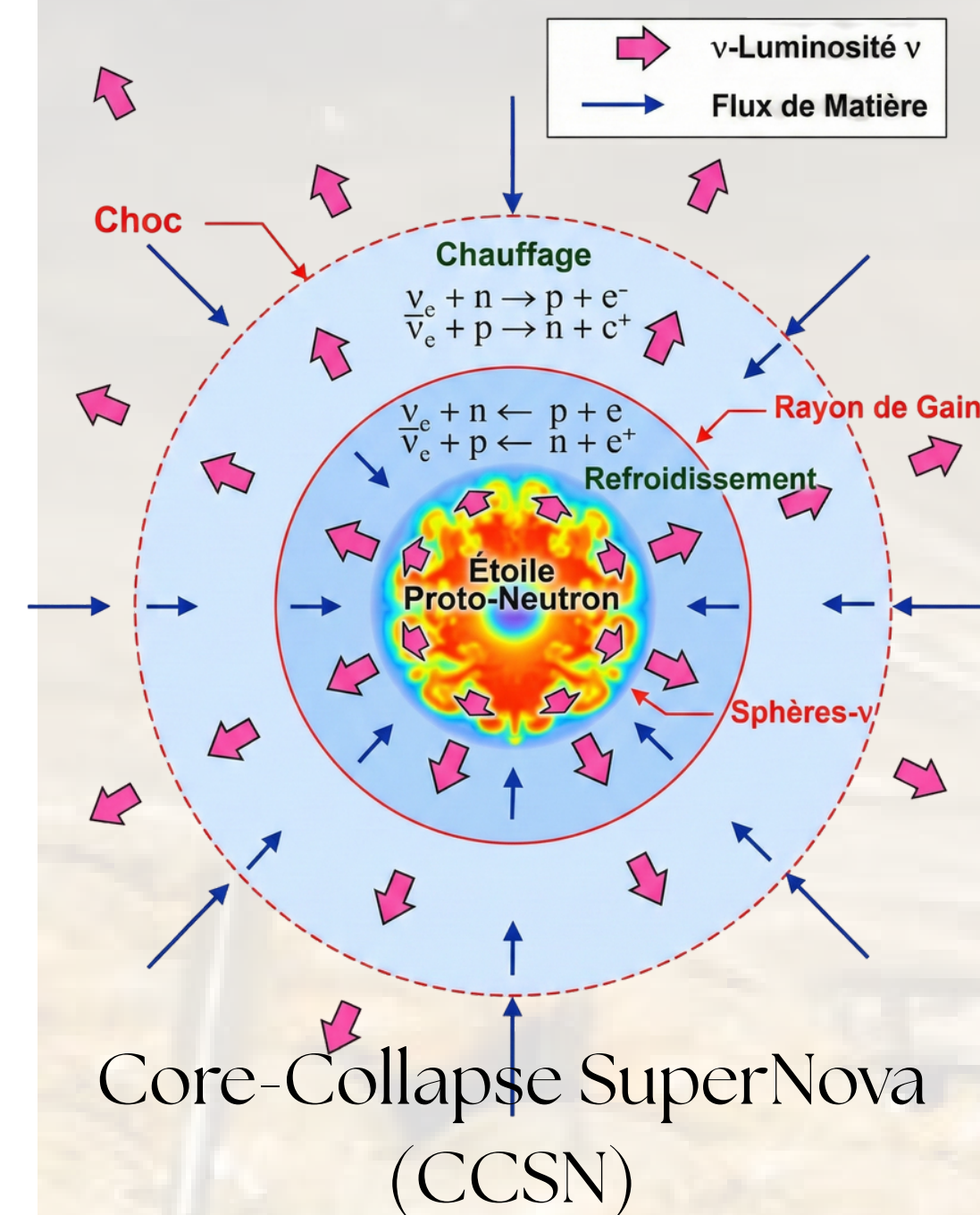


IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom

La détection des neutrinos des supernovas par JUNO



Par Félix DARDAINE et Marielle HUON, en collaboration avec la chercheuse Mariangela SETTIMO

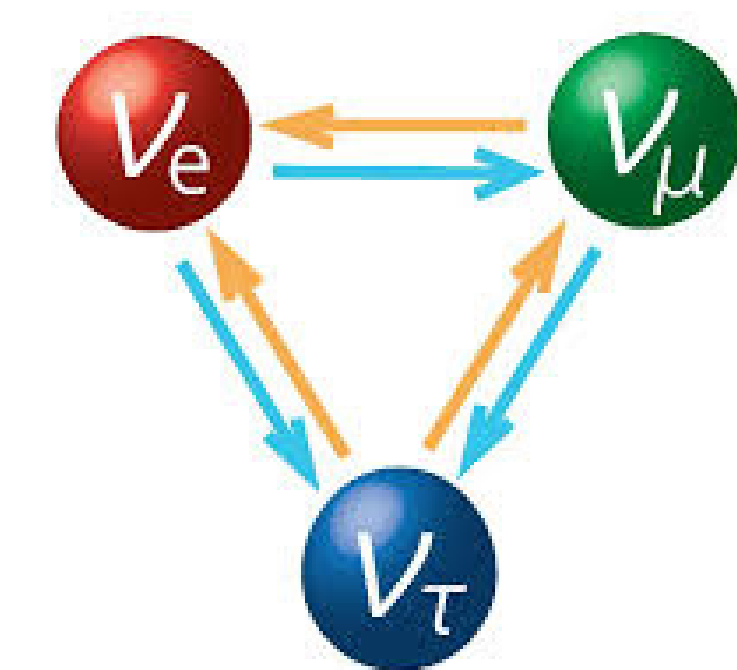


Supernova

- Explosion d'une étoile massive
- 99% de l'énergie dans les neutrinos

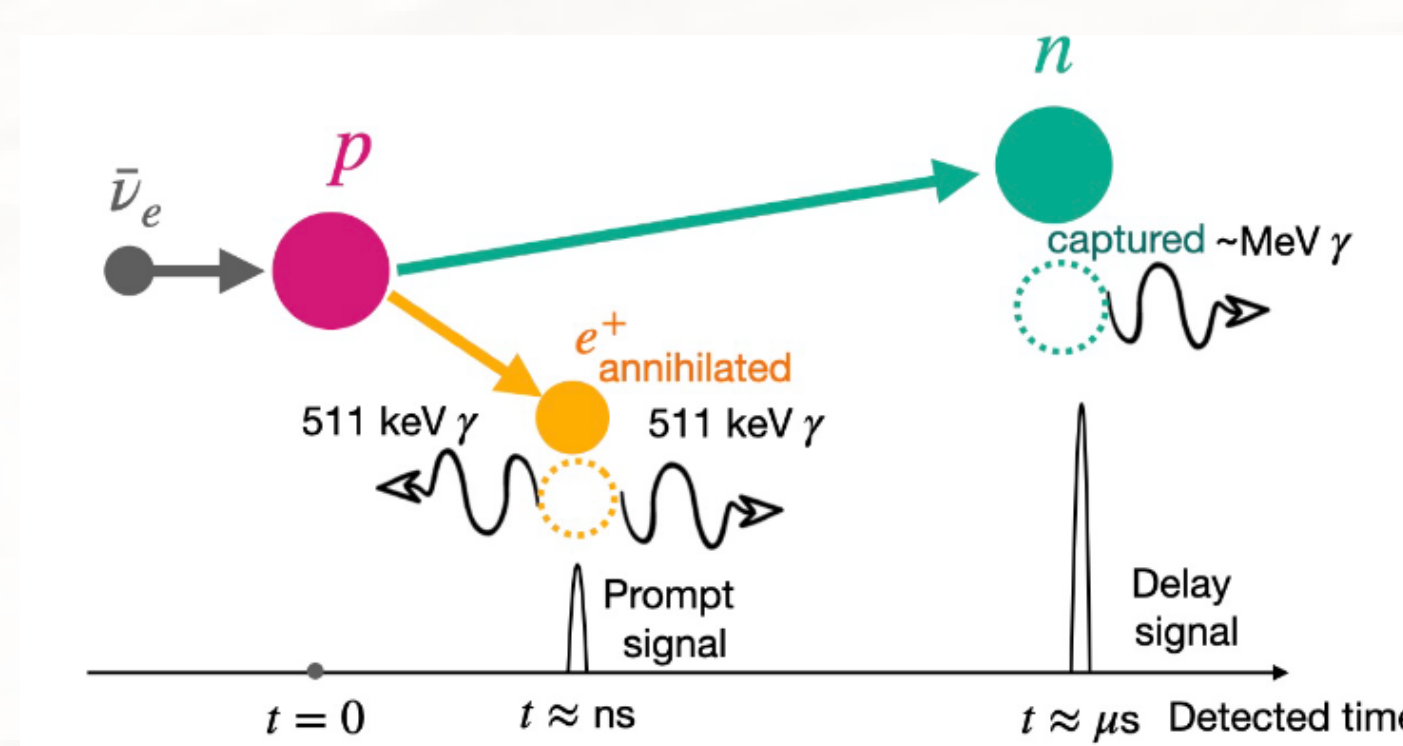
Les neutrinos

- Particules élémentaires quasiment transparentes à toutes matières
- Emises par des réactions nucléaires



Oscillation naturelle entre 3 états

Critères de sélection des IBD



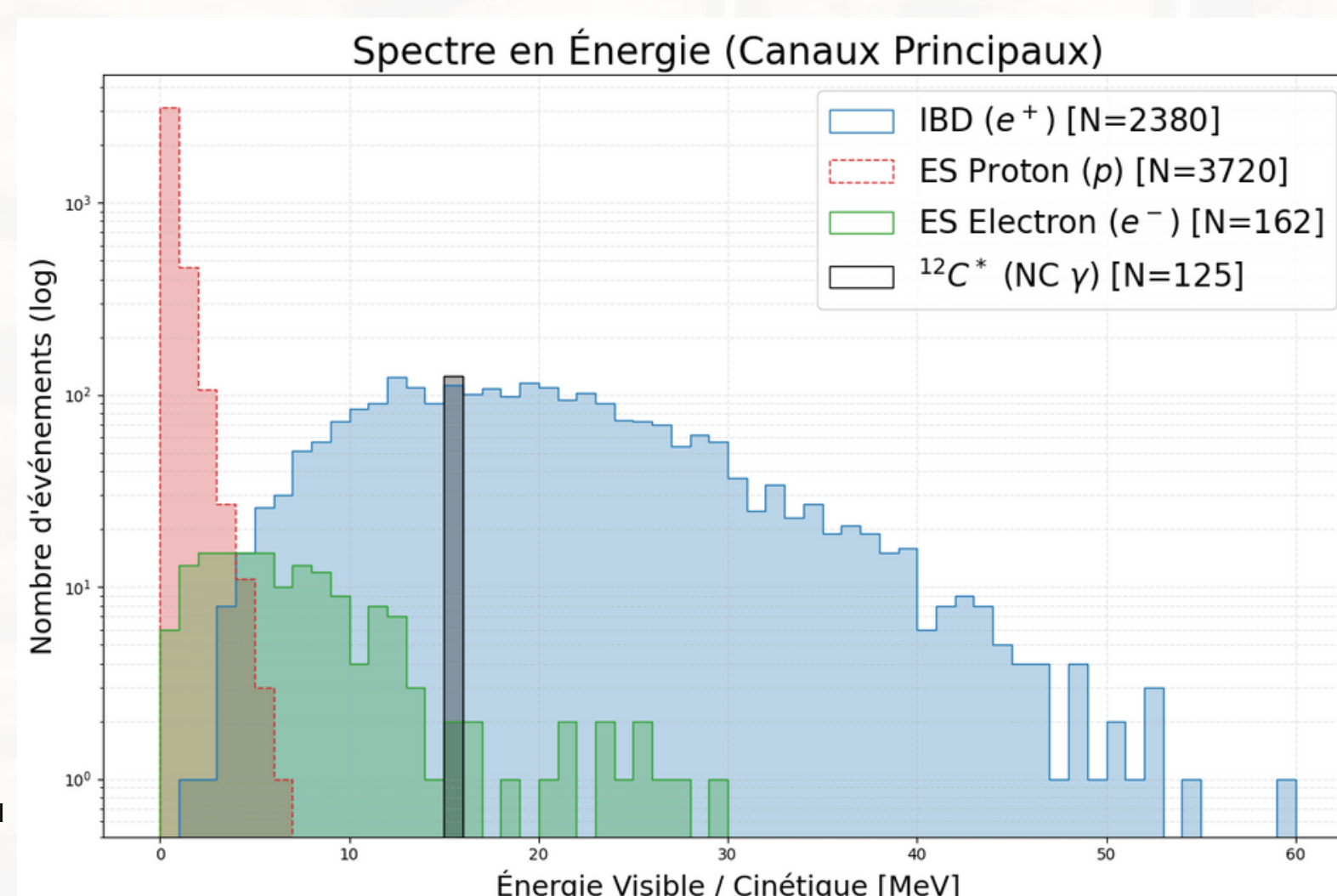
Prompt : e^+ dépose son énergie immédiatement

Delayed : n diffuse avant d'être capturé

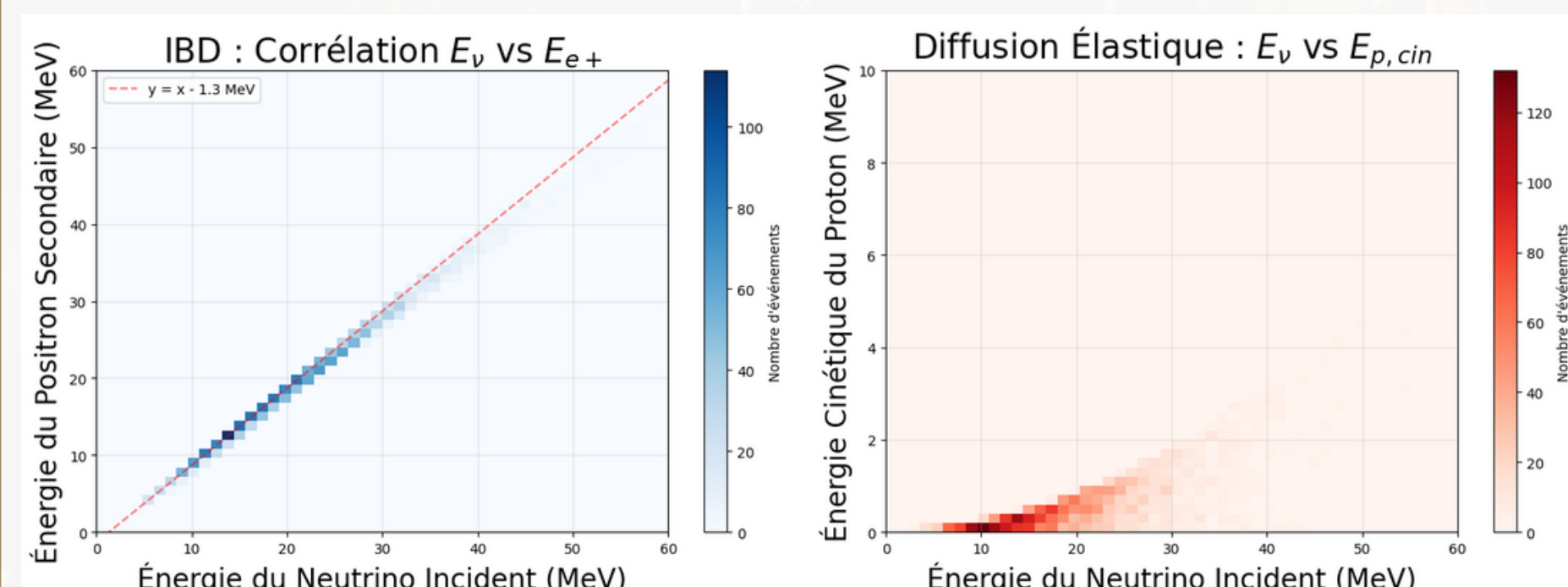
Interactions dans JUNO

Neutrinos interaction channels in JUNO

	Interaction Chan.	Type	Num. evts (@10kpc)
IBD	$\bar{\nu}_e + p \rightarrow e^+ + n$	CC	~5000
ES p	$\nu + p \rightarrow \nu + p$	NC	~2000
ES e^-	$\nu + e^- \rightarrow \nu + e^-$	NC	~300
ES NC	$\nu + {}^{12}\text{C} \rightarrow \nu + {}^{12}\text{C}^*$	NC	~300
CC sur ${}^{12}\text{C}$	$\nu_e + {}^{12}\text{C} \rightarrow e^- + {}^{12}\text{N}$	CC	~100
	$\bar{\nu}_e + {}^{12}\text{C} \rightarrow e^+ + {}^{12}\text{B}$	CC	~100



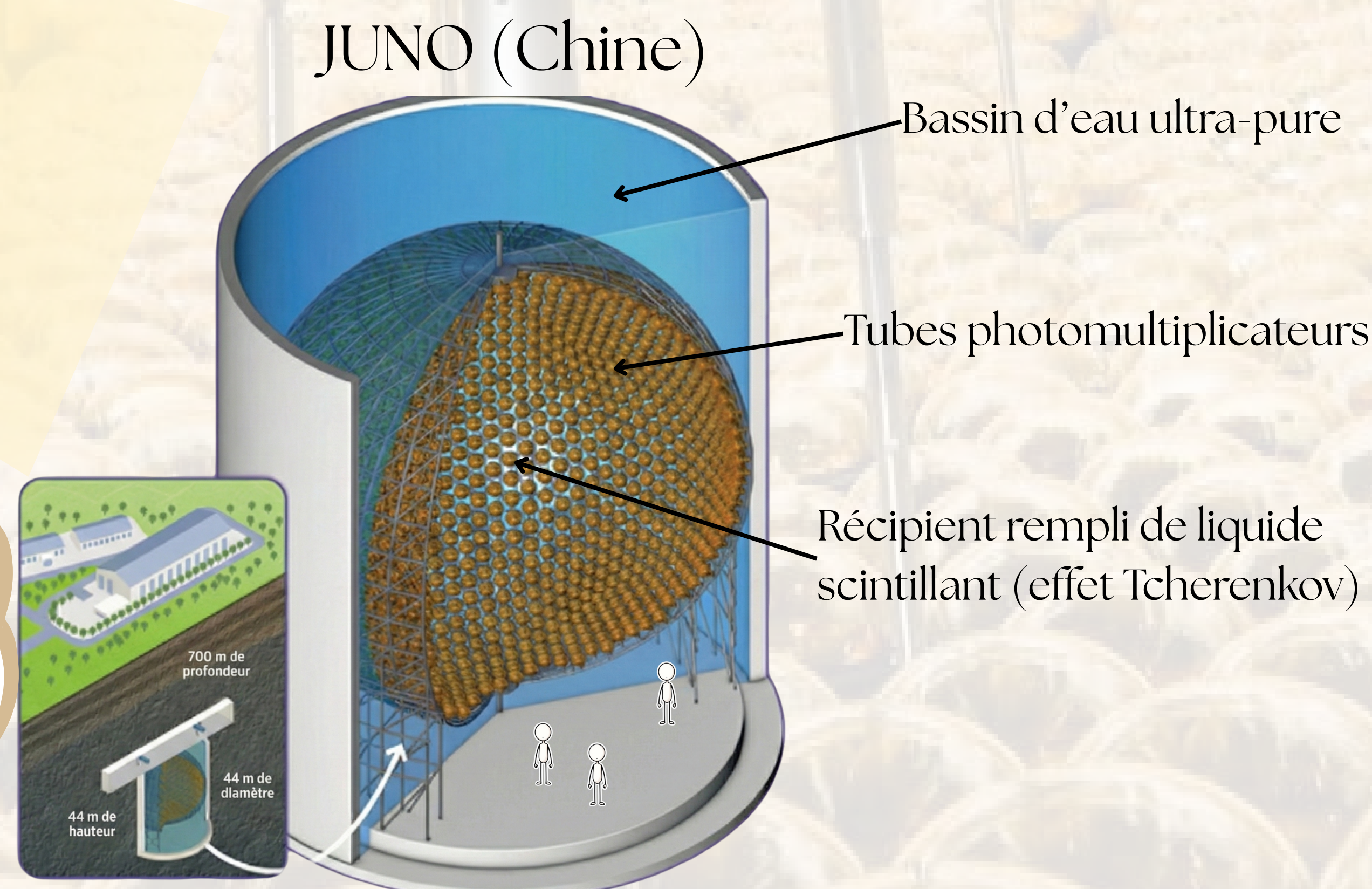
- IBD est détectée avec le plus d'énergie



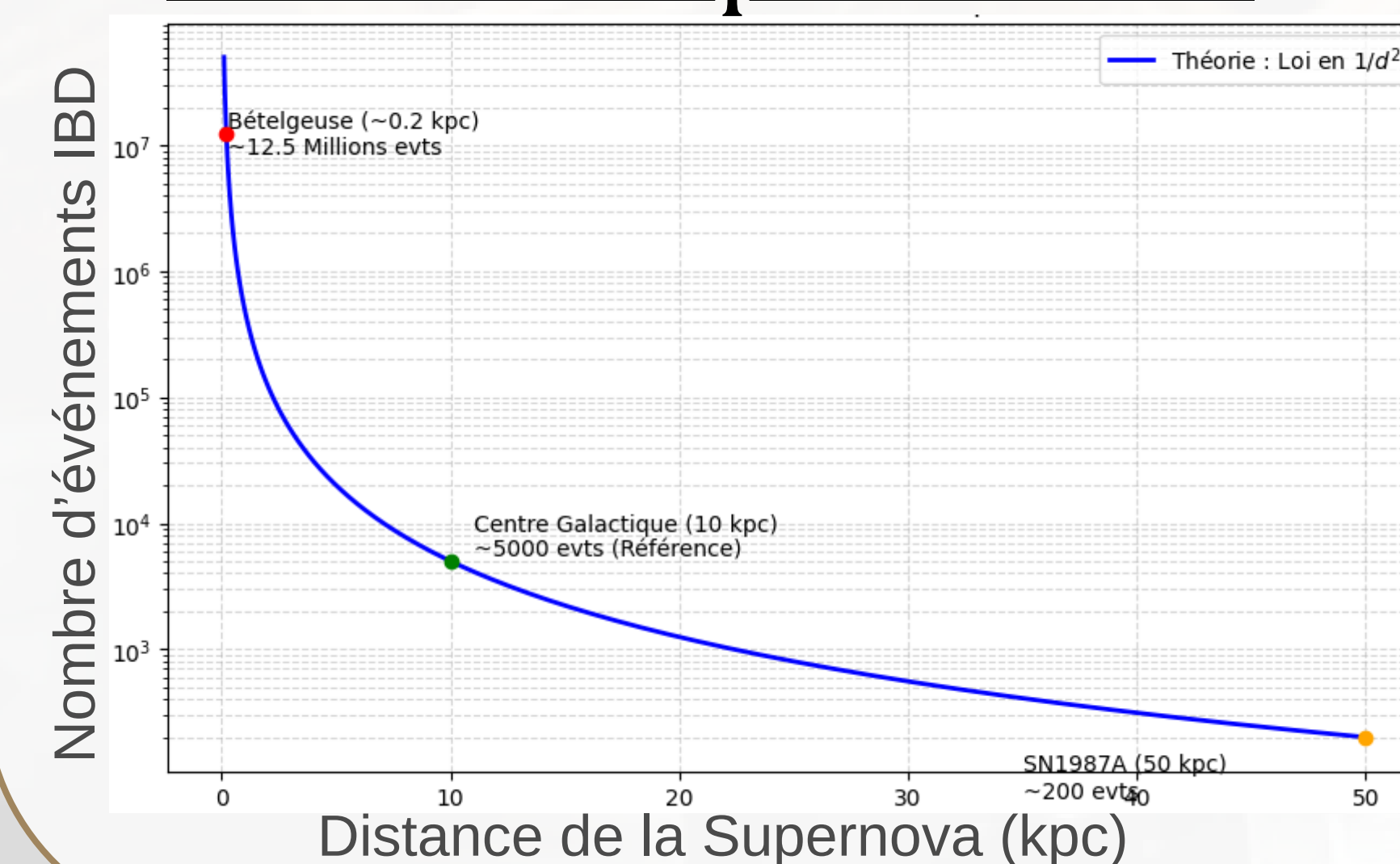
- IBD: Corrélation entre l'énergie détectée et celle des neutrinos incidents

Le Bruit

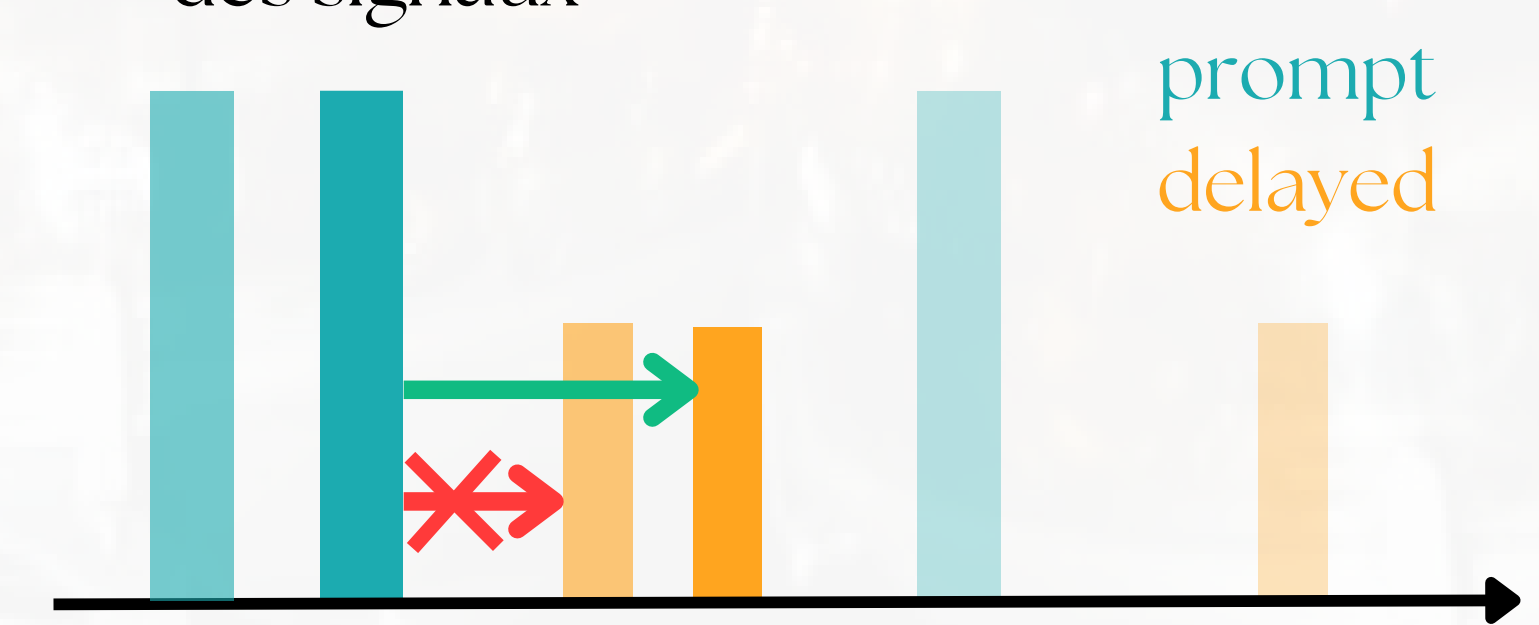
- Autres particules réagissant
- Neutrinos ne provenant pas de supernovas



Pour aller plus loin...



- Incertitudes JUNO
- Modélisation en considérant uniquement les IBD
- phénomène de mixing : chevauchement des signaux



Distribution du ΔR

$\Delta R \approx$ dizaines de cm
=> coupure spatiale :
 $\Delta R < 30$ cm

Distribution du ΔT

Loi exponentielle décroissante
=> coupure temporelle :
 $\Delta t < \tau \approx 200$ μs

