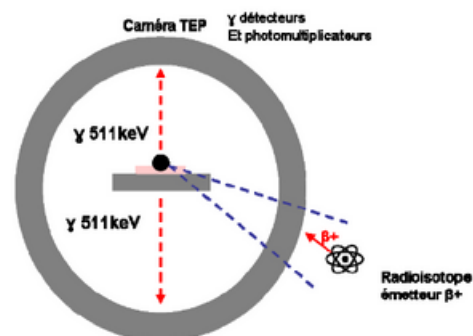


Production gallium 68: cyclotron vs accélérateur laser plasma

Auteur: Filippi Chiara
Tuteur: Vincent Métivier

Gallium 68 dans l'imagerie TEP



Imagerie TEP

La TEP repose sur la détection des photons de 511 keV issus de l'annihilation d'un positon, permettant de visualiser l'activité métabolique des tissus.

Application majeure : détection de cancer, cardiologie

Limites : résolution modérée, nécessité de radiotraceurs disponibles.

Atouts du ^{68}Ga

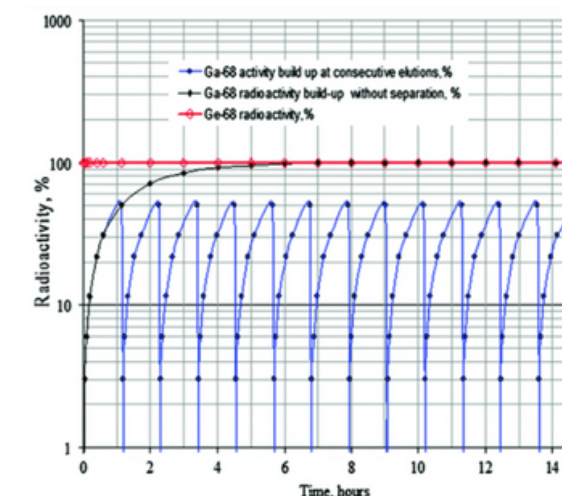
Le gallium-68, issu du germanium-68, possède une chimie flexible idéale pour créer des radiotraceurs.

Production gallium

Générateur $^{68}\text{Ge} \rightarrow ^{68}\text{Ga}$

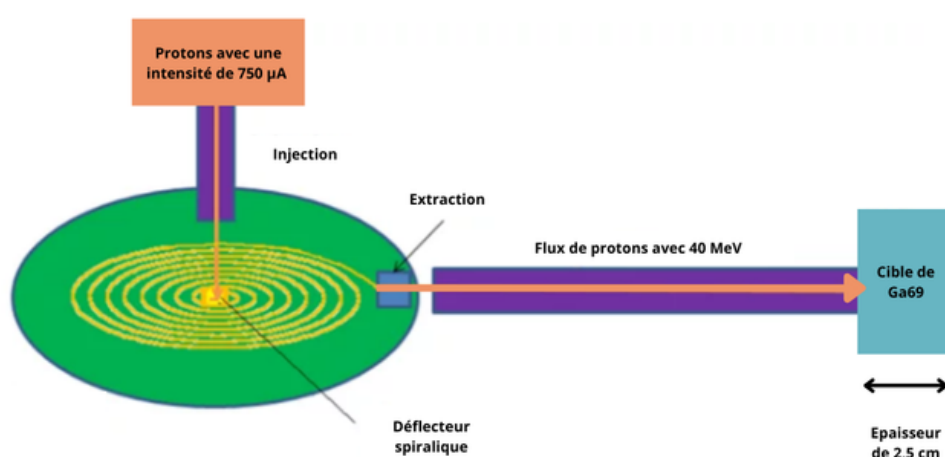
Le ^{68}Ga ($T_{1/2} = 68 \text{ min}$) est accessible grâce au ^{68}Ge ($T_{1/2} = 271 \text{ j}$).

Le générateur offre autonomie, production continue et simplicité d'usage.



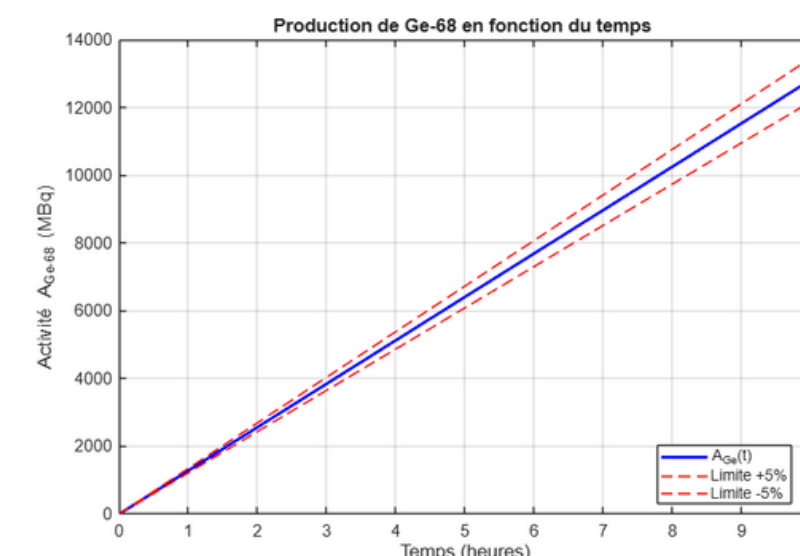
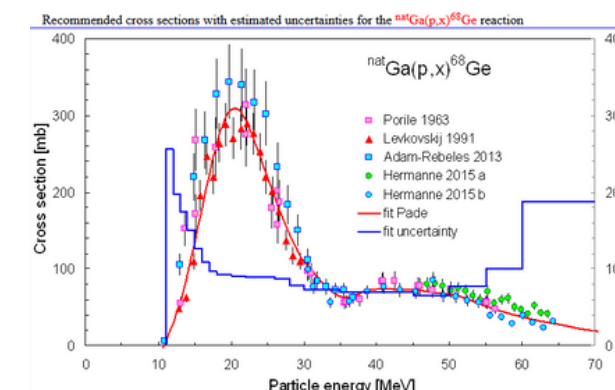
^{68}Ge 271.04 d $\alpha=100\%$	^{69}Ge 38.9 h $\alpha+\beta=100\%$	^{70}Ge STABLE 20.52%
^{67}Ga 3.26 d $\alpha=100\%$	^{68}Ga 67.843 min $\alpha+\beta=100\%$	^{69}Ga STABLE 60.108%
^{66}Zn STABLE 27.73%	^{67}Zn STABLE 4.04%	^{68}Zn STABLE 18.45%

Cyclotron



Activité de germanium 68 produite
(Thick Target Yield)

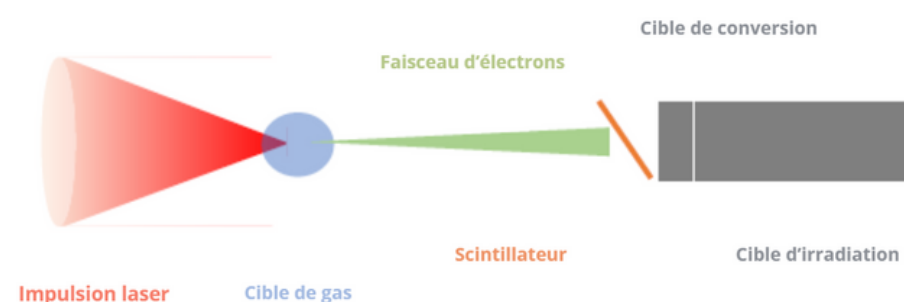
$$A_{\text{produit}}(t) = (1 - e^{-\lambda t}) \phi(t) \frac{\rho_{\text{cible}} N_A}{M_{\text{cible}}} \int_{E_{\text{out}}}^{E_{\text{in}}} \frac{\sigma(E)}{S(E)} dE$$



Accélérateur laser plasma



Futurs projets :
-IRABEL (MITI CNRS))
-EUROPA (EIC UE)



Références

- M.Chomet, et al (2014) Médecine Nucléaire Volume 38, Issue 4
- V.Nataf, et al (2023) Médecine Nucléaire Volume 47, Issue 5, pages 247-257
- GIP ARRONAX Production des radionucléides – Isotope Germanium-68 www.arronax-nantes.fr
- GIP ARRONAX Cyclotron C70 – Arronax pour la recherche en radiochimie et oncologie www.arronax-nantes.fr
- V.Métivier (2025) Physique Nucléaire
- V.S. (2013) Theranostics, Gallium-68, and Other Radionuclides, pages 43-75