

Demandes de moyens 2024 :

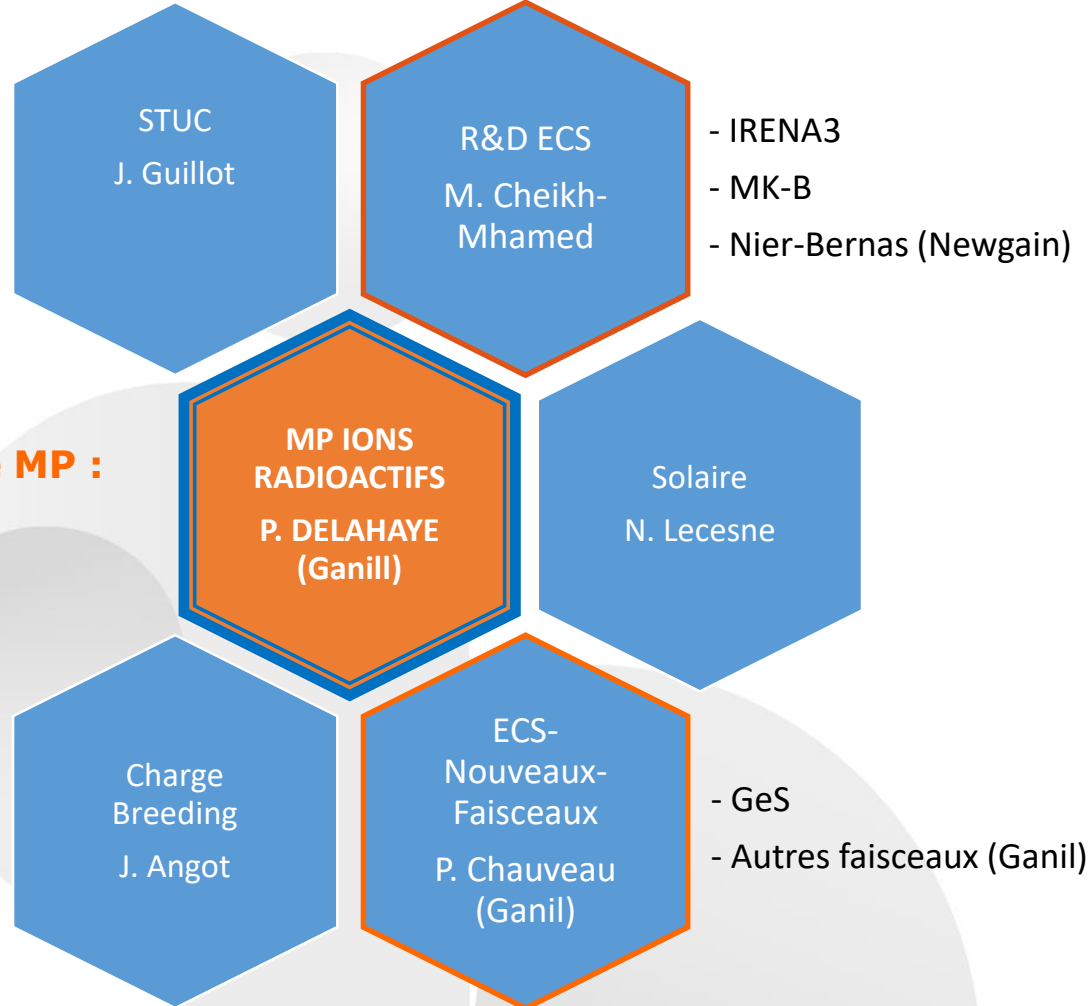
Sources d'ions ISOL

Maher CHEIKH MHAMED

Pôle Physique nucléaire/ groupe FIIRST



Responsable scientifique MP :
P. Delahaye



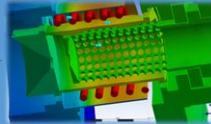


Projets liés aux sources d'ions ISOL

Responsable scientifique : M. Cheikh-Mhamed

Objectif : Optimisation des performances de la source d'ions FEBIAD pour les faisceaux radioactifs


IRENA



Ligne projet : R&D ECS

Responsable scientifique : H. Lefort

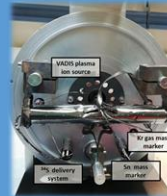
Objectif : Produire des faisceaux d'ions de plus grandes intensités par hybridation MK5 et Nier-Bernas

MK-B



Ligne projet : R&D ECS

GeS



Ligne projet : ECS-Nouveaux-Faisceaux

Responsable scientifique : M. Cheikh-Mhamed

Objectif : Produire des faisceaux sulfurés de Ge par le technique ISOL



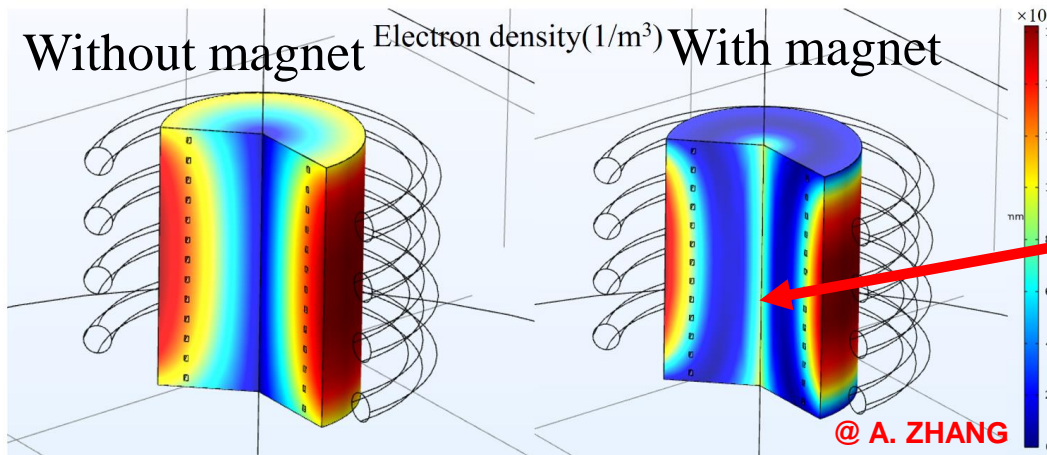
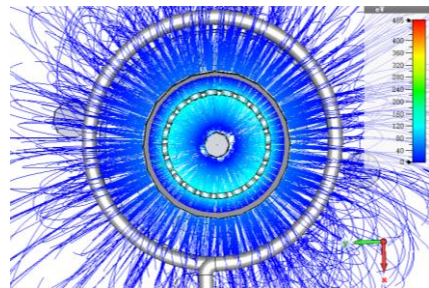
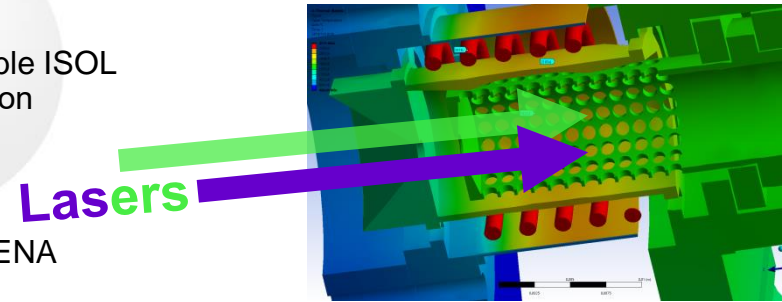
Principe : Ionisation par impact électronique (famille des FEBIAD) & émission radiale des électrons

3^{ème} prototype :

- Chauffage hybride (effet joule + BE)
- Nouvelle conception : couplage avec une cible ISOL
- Nouvelle géométrie de la chambre d'ionisation
- Nouvelle géométrie d'extraction
- Ajout de champs magnétique axial*

Objectifs :

- Optimisation des performances de la source IRENA
- Couplage avec la source Laser :
 - Gain en efficacité d'ionisation et sélectivité
 - Nouvelles pistes pour la production des éléments réfractaires



Mise en évidence de la
nécessité du champs
magnétique axial



Evaluation par le CODEC des besoins RH et Financiers (octobre 2023)

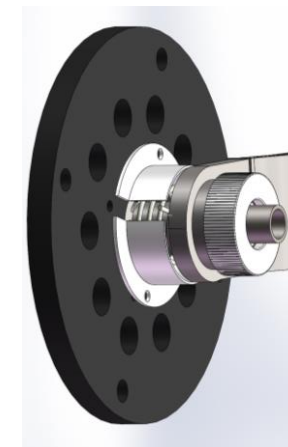
- Soutien technique / financier laboratoire (10 k€)
- Etape essentielle pour la poursuite du financement par l'IN2P3
- WP dans le AC ISOLDE/IJCLab

Tâches à faire 2023-2025 :

- Revue mécanique de la conception (en cours)
- Qualification et mesures thermiques du système cathode-anode sur le nouveau banc thermique des ECS
- Commissioning et mesures d'efficacités sur un séparateur d'isotopes hors-ligne (fin 2024)
- Si tests hors-ligne concluants → Tests en ligne

Demande 2024 IN2P3 : 15 k€

- Modification du prototype et mise à niveau pour les tests hors-ligne : 13,5 k€
- Frais de de missions pour les tests hors-ligne à ISOLDE : 1,5 k€



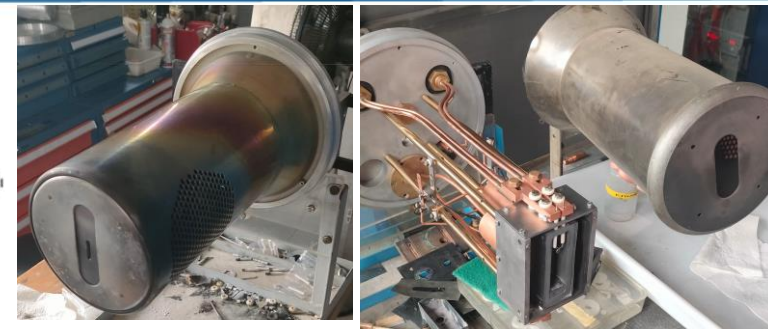
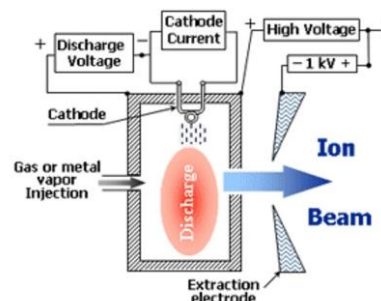


Projet Source d'ions MK-B

Principe : Ionisation par impact électronique (famille des Nier-Bernas)

Caractéristiques des Nier-Bernas :

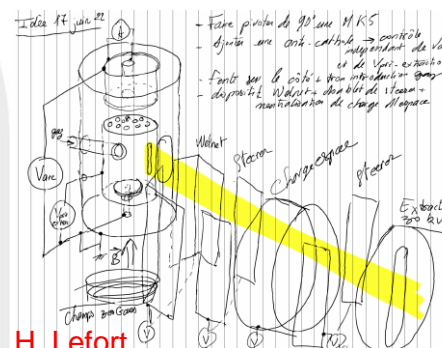
- Ionise la plupart des éléments
- Faible émittance
- Faible dispersion en énergie du faisceaux
- Fort courant (mA)
- Efficacité d'ionisation ~ qq pourcent (ionisation + injection + extraction)



Source Nier-Bernas à IRMA et SIDONIE

Objectifs : adaptation de la source Nier-Bernas à la technique ISOL → ECS ISOLDE (WP dans le AC ISOLDE/IJCLab)

- Four-cible + Tube transfert + Source d'ions
- Extraction à 1 degré de liberté (habituellement 4)



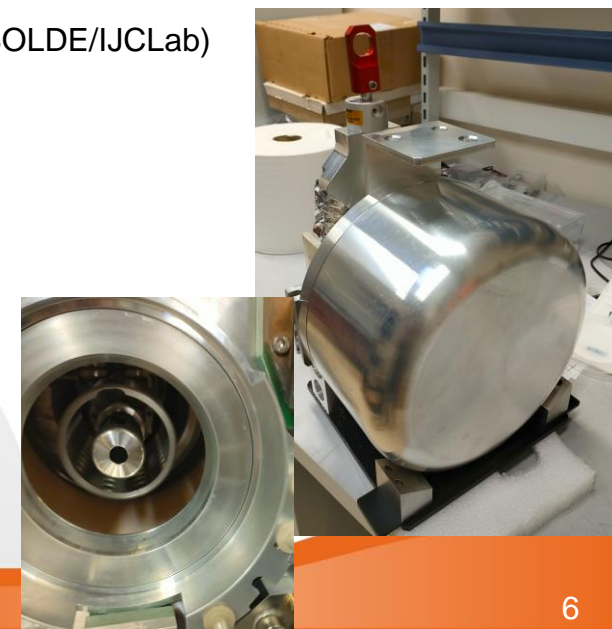
Budget 2023 IN2P3 : 5 k€

- Test de preuve de concept sur SIDONIE : Go/No Go (hybridation)

Demande 2024 IN2P3 : 0 k€

Demande 2025 IN2P3 : 27 k€

- Production du prototype des tests hors-ligne à ISOLDE fin 2026-2027





Contexte : un projet pour répondre à une idée de physique de David Verney présentée au workshop « physique avec les ions lourds de SPIRAL2 au Ganil » en décembre 2022.

→ Comment exploiter au mieux les intensités des faisceaux d'ions lourds de NEWGAIN ?

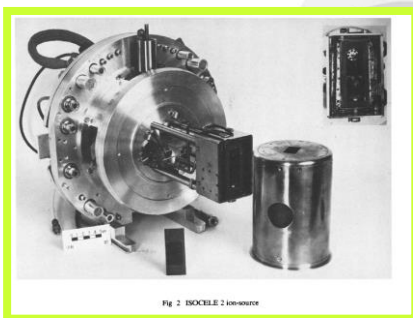
Exemple de réactions de transfert attendues à Newgain :

^{238}U on ^{238}U @7MeV/A : power in target 16.66 kW (10 μA)

^{124}Sn on ^{238}U @7MeV/A : power in target 8.68 kW (10 μA)

→ Comment dissiper toute l'intensité du faisceau dans la cible afin d'explorer tous les canaux de réaction ?

Une branche technologique ISOL déjà utilisée à ORSAY !



ECS Nier-Bernas à ISOCELE

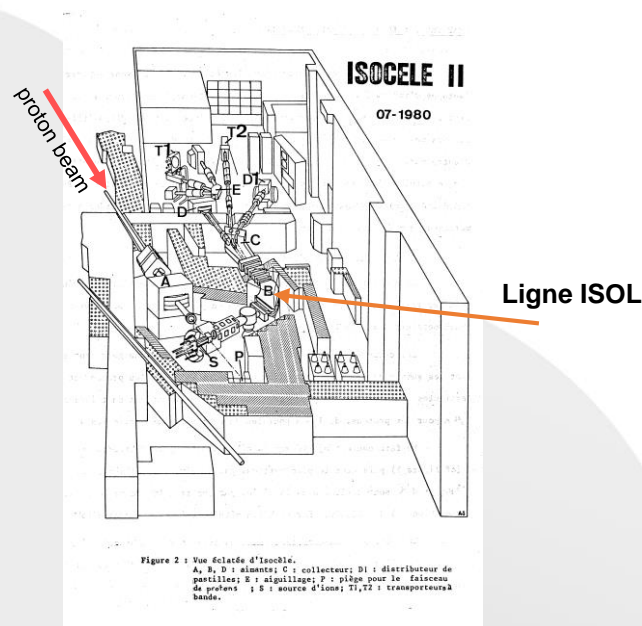


Figure 2 : Vue éclatée d'Isocèle.
A, B, D : aimants; C : collecteur; DI : distributeur de paravents; E : aligéage; F : pique pour le faisceau de protons; S : source d'ions; T1, T2 : transporteurs à bande.

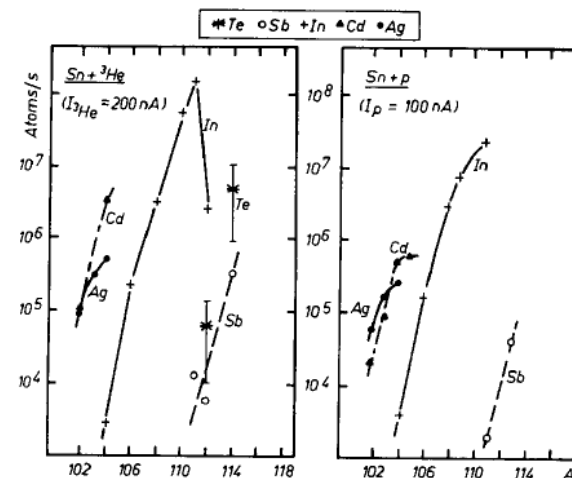
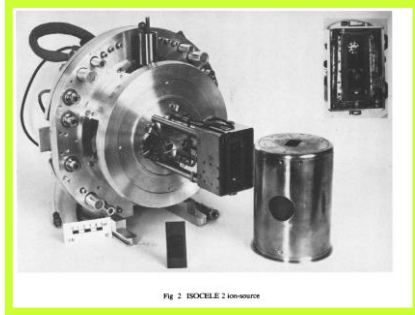


Fig 9 Yields of different elements from a molten Sn target: (a) proton beam, (b) ^3He beam



ECS Nier-Bernas à ISOCELE

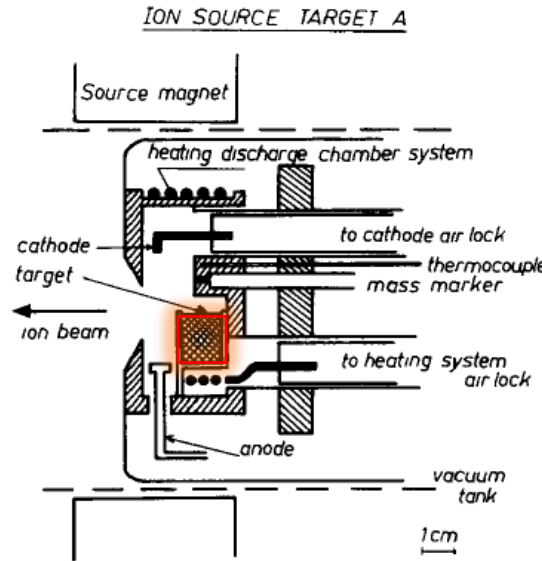
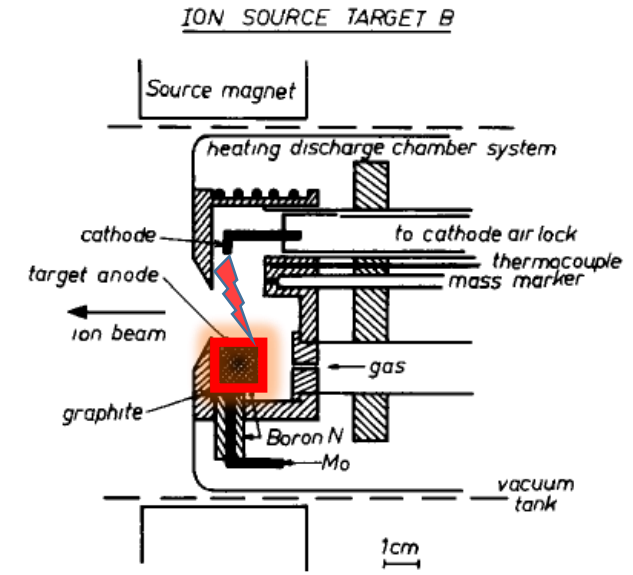


Fig 1 Schematic view of target-ion-source systems



A – target behind the arc, B – target under the arc

Source d'ions Nier-Bernas avec des cibles autoconsommées proposées pour une branche ISOL dans NEWGAIN

Comment désorber ? : faisceaux lasers, Intensité de la décharge d'arc,...

Pour quand : faisceaux d'ions lourds de NEWGAIN attendus en 2030

Etat actuel: phase d'avant projet et identification des partenaires et le texte ébauche figure déjà dans la fiche projet R&D ECS.



Objectif scientifique et technique du projet

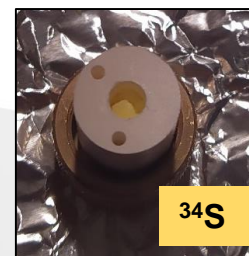
- Accélérer du relâchement du ^{84}Ge et le produire sous forme sulfurée
- Produire des faisceaux de GeS par voie solide
- Optimiser le protocole de sulfuration et contrôler le flux d'évaporation du réactif « S »
- Optimiser le schéma thermique de l'évaporateur du soufre

Financement 2023 IN2P3 : 8 k€

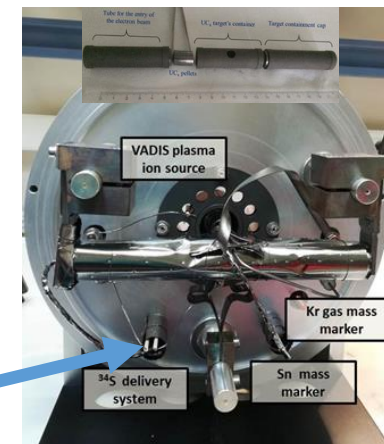
- Mise à niveau C&C et mise en service Banc thermique : 5 k€ (tâche compromise)
- Préparation des tests thermiques en 2024 : 3 k€ (tâche compromise)

Demande 2024 IN2P3 : 19 k€

- Production du prototype pour les tests hors-ligne en 2025



Evaporateur soufre



ECS-FEBIAD



- Accord de collaboration ISOLDE/IJCLab (5 ans) pour les faisceaux et ECS ISOL (signatures en cours)
- Nouveau plateau R&T sources d'ions ISOL au Bat102 mais en attente du reste du matériel et équipements bloqués au bat109 depuis octobre 2022.
- Tâches compromises : Matériel de R&D payé par les SE « projets R&D » toujours bloqué dans le Bat109 depuis octobre 2022.

Projet	Demande 2024
R&D ECS / IRENA	15 k€
ECS-Nouveaux faisceaux / GeS	19 k€
Total	34 k€