

Laboratoire IJCLab

Equipe Nestar

Programme de Recherches:
ATNP, NMFU

Master Projets:

MUGAST, GRIT
SPITPOLE, ComptonCAM
Spiral2 Inj A/Q=7 (Newgain)
Exploitation Autres sites

Date 15/07/2020

Composition de l'équipe

Responsable scientifique de l'équipe: Gheorghe Iulian STEFAN

Budget Annuel Equipe labo: 17 kEuro Fonctionnement + missions pour 11 personnes

33 kEuro (AP) + 5 kEuro (IEA USA Borber) + 5 kEuro (ANR EXPAND) + 237 kEuro (ANR Comptoncam)

Liste des chercheurs de l'équipe:

8 permanents (1 emérite, 3 DR, 4 CR) Section 01 CNRS

- M. ASSIE (CR)
- D. BEAUMEL (DR)
- Y. BLUMENFELD (DR)
- N. de SEREVILLE (CR)
- S. GALES (Emérite)
- J. GUILLOT (CR)
- F. HAMMACHE (DR)
- G. I. STEFAN (CR)

1 post-doctorant :

- F. GALTAROSSA (campagne MUGAST, IN2P3, oct 2018- oct 2020)

5 Doctorants:

- A. MEYER «Etude expérimentale des réactions $^{13}\text{N}(\text{a},\text{p})^{16}\text{O}$ et $^{30}\text{P}(\text{p},\text{g})^{31}\text{S}$ et impact sur les abondances isotopiques extrêmes en ^{13}C , ^{15}N et ^{30}Si dans les grains pré-solaires », **financement:** Ecole doctorale PHENIICS, **codirection** IJCLAB F.Hammache/N. de Séreville, **début:** septembre 2016, **fin:** janvier 2020
- V. GIRARD ALCINDOR « Above barrier narrow resonances in the unbound nucleus of ^{15}F », **financement:** in2p3, **codirection** IJCLAB/GANIL F. de Oliveira/GI Stefan, **début:** septembre 2017
- D. S. HARROUZ, « Etude de la réaction $^{30}\text{Si}(\text{p},\text{g})^{31}\text{P}$ dans les amas globulaires », **financement :** Ecole doctorale PHENIICS, **codirection** IJCLAB N. de Séreville/F. Hammache, **début:** septembre 2019
- L. LALANNE « ^{34}Ca : un noyau bulle, non lié et doublement magique? », **financement:** : IJCLAB/CEA, **codirection** IJCLAB/GANIL M.Assié/O. Sorlin/F.Hammache, **début:** septembre 2018
- P. LI « Clustering in neutron-rich Be isotopes through the (p,p-alpha)reaction », **financement:** Hong-Kong U, **codirection** IJCLab / HKU D.Beaumel/J.Lee,**début:** septembre 2016

GRIT/MUGAST

Responsable scientifique de labo du (Master) Projet : D. Beaumel

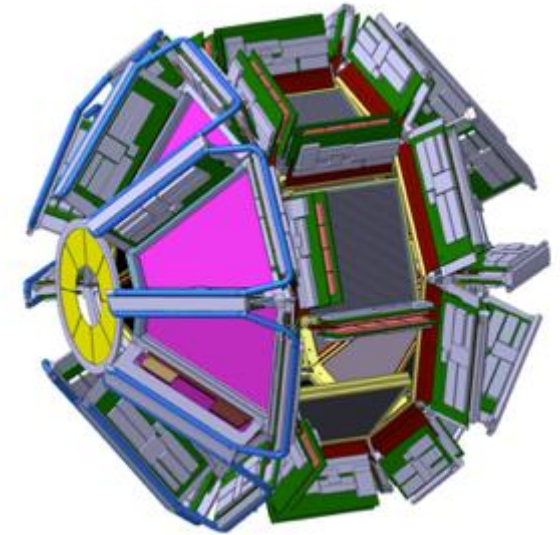
Responsable technique de labo du (Master) Projet : E. Rauly

Ressources propres associées : Equipement / RH

Projet intermédiaire : MUGAST, porte-parole : Marlène Assié

Liste des chercheurs du projet:

- **7 permanents**
 - Marlène Assié(20%+70%) responsable local, porte-parole MUGAST
 - Didier Beaumel(60%+10%) porte-parole
 - Yorick Blumenfeld(25%+50%), membre du steering committee
 - Jacques Guillot(15%+30%)
 - Nicolas de Séréville (15%)
 - Fairouz Hammache(10%)
 - I. Stefan (50%)
- **1 post-doctorants :** Franco Galtarossa(10%+80%), cible cryo
- **2 Doctorants:** Valérien Alcindor(100%), Louis Lalane (90%)



Liste des Ingénieurs et Techniciens du projet:

6 permanents [Prénom, Nom, Qualité (IR, IE, T), %ETPT doctorat /HDR?, responsabilité]

- Jean-Jacques Dormard, IR, électronicien, 40%, responsable ASIC iPACI
- Emmanuel Rauly, IR, électronicien, 30%, responsable cartes Frontend, responsable technique
- Eric Wanlin, IR, électronicien, 5%
- Valérie LeVen, T, détecteurs Silicium, 10%
- Emmanuel Rindel, IE, bureau d'étude, 10%, responsable Mécanique
- Julien Bettane, IR, bureau d'étude, 10%

ComptonCAM

Responsable scientifique de labo du (Master) Projet : Vincent Tatischeff

Responsable technique de labo du (Master) Projet : Jean Peyré

Ressources propres associées : Equipement / RH

Liste des chercheurs du projet:

– 3 permanents

- N. de Séreville (15%, responsable diffuseur)
- V. Tatischeff, C. Hamadache (équipe Astrophysique et Cosmochimie, pôle A2C)

Liste des Ingénieurs et Techniciens du projet:

17 permanents

- Jean-Jacques Dormard (IR, élec, resp. tech.)
- Beng-Yun Ky (IR, élec)
- Frédéric Dorangeville (AI, élec)
- Christine Le Galiard (IE, élec)
- Ana-Sofia Torrento (IR, détection)
- Vincent Lafage (DAQ)
- Jean-Louis Coacolo (DAQ)
- Jean Peyré (IRHC, resp. tech.)
- Sebastien Pitrel (AI, instrumentation)
- Harald Ramarijoana (IE2, méca)
- Silvin Hervé (TCS, méca)
- Xavier Lafay (IE2, élec)
- Nabil Karkour (IRHC, élec)
- Denis Linget (IR1, élec)
- Vincent Alaphilippe (IR2, élec)
- Nicolas Dosme (IE1, infor)
- Eric Legay (IR2, infor)

3 CDD : financement ANDRA PIA, 100 % sur le projet

- Valentin Gourlaouen (04/2017 - 12/2020) : Tests détecteurs et systèmes, développement cartes électroniques
- Nicolas Meteye (10/2017 - 10/2020) : Développement cartes électroniques, tests systèmes électroniques
- Paolo Cumani (01/2019 - 03/2019) : Simulations numériques

Split-Pole

Responsable scientifique de labo du (Master) Projet : Nicolas de Séréville

Responsable technique de labo du (Master) Projet :

Ressources propres associées : Equipement / RH

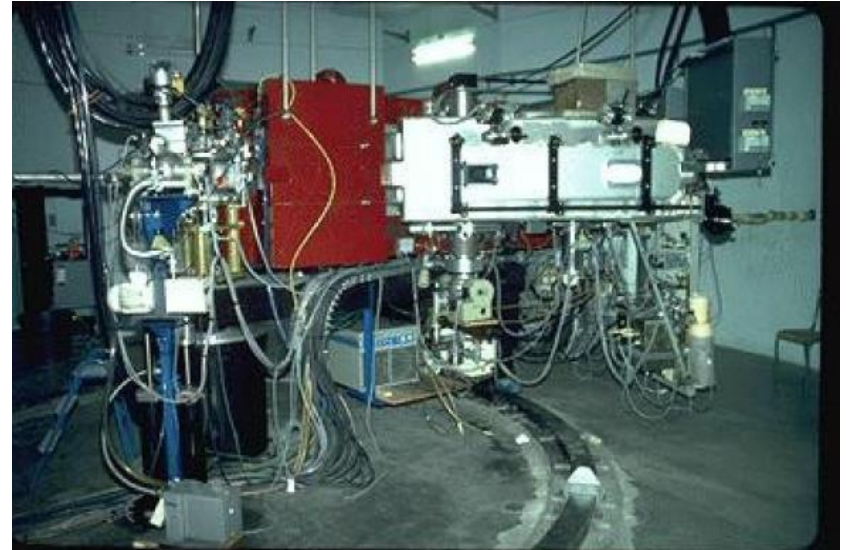
Liste des chercheurs du projet:

- **2 permanents**
 - N. de Séréville (50%, responsable)
 - F. Hammache (40%)

- **1 doctorant (avant janvier 2020)**
 - Anne Meyer, analyse de données (100%)

Liste des Ingénieurs et Techniciens du projet:

- **3 permanents**
 - Guillaume Mavilla (instrumentation)
 - Alain Semsoun
 - Robert Leplat



Missions sur sites: Etude de la nucléosynthèse dans les étoiles massives et les amas globulaires à MLL et TRIUMF

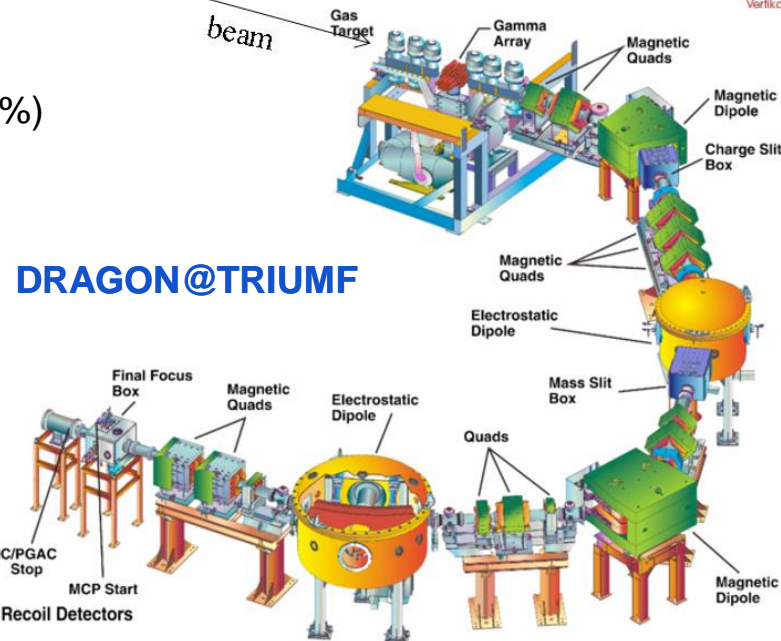
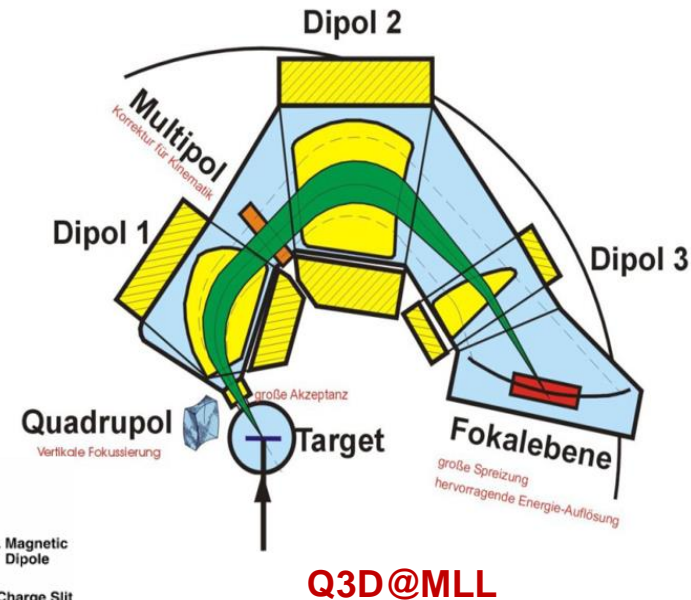
Responsable scientifique de labo du (Master) Projet : F. Hammache

Responsable technique de labo du (Master) Projet :

Ressources propres associées : Equipement / RH

Liste des chercheurs du projet:

- **2 permanents**
 - Faïrouz Hammache (50 %), porte-parole
 - Nicolas de Séréville (20 %) porte-parole
- **1 ex post-doctorant :**
 - Philip Adsley (50%) porte-parole
- **1 Doctorante:**
 - Sarah Harrouz (100%)



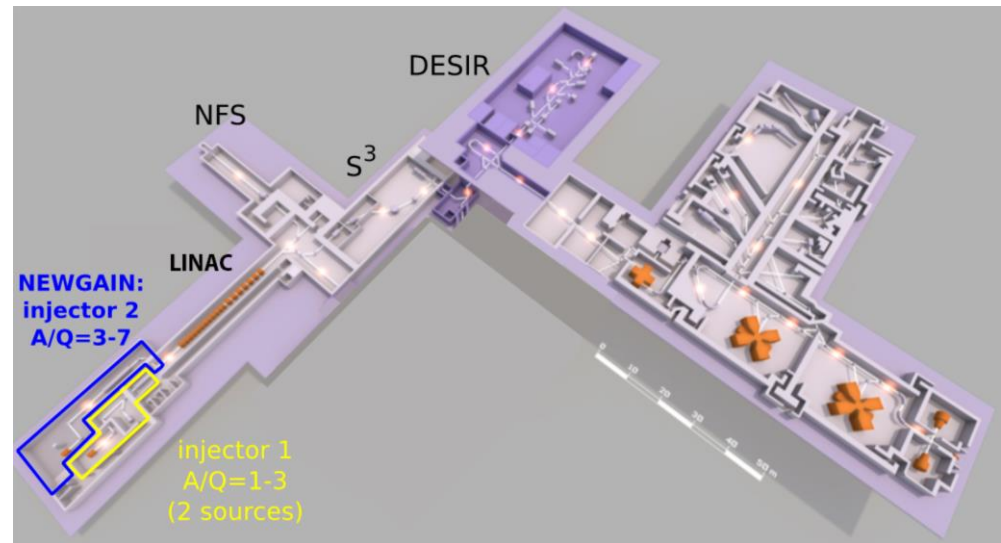
NEWGAIN (NEW GAnil INjector)

Responsable scientifique du Master Projet :
G. I. Stefan

demande equipex+ 2020 : 16.5 ME

Liste des chercheurs du projet:

- **1 permanents**
- G I Stefan (30%)
- V Manea (5%)



Beam Intensities [particles/s] ^a	SPIRAL2 GANIL, Caen		FLNR, Dubna SHE factory	RIKEN Tokyo		GSI Darmstadt
	LINAC A/q=3	LINAG A/q=7	DC-280 *	RILAC	RRC (RILAC(2))	UNILAC**
⁴⁰ Ar	3.1x10 ¹³	1.9x10 ¹⁴	6x10 ¹³	6.2x10 ¹³	5x10 ¹²	5x10 ¹³
⁴⁸ Ca	0.2x10 ¹⁴	0.9x10 ¹⁴	0.6-1.2x10 ¹⁴	1.9x10 ¹³	1.6x10 ¹²	2.5x10 ¹³
⁵⁸ Ni	1.4x10 ¹³	6.2x10 ¹³	***	***	***	1.4x10 ¹³
⁸⁶ Kr	0	1.2x10 ¹⁴	***	6.2x10 ¹³	***	1.3x10 ¹³
¹³⁶ Xe	0	6.2x10 ¹³	1x10 ¹⁴	6.2x10 ¹³	1.6x10 ¹²	6.1x10 ¹²
²³⁸ U	0	1.6x10 ¹³	5x10 ¹⁰	1.2x10 ¹²	3.1x10 ¹²	3.5x10 ¹¹

^a 1 particle $\mu\text{A} = 6.2 \times 10^{12}$ particles/s
 * http://flerovlab.jinr.ru/flnr/she_factory_no.html
 ** for the cw-linac project with the assumption of a 50% total transmission, priv. comm. W. Barth et al., GSI
 *** beams not produced

Production scientifique

• Faits Marquants depuis sept 2019:

la formation de l'équipe, Campagne MUGAST 2020, démarrage du projet NEWGAIN

• 3 publications significatives/emblématiques de l'équipe dans revues à comité de lecture (2017-2020) :

- S. Giron, F. Hammache, N. de Séréville et al., *Spectroscopy of ^{61}Fe via the neutron transfer reaction $^2\text{H}(^{60}\text{Fe}, p)^{*61}\text{Fe}$* , PRC 95, 035856 (2017)
- A. Meyer, N. de Séréville, A. M. Laird, F. Hammache et al., *Evaluation of the $^{13}\text{N}(\alpha, p)^{16}\text{O}$ thermonuclear reaction rate and its impact on the isotopic composition of supernova grains*, PRC accepted (2020)
- M. Assié, C.H. Dasso, R.J. Liotta, A.O. Macchiavelli and A. Vitturi, *The giant pairing vibration in heavy nuclei*, EPJA 55 (2019) 245
- I. Stefan et al Phys.Lett. B 779, 456 (2018) *Neutron-rich nuclei produced at zero degrees in damped collisions induced by a beam of ^{18}O on a ^{238}U target*

• Thèses récentes soutenues dans l'équipe (2016-2020) :

- **A. Georgiadou**, Transfer reactions induced with ^{56}Ni : pairing and the N=28 shell closure, M. Assié, sept 2015-sept 2018, Post-doc @ Los Alamos LANL
- **B. Le Crom**, Etude de l'appariement neutron-proton dans les noyaux instables N=Z par réaction de transfert, Y.Blumenfeld, M. Assié, sept 2012-janv 2016, CDD Physique médicale
- **A. Meyer**, Etude expérimentale des réactions $^{13}\text{N}(\alpha, p)^{16}\text{O}$ et $^{30}\text{P}(p, \gamma)^{31}\text{S}$ et impact sur les abondances isotopiques extrêmes en ^{13}C , ^{15}N et ^{30}Si dans les grains pré-solaires, F. Hammache et N. de Séréville, Sept 2016-Jan 2020, recherche d'emploi
- **S. Benamara**, Étude des réactions $^{26}\text{Al}(n, p)^{26}\text{Mg}$ et $^{26}\text{Al}(n, \alpha)^{23}\text{Na}$ par diffusion inélastique pour application à la nucléosynthèse de ^{26}Al dans les étoiles massives, N. de Séréville, Sept 2013-Jan 2019, Maître de conference
- **C. Portail**, Sections efficaces de réactions pour des noyaux riches en neutrons produits par un faisceau de ^{48}Ca à 10 A MeV sur une cible d'uranium, GI Stefan, Oct 2014-Oct 2017, travail dans le privé

MUGAST-AGATA-VAMOS CAMPAIGN

2019

UNBOUND STATES

Above barrier narrow resonances in ^{15}F
 I. Stefan (IJCLab), F. de Oliveira (GANIL)
 PhD : V. Alcindor
 $^{14}\text{O}(p,p')$ with few 10^5 pps

Correlator mode

NUCLEAR ASTROPHY.

The $\alpha+^{15}\text{O}$ radiative capture rate
 C. Diget (York), N De Séréville (IJCLab)
 PhD : J. Sanchez Rojo
 $^{15}\text{O}(^7\text{Li},\text{ty})^{19}\text{Ne}$ with $4 \cdot 10^7$ pps

High beam intensity / Triple coincidences

SHELL STRUCTURE

Is there a problem with protons in N=28 nucleus ^{46}Ar ?
 A. Gottardo INFN, M. Assié IJCLab
 PhD : D. Brugnara
 $^{46}\text{Ar}(^3\text{He},d\gamma)^{47}\text{K}$ with $4 \cdot 10^4$ pps

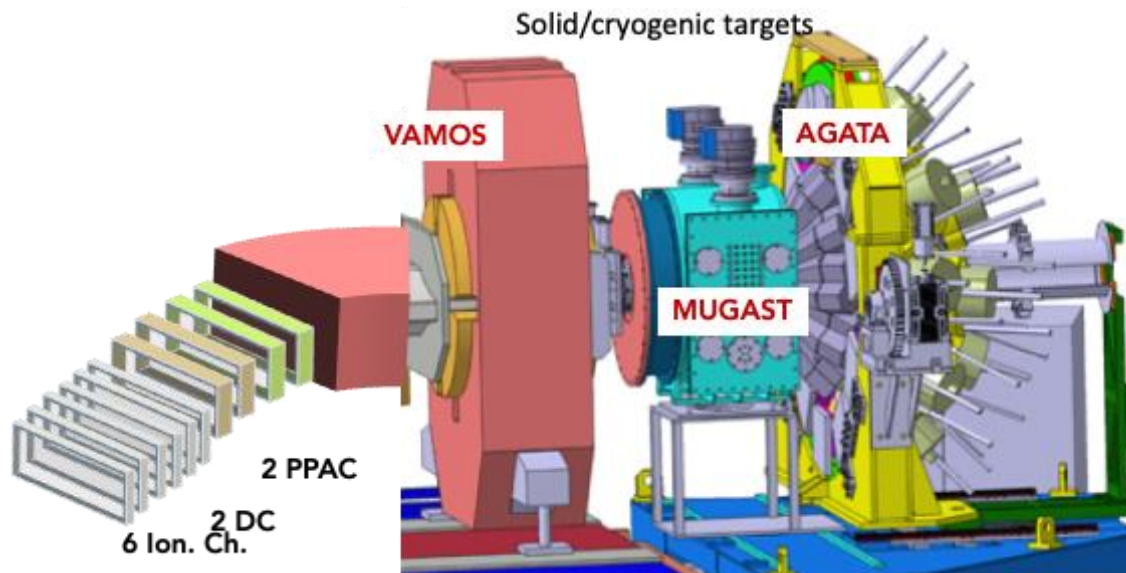
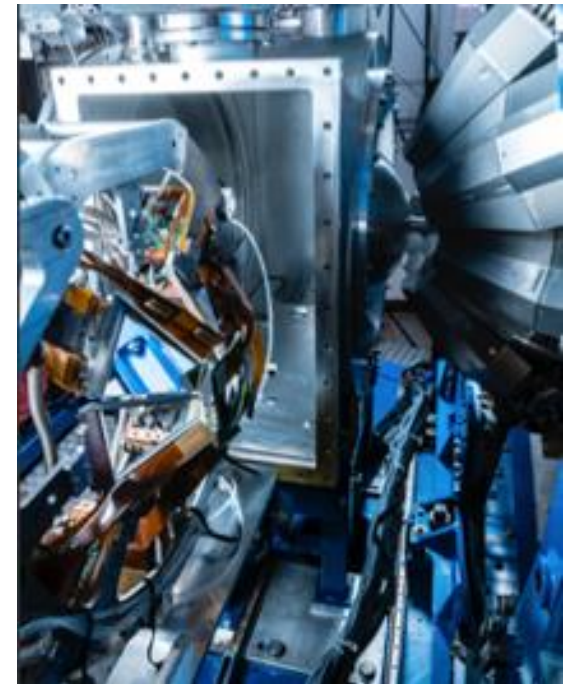
Very versatile system (cryogenic target)

2020

SHELL STRUCTURE

Lifetime measurements of 2_2^+ and 3_1^+ of ^{20}O by direct nucleon transfer
 PhD : I. Zanon
 E. Clément (GANIL), A. Goasduf (INFN)
 $^{18}\text{O}(d,py)$ + DSAM

DSAM+ transfer : une première !



SPLITPOLE

La réaction $^{13}\text{N}(\alpha, p)^{16}\text{O}$ dans les étoiles massives

A. Meyer, N. de Séréville, A. M. Laird, F. Hammache et al. (2020) PRC

Contexte

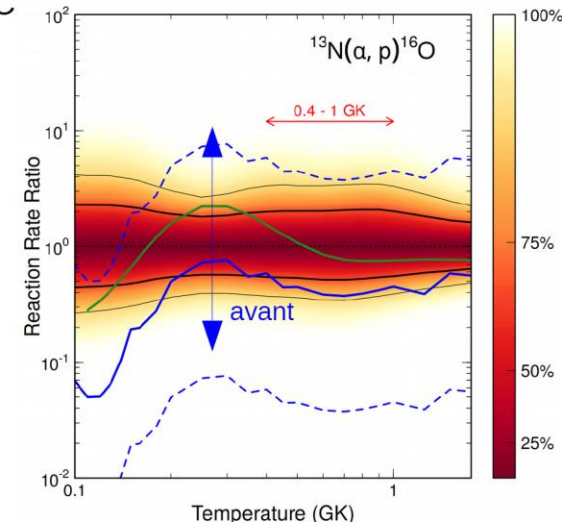
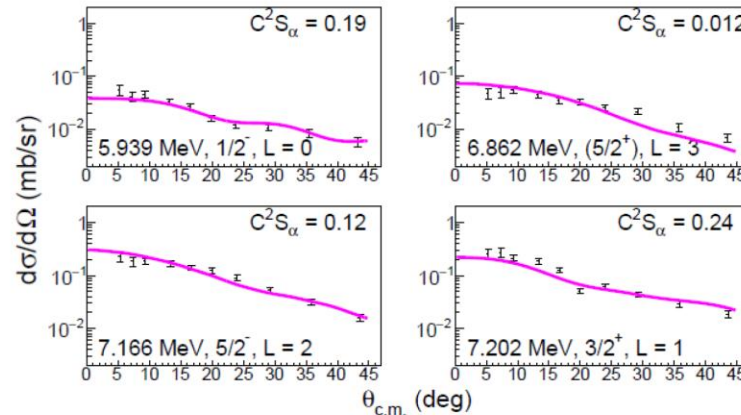
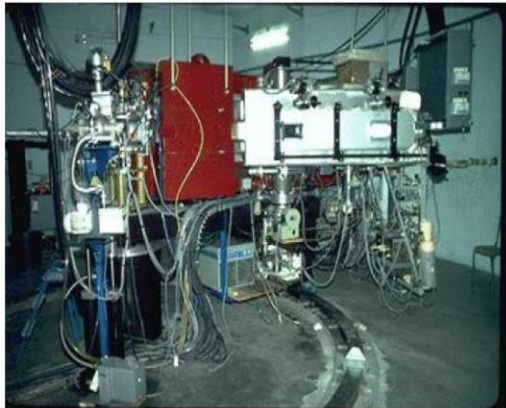
- Il a été récemment suggéré que les grains présolaires de SiC historiquement associés aux explosions de novae (rapport $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ très élevé) puissent en fait provenir de l'effondrement des étoiles massives
- L'abondance de ^{13}C dépend cruciallement de la réaction $^{13}\text{N}(\alpha, p)^{16}\text{O}$ dont l'incertitude n'est pas connue

Approche expérimentale

- Étude indirecte de la réaction $^{13}\text{C}(^7\text{Li}, t)^{17}\text{O}$ à l'aide du spectromètre Split-Pole d'ALTO
- Mesure des distributions angulaires des états d'intérêts

Résultats

- Taux de la réaction $^{13}\text{N}(\alpha, p)^{16}\text{O}$ déterminé à un facteur 2 – 3 près
- Réduction d'un facteur 5 de l'incertitude sur la production de ^{13}C



NEWGAIN (NEW GAnil INjector)

I Stefan *Coordonnateur Scientifique*
Nestar - IJCLab

M H Moscatello *Coordonnatrice Technique*

Ganil

Injecteur A/Q=7 pour Spiral2: Meilleures intensités des ions lourds worldwide a combiner avec les uniques capabilités de S3, LEB, DESIR

Consolidation et renforcement du projet de physique Spiral2

**Nouveaux opportunités sous étude:
Cinématique inverse, transfert multi-nucléons, fusion-fission**

Driver pour la productions RIB future GANIL: collisionneur electron-HI et post-accélération @100 MeV/A

D. Ramos et al PRC 97, 054612 (2018)

I. Stefan et al PLB 779, 456 (2018)

Lettre d'intention comité Spiro (Future du GANIL)

Kick-Off Meeting projet 07 Mai 2020
Demande financement projet (NEWGAIN) 19 Juin 2020

ions	Intensités (pμA) [A/Q=3]	Intensités (pμA) [A/Q=7]
¹⁸ O	216	375
¹⁹ F	57	50
³⁶ Ar	35	40
⁴⁰ Ar	5.8	30
³⁶ S	9.2	30
⁴⁰ Ca	6	20
⁴⁸ Ca	2.5	15
⁵⁸ Ni	2.2	10
⁸⁴ Kr	0	20
¹²⁴ Sn	0	10
¹³⁹ Xe	0	10
²³⁸ U	0	2.5

A/Q=3 (existant): E<=14.5 MeV/A
A/Q=7 : E<=7 MeV/A

Collaboration S3-LEB-SIRIUS-DESIR



Activités dans l'Equipe

- **Coopérations en cours (locales, nationales, internationales)**
 - IEA NORBER : collaboration NESTAR-Berkeley sur l'appariement np
 - Responsabilités: JRA EURISOL dans ENSAR2, tâche 1 du WP2 dans IDEAAL, IRP FI-NS (France-Inde)
 - LIA Copigal
- **Participations à l'enseignement (pour CNRS), à la communication, à la vulgarisation**
 - Ecole de la physique au détecteur du CNRS, Science XXelles, Ecole Joliot Curie, Master 2 NPAC
- **Responsabilités hors projets (laboratoire, université, sites, comités, ..)**
 - Membre du: CS IJCLab, CS GANIL, CS IPHC, CS LPSC Grenoble, PAC GSI/FAIR, GUEC, Comité d'Accompagnement des Thèses à IJCLab, MC de ChETEC, Comité de pilotage prospectives nationales (GT02), coordination du GT4 du GDR-RESANET
 - Président du PAC LNS Catane, TAC SPES - LNL Legnaro
- **Organisations d'écoles, de workshops, conférences, .. (2017-2019)**
 - Chair du Colloque GANIL 2017
 - . 2 ChETEC Training school en 2017 (R-matrix) et 2020 (Direct Reactions) à Orsay
 - Membre des "International advisory committee": COMEX, DREB, EMIS, EURORIB, INPC, Nucleus-Nucleus, NIC ...

Evolution anticipée de l'Equipe (3-5 ans)

• Nouveaux projets

- Projet de cible cryogénique ^3He compacte pour GRIT/MUGAST en collaboration avec l'INFN et le service cryogénique de l'IJCLab:
 - budget CTADIR INFN (A. Gottardo)
 - IJCLab --> role de conseil et d'expertise
 - > soumis à la direction : retour positif
- Projet COMCUBE de développement d'un nano-satellite étudiant la polarimétrie des sursauts gamma dans le domaine d'énergie de la centaine de keV.
 - > collaboration européenne dans le cadre du programme AHEAD2020 (WP11, Task 13.2)
 - > projet accepté, financé, début en mars 2020
 - > IJCLab est porteur et responsable d'une partie des détecteurs siliciums et du calorimètre
- Etude de la quasi-cible dans les réactions profondément inélastiques

• expertises, compétences

SHE et N=Z

• Permanents

Retraite J. Guillot et Y. Blumenfeld

• Autres..

Attente (vis-à-vis de l'IN2P3)

- **Personnels**
 - CRCN
 - 1 thèse /3 ans
 - 1 post-doc /3 ans
- **Finances**
 - Argent pour les conférences et divers
- **Autres**
 - La remise en place du MP astrophysique nucléaire/Nucléosynthèse
 - Mener jusqu'au bout les études pour le futur upgrade du GANIL:
 - . post-accélération pour faire des réactions directes (couvre toutes les thématiques de l'équipe)
 - . collisionneur électrons-ions radioactif

BACKUP

et donc à l'activité de recherche du labo.

[+ Tous les documents jugés utiles pour la discussion]