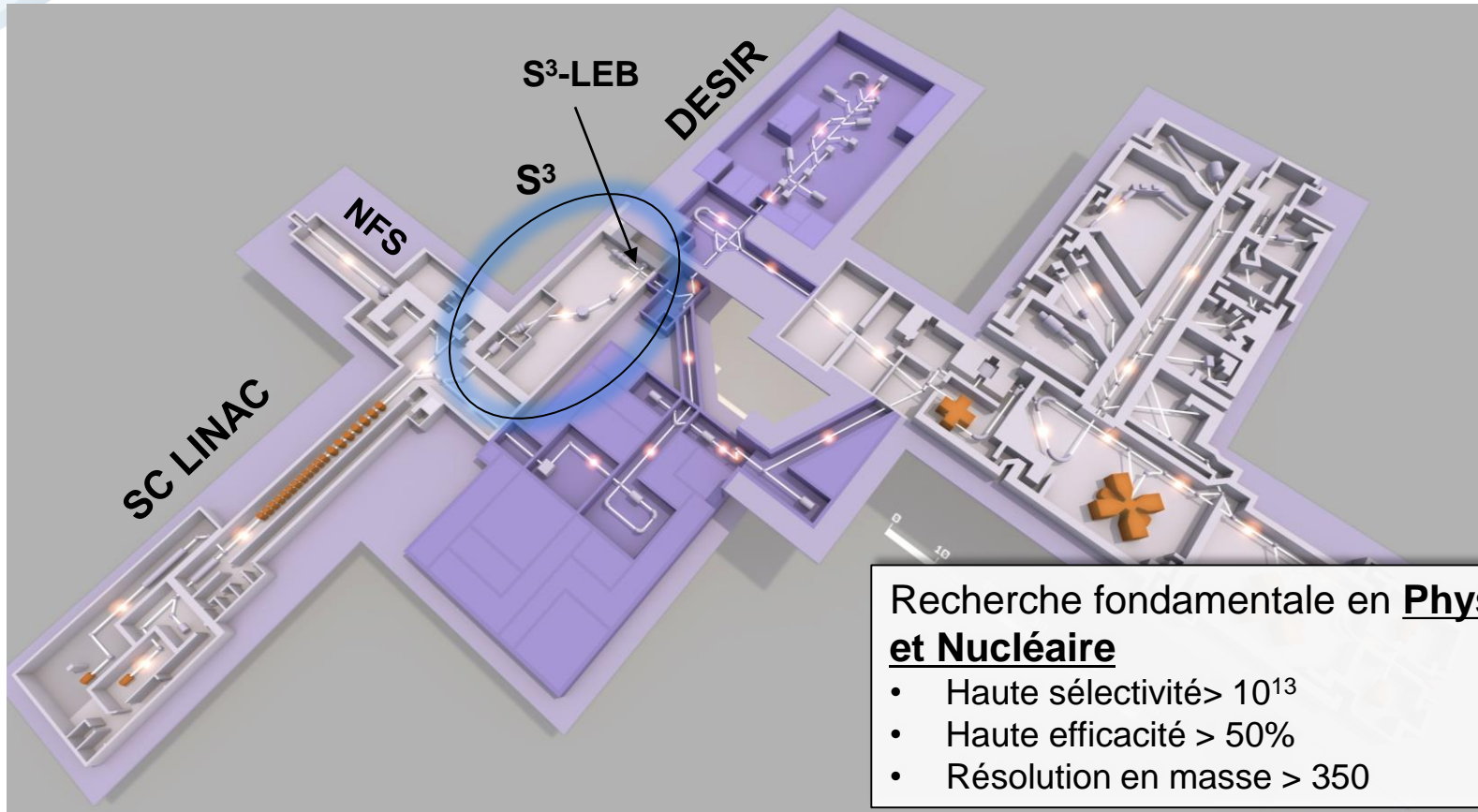


S^3 Low Energy Branch

Vladimir Manea
Pôle nucléaire

- Contexte ($\text{SPIRAL2} \rightarrow \text{S}^3 \rightarrow \text{S}^3\text{-LEB}$)
- Systèmes laser existants et futurs
- Equipements caractéristiques
- Défis et expertise nécessaire, collaborations

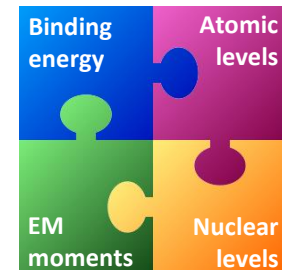
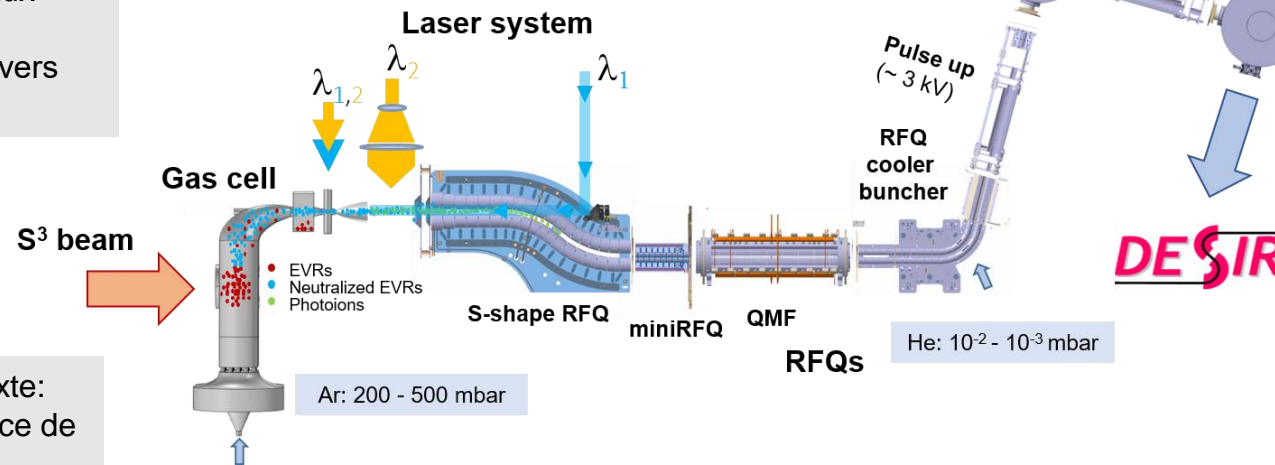
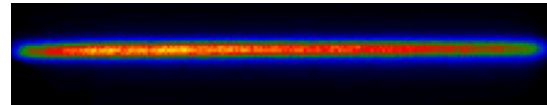


Recherche fondamentale en **Physique Atomique et Nucléaire**

- Haute sélectivité $> 10^{13}$
- Haute efficacité $> 50\%$
- Résolution en masse > 350

- ❑ Spectroscopie laser avec des produits de S³ arrêtés dans une cellule gazeuse et extraits dans un jet supersonique.
- ❑ Mesures de masse et de décroissance avec des faisceaux ionisés par laser.
- ❑ Livraison des faisceaux d'ions vers DESIR

A. Zadornaya et al., PRX 8 (2018) 041008



- ❑ Installation laser de profile mixte: sonde de spectroscopie/ source de haute efficacité.

IJCLab: Patricia Duchesne, Olivier Pochon, Serge Franchoo, Vladimir Manea (seulement Serge et Vladimir sur les lasers).

KU LEUVEN
(Gas cell, laser system)

IPN
INSTITUT DE PHYSIQUE NUCLEAIRE
ORSAY
(Gas cell)

lpc
LODRON-PROBEN-CHARAKTERISATION
COEN
(RFQs)

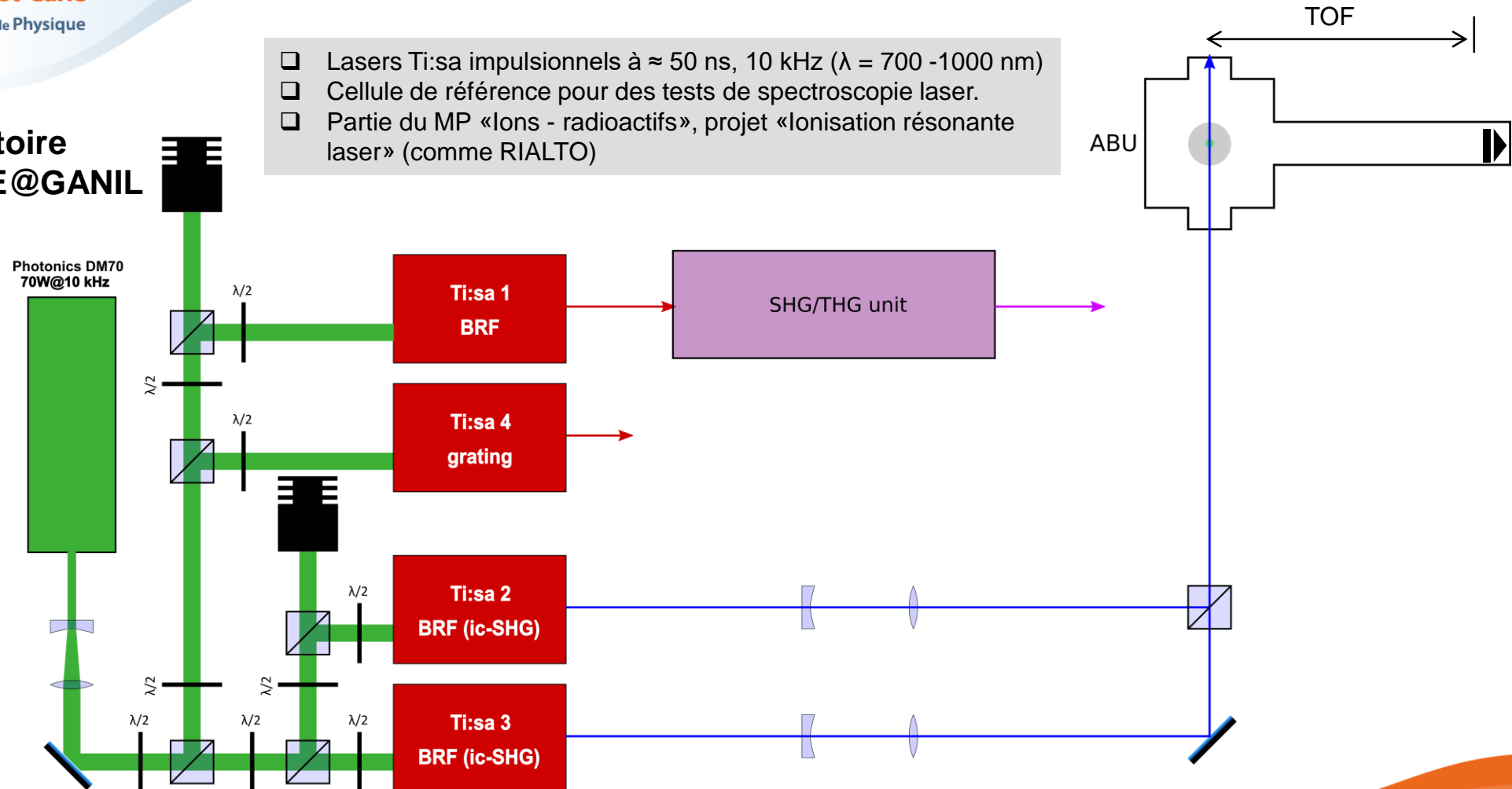
GANIL
GANIL
(mr-TOF-ms, laser system
infrastructure, safety,
RFQs detectors)

LARISSA
LARGE AREA RESEARCH IN
SCIENCE AND
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ
(narrow band-width laser
pre-studies at MARA)

cea
(decay station)

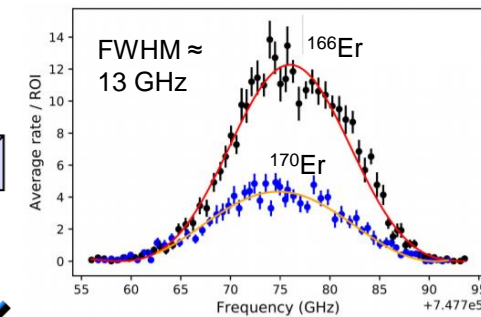
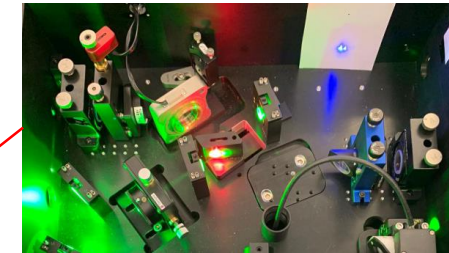
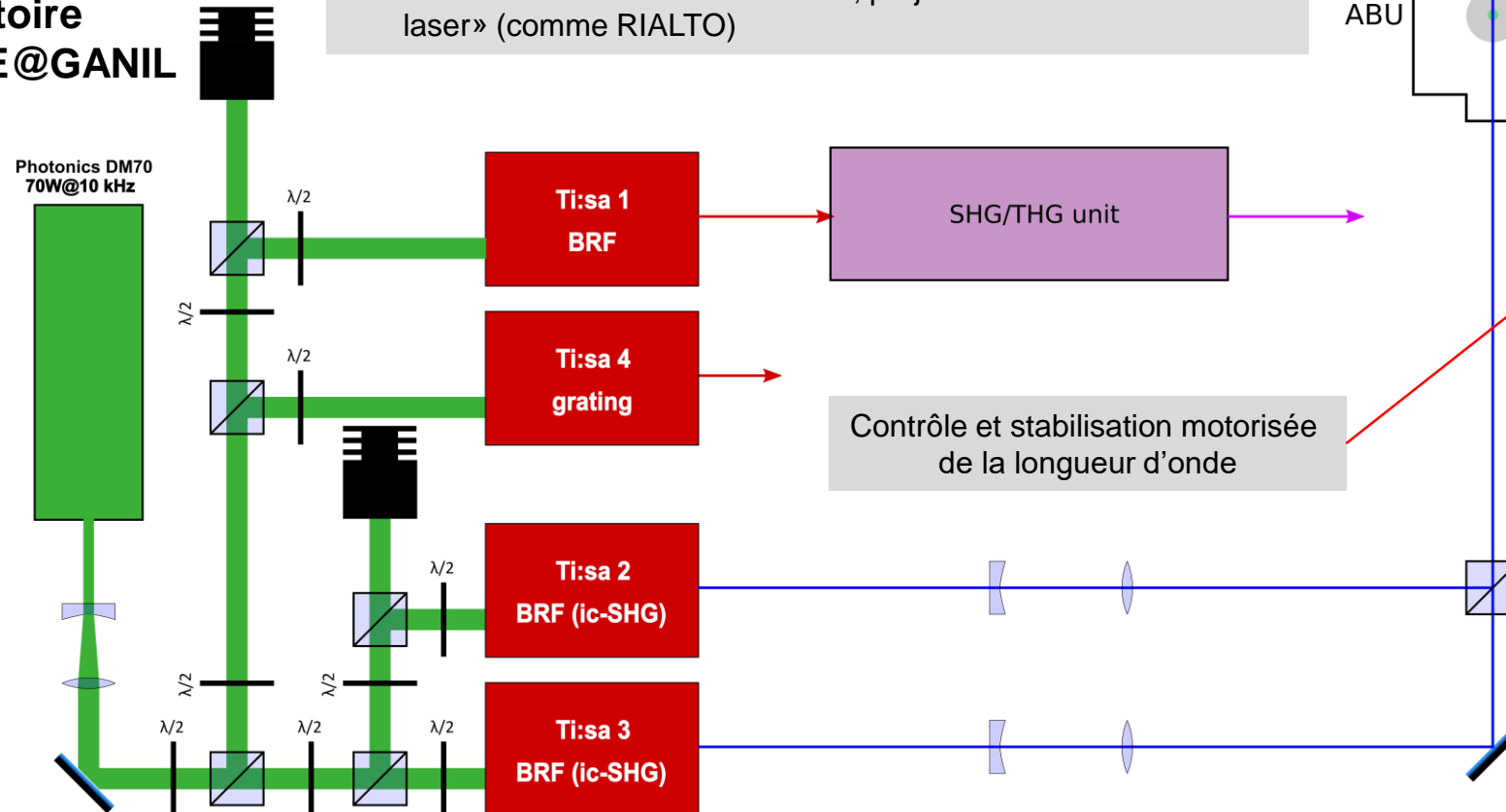
**Laboratoire
GISELE@GANIL**

- ☐ Lasers Ti:sa impuls ionnels à ≈ 50 ns, 10 kHz ($\lambda = 700 - 1000$ nm)
- ☐ Cellule de référence pour des tests de spectroscopie laser.
- ☐ Partie du MP «lons - radioactifs», projet «Ionisation résonante laser» (comme RIALTO)

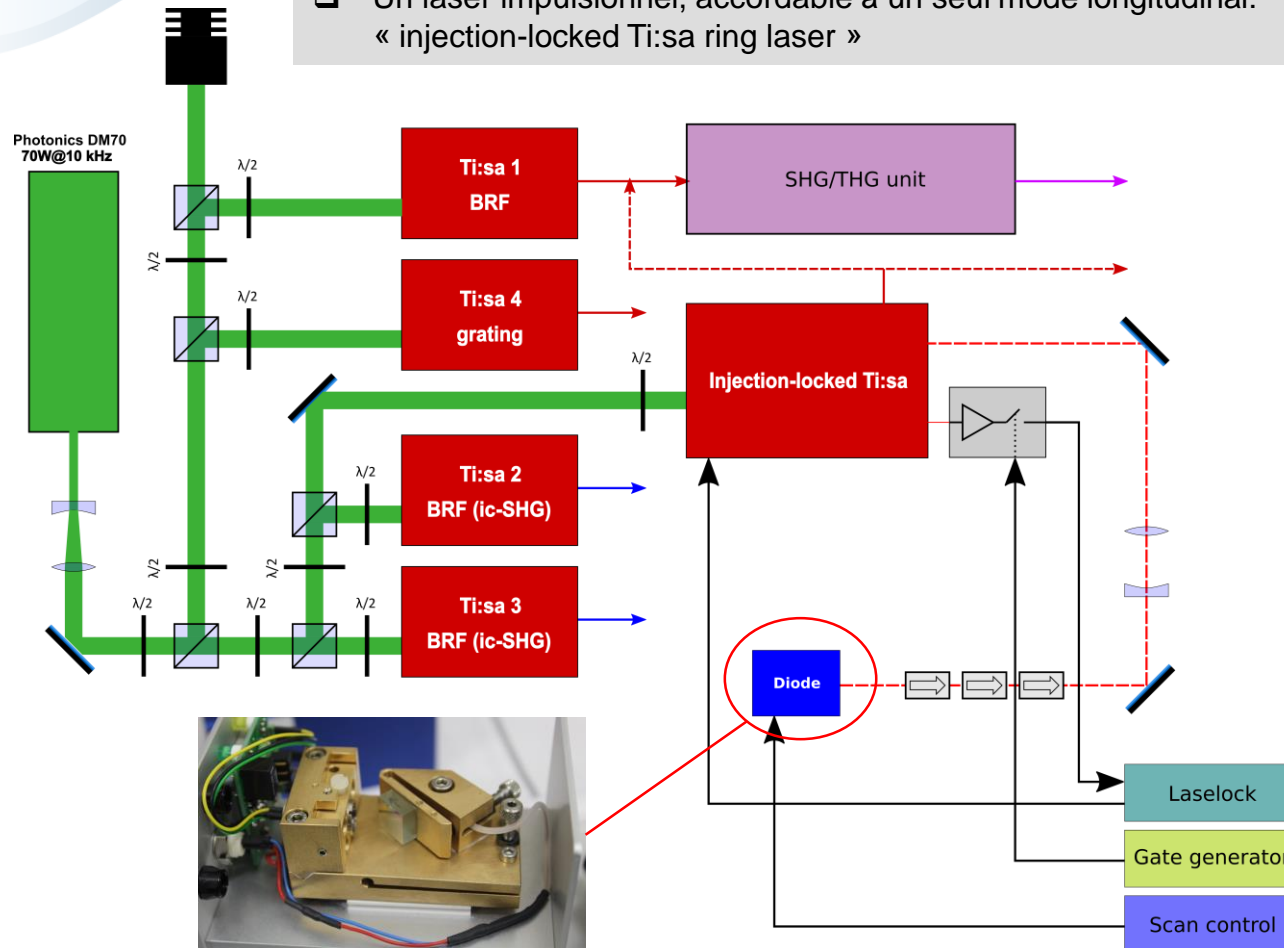


**Laboratoire
GISELE@GANIL**

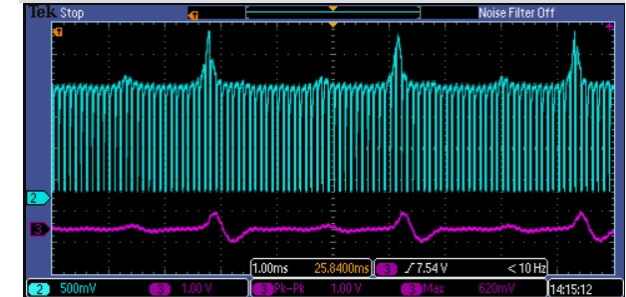
- Lasers Ti:sa impulsionnels à ≈ 50 ns, 10 kHz ($\lambda = 700 - 1000$ nm)
- Cellule de référence pour des tests de spectroscopie laser.
- Partie du MP «lons - radioactifs», projet «ionisation résonante laser» (comme RIALTO)



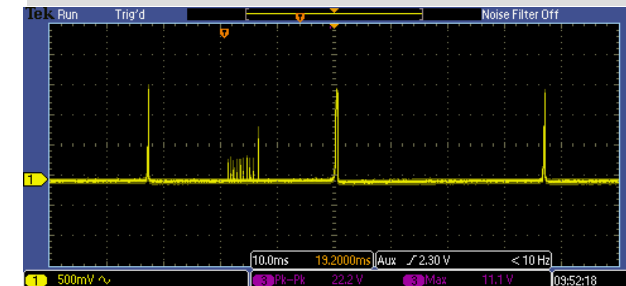
- Un laser impulsionnel, accordable à un seul mode longitudinal:
« injection-locked Ti:sa ring laser »



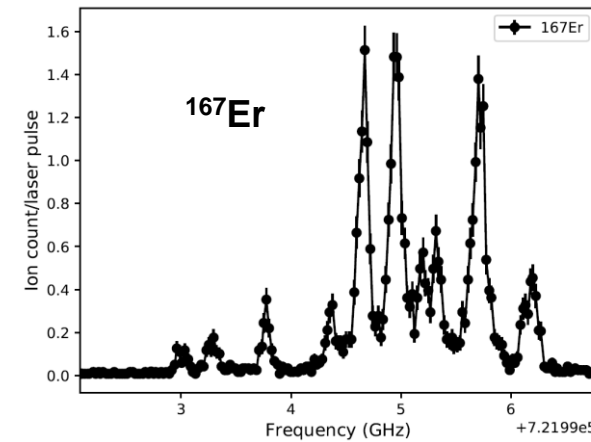
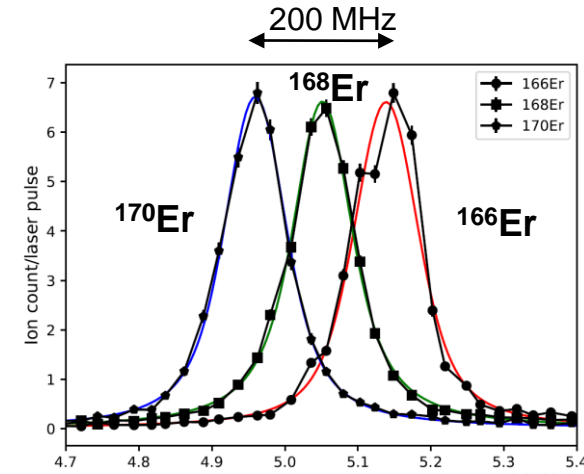
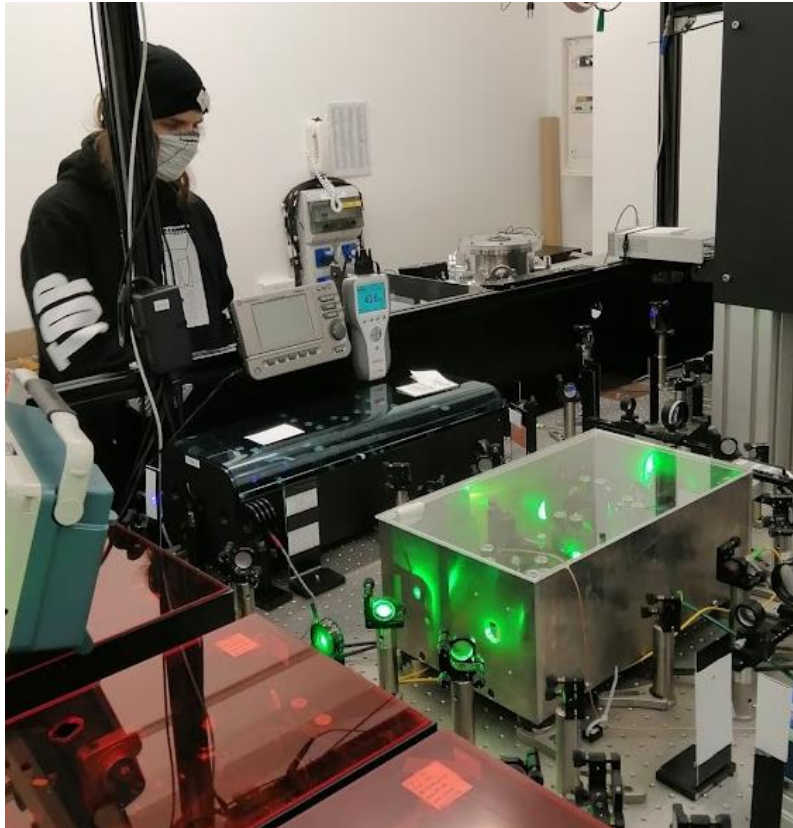
Sortie amplificateur (stabilisation)



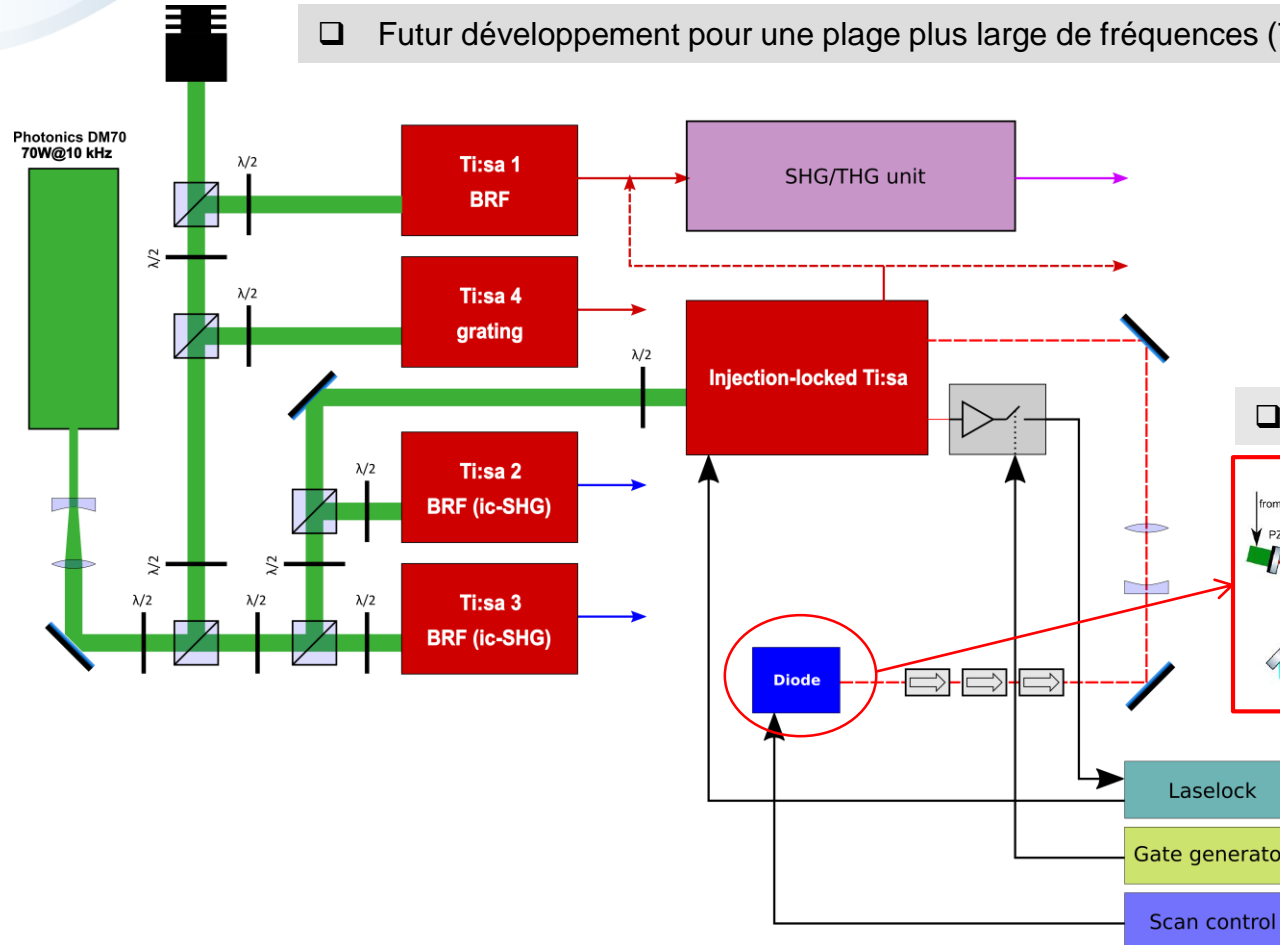
Sortie cavité (analyse FPI)



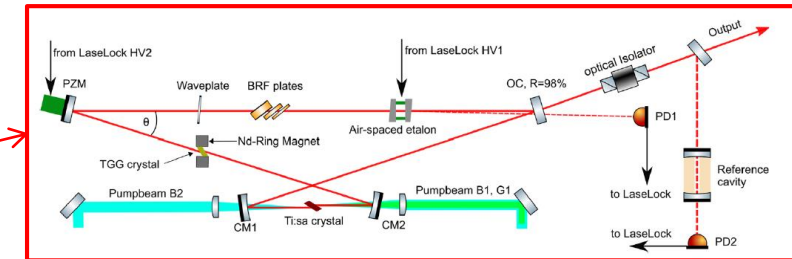
❑ Mise à point finie, premières expériences en cours



❑ Futur développement pour une plage plus large de fréquences (750 - 880 nm).

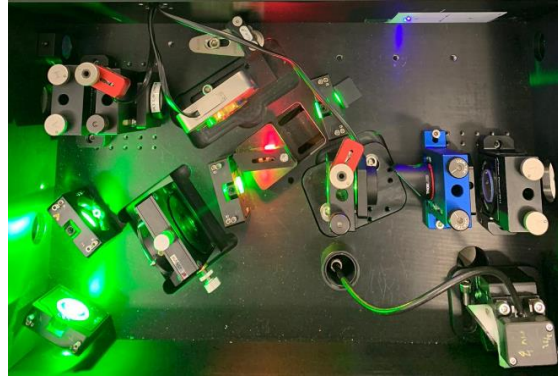


❑ Ti:sa CW pompé par diodes



Volker Sonneschein,
University of Nagoya et
University of Mainz

Moteurs piezo Newport



Lambdamètre Highfinesse WS



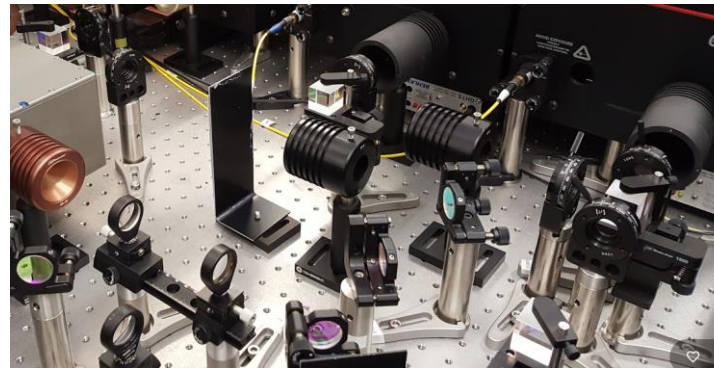
FPI Toptica



Electronique TEM-Messtechnik



Optique/opto-mécanique standard pour lasers à ns,
MDT 5-10 J/cm² (partie YAG)



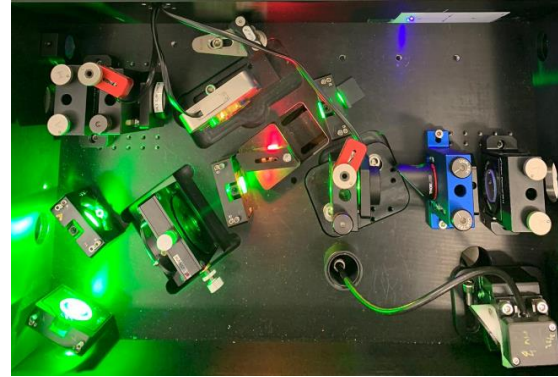
Détecteurs de puissance
à thermopile



Générateur d'impulsions Berkeley Nucleonics



Moteurs piezo Newport



Lambdamètre Highfinesse WS



FPI Toptica



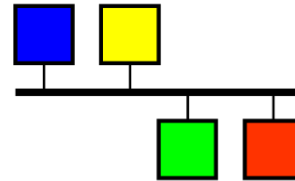
Electronique TEM-Messtechnik



Détecteurs de puissance
à thermopile



EPICS



- ☐ Evolution vers un C&C EPICS/Python
- ☐ Peu d'instruments facilement compatibles
- ☐ Besoins très particuliers

Générateur d'impulsions Berkeley Nucleonics



Defis

- ☐ Equipement généralement cher, avec peu de concurrence et des fois fait maison.
- ☐ Certains équipements sont des consommables
 - lasers de pompe (70 kEUR/pièce), diodes (1 kEUR/pièce), cristaux (1-2 kEUR/pièce), miroirs (50-400 EUR /pièce)
- ☐ Conditions de laboratoire peu compatibles avec l'environnement accélérateur (humidité, poussière, stabilité en température, bruit mécanique)

Soutien technique/expertise nécessaire

- ☐ Contrôle et commande: peut être partiellement couvert par un doctorant/postdoc dédié
- ☐ Bureau d'études/ atelier mécanique (usinage cavités, supports, chemins, adaptations)
- ☐ Installation de sécurité: capteurs/contacteurs, boîtier interlock, shutters, signalisations, câblage
- ☐ Electronique (amplis, contrôleurs, boîtier capteurs, alims)
- Disponibles au GANIL mais en forte concurrence avec les autres utilisateurs.
- Temps d'attente très longs.

- ❑ Collaborations possibles avec RIALTO
 - ✓ Expertise
 - ✓ Missions (e.g. étudiants)
 - ✓ Prêt d'équipement (e.g. Nd:YAG Edgewave BX80-2-G pour tester son utilité en tant que laser non-résonant à S³-LEB)
 - ✓ Achat d'optiques/cristaux/montures... en gros
 - ✓ A long-terme: Ti:sa à ALTO?
- ❑ Collaborations possible avec LINO
 - ✓ Lasers CW (nouveau projet Ti:sa)
- ❑ Collaborations plus générales:
 - ✓ Contrôle et commande, acquisition
 - ✓ ...



GANIL:

Anjali Ajayakumar; Dieter Ackermann; Lucia Caceres; Samuel Damoy; Pierre Delahaye;
Patrice Gangnant; Nathalie Lecesne; Thierry Lefrou; Renan Leroy; Franck Lutton; Alejandro Ortiz;
Benoit Osmond; Julien Piot; Blaise-Maël Retailleau; Hervé Savajols; Gilles Sénécal

LPC:

Frédéric Boumard; Jean-François Cam; Philippe Desrues; Xavier Fléchar; Julien Lory ; Yvan Merrer ; Christophe Vandamme

IJC Lab:

Patricia Duchesne; Serge Franchoo; Vladimir Manea; Olivier Pochon

KU Leuven:

Arno Claessens; Rafael Ferrer; Mark Huyse; Sandro Kraemer ; Yuri Kudriavtsev; Vaila Leask;
Jekabs Romans; Paul Van Denbergh; Piet Van Duppen; Matthias Verlinde ; Elise Verstraelen

JGU:

Sebastian Raeder; Dominik Studer; Klaus Wendt

JYU:

Ruben de Groote; Iain David Moore; Michael Reponen; Juha Uusitalo

IPHC:

Emil Traykov

IRFU:

Martial Authier; Olivier Cloue; Antoine Drouard; Thomas Goigoux;
Emmanuel Rey-Herme; Marine Vandebrouck

and the RESIST network in ENSAR2



Plus d'infos

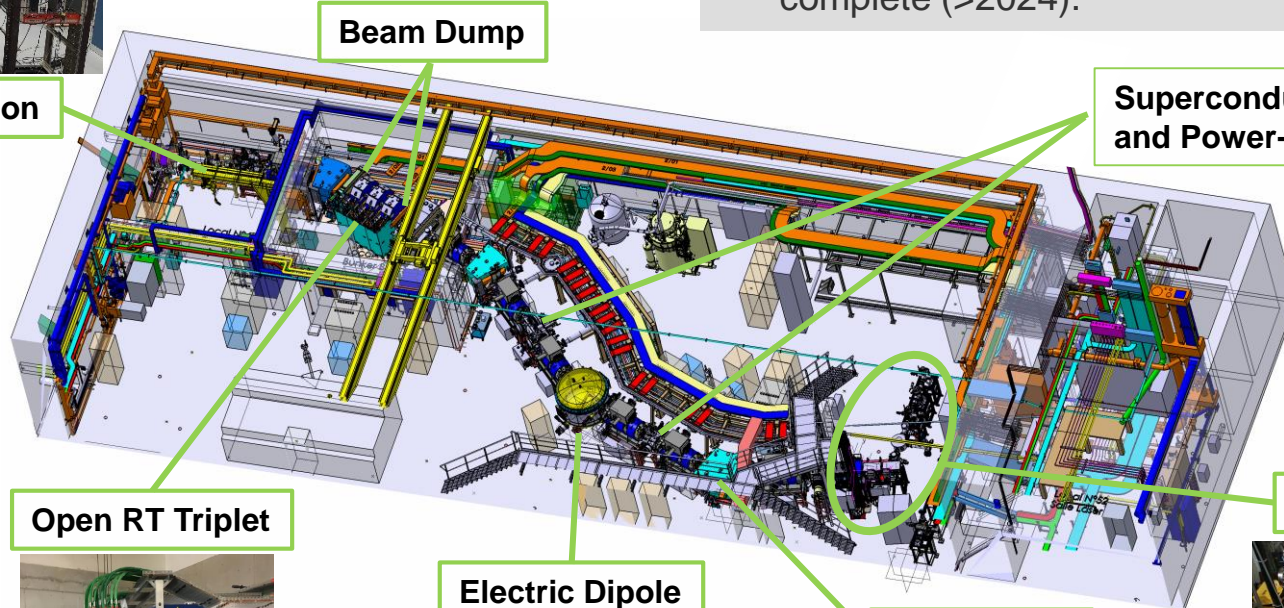


Target station

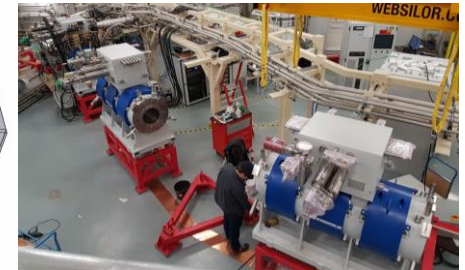


Beam Dump

- ☐ S³ ready for commissioning with beam in T4 2022 – T1 2023
- ☐ Commissioning starts 2023
- ☐ Day 1 experiments will begin as soon as commissioning is complete (>2024).

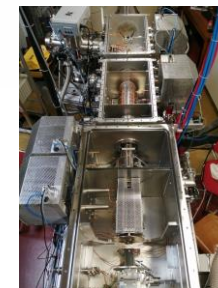


Superconducting Multipole Triplets
and Power-Supply Systems (x7)



S³-LEB

SIRIUS



Dipoles (x3)



Electric Dipole

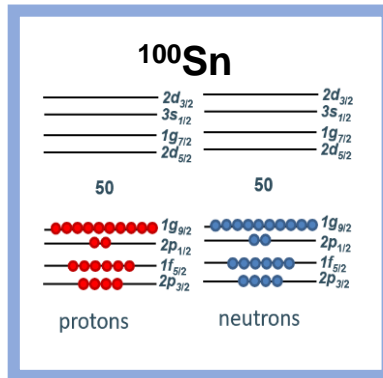


Open RT Triplet

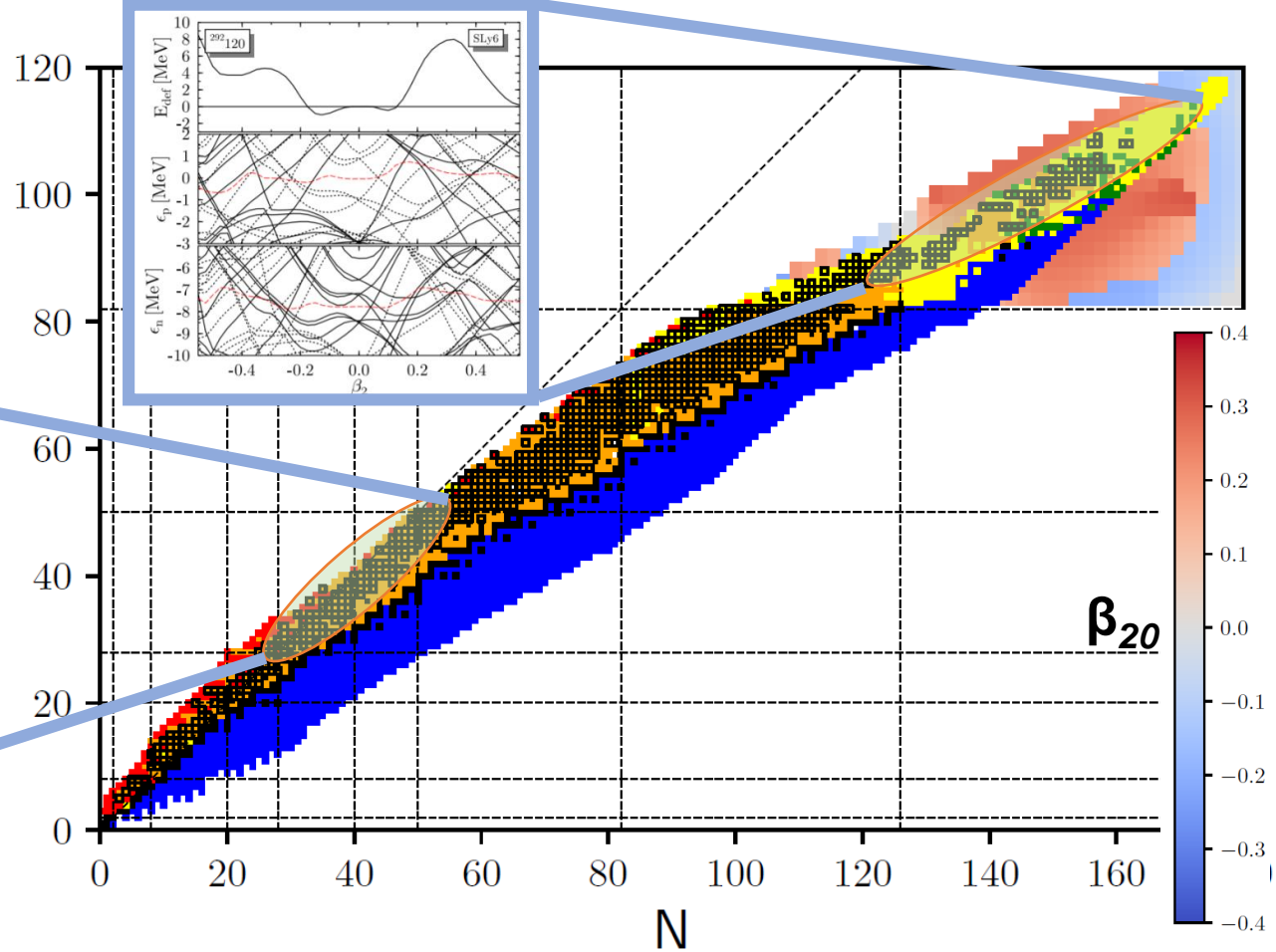


- 9 pre-proposals, in total 267 UTs (3 months)

Systems with “extreme”
proton-to-neutron balance



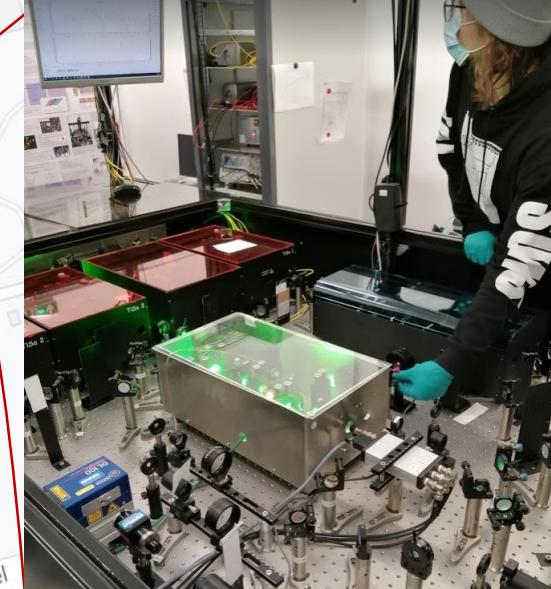
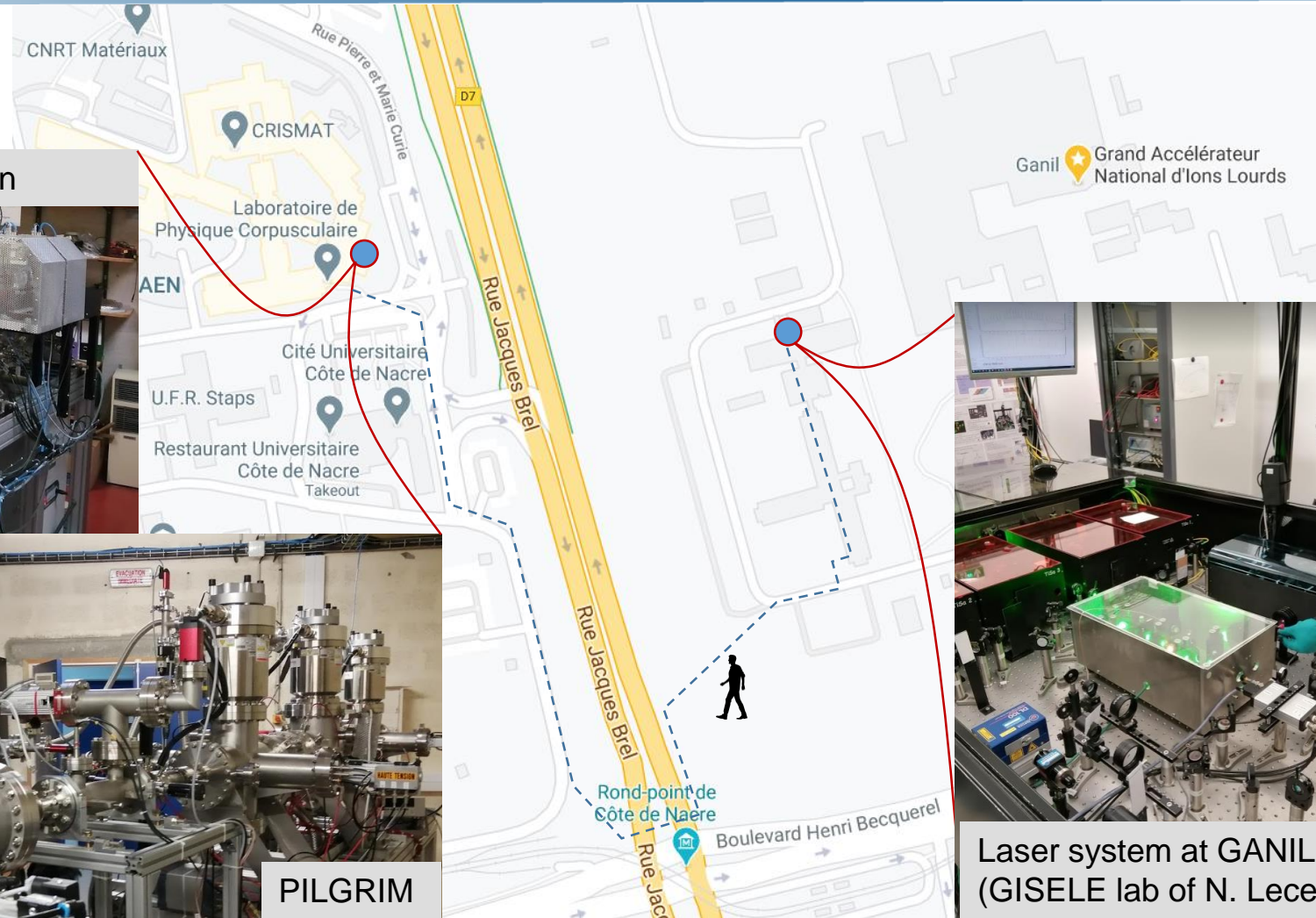
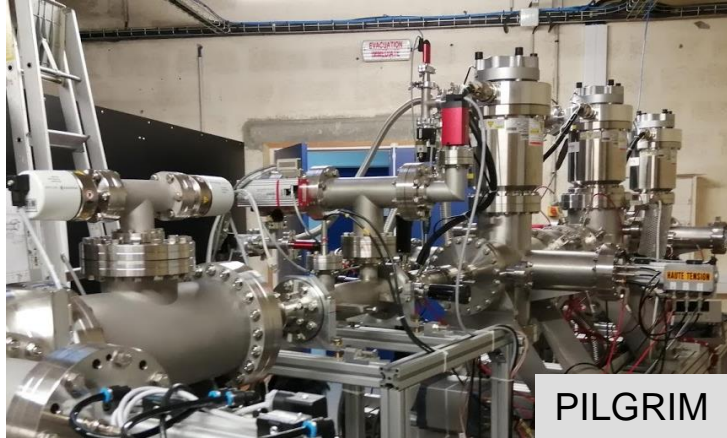
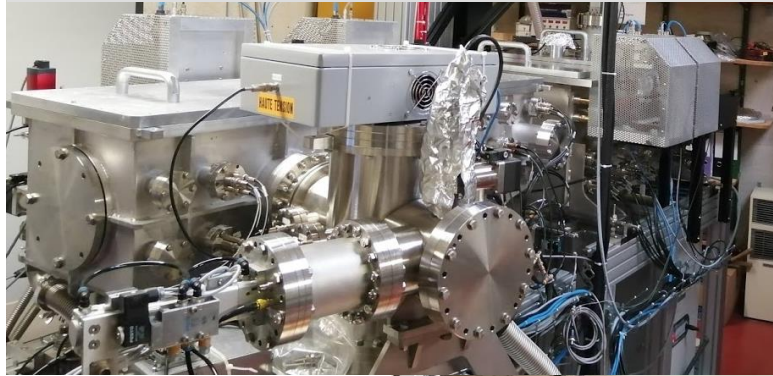
Systems with “extreme” mass



M. Bender, P.-H. Heenen, J. Phys.: Conf. Series 420, 012002 (2013)

M. Kortelainen et al., Phys. Rev. C 82, 024313 (2010)

RFQs and MR-TOF MS at LPC Caen



Laser system at GANIL
(GISELE lab of N. Lecesne)