

ACTIVITÉS ACCÉLÉRATEURS EN FRANCE

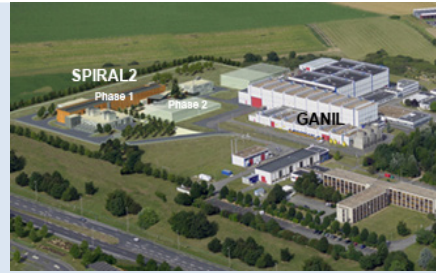
(liste non exhaustive)

1 GANIL (Caen)
Installation dédiée à la recherche utilisant des faisceaux d'ions
Cinq cyclotrons.
5000 heures de faisceau par an.

SPiRAL2

Phase 1 (LINAC): accélération H⁺, D⁺ et ions
Phase 2 : production d'ions radioactifs en projet

Implication CEA - CNRS - Industrie



2 SOLEIL (Saint-Aubin)
Source de lumière synchrotron de 3ème génération (depuis 2006)



- Linac 100 MeV
- Booster 3 Hz
- Anneau de stockage 2,75 GeV
- Circonférence 354 m
- Basse émittance 3,7 nm.rad

29 lignes de lumière

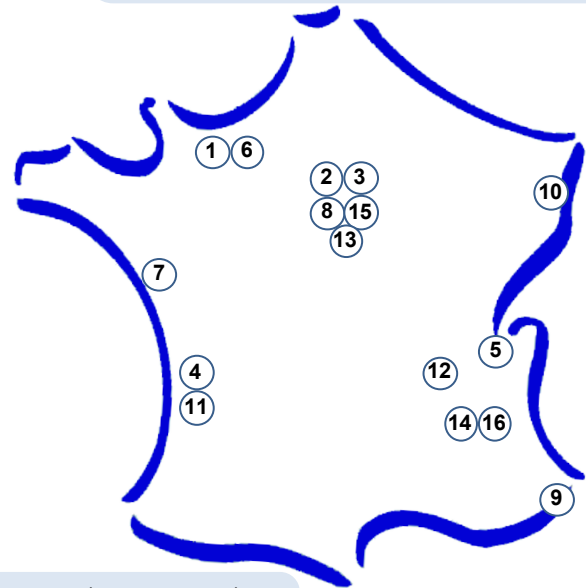
Applications médicales

- 6 ARCADE (Caen)** Projet hadronthérapie
- 7 ARRONAX (Nantes)** Cyclotron haute intensité 70 MeV pour la recherche en médecine nucléaire et en radiochimie. (en opération depuis 2009)
- 8 CPO (Orsay)** Centre de protonthérapie (en opération) Nouveau cyclotron 230 MeV avec une gantry isocentrique.
- 9 CAL (Nice)** Cyclotron 65 MeV pour la protonthérapie

- 10 CYRCE (Strasbourg)** Cyclotron pour production de radio-isotopes
- 11 AIFIRA (Bordeaux)** Production de faisceaux d'ions légers
- 12 IPNL (Lyon)** Institut de Physique Nucléaire de Lyon
- 13 CSNSM (Orsay)** Centre de Sciences Nucléaires et de Sciences de la Matière

15 Accélérateurs compacts

- New AGLAE (Paris)** Accélérateur électrostatique du Musée du Louvre
- ELYSE (Orsay)** Accélérateur d'électrons picoseconde.
- CLIO (Orsay)** Laser à électrons libres 50 MeV.
- ALTO (Orsay)** Linac électron 50 MeV pour la physique nucléaire.
- PHIL (Orsay)** Banc de test photo-injecteur pour R&D.
- ThomX (Orsay)** Source X Compton – accélérateur et circulateur 50 MeV.
- ELSA (Bruyères le Châtel)** Source X Compton – linac 30 MeV.
- 16 GENESIS (Grenoble)** LPSC - Générateur neutrons 14 MeV.

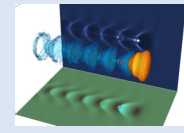


Nouveaux concepts d'accélération

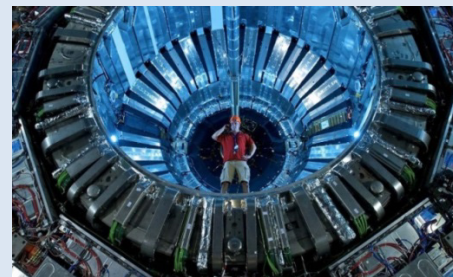
3 LULI, LOA, LPGP, LLR, LIDYL, DACM, LAL
Techniques d'accélération par interaction laser-plasma

APOLLON Impulsions laser 10 PW pour l'étude d'accélération d'électrons dans le domaine multi-GeV. Contribution à EuPRAXIA.

4 CELIA Centre Lasers Intenses et Applications, CENBG
Centre d'Etudes Nucléaires de Bordeaux Gradignan



5 CERN (Genève) partiellement en France



Contribution CEA - CNRS (accélérateur LHC, détecteurs).

- **Quadrupôles magnétiques supraconducteurs et partie du système cryogénique de l'accélérateur.**
- **Aimants géants de ATLAS & CMS.**

Participation aux études pour le FCC (Future Circular Collider)

14 ESRF (Grenoble)
Source de lumière synchrotron de 3ème génération (depuis 1994). Soutenue et partagée par 22 pays



- Linac 200 MeV
- Booster 4 Hz
- Anneau de stockage 6 GeV
- Circonférence 844 m
- Emittance horizontale 4 nm.rad

Programme d'évolution

Phase 1 (2009 à 2015) Remise à niveau des lignes de lumière

Phase 2 (2015 à 2022) Reconstruction de l'anneau de stockage avec une émittance horizontale de 130 pm.rad

Arrêt Décembre 2018 – retour utilisateur Août 2020

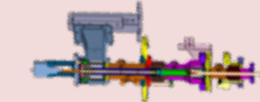
PARTICIPATION AUX PROJETS INTERNATIONAUX

XFEL, Projet de laser X Européen à DESY

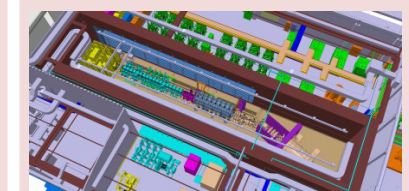


Linac supraconducteur
101 cryomodules
808 cavités
1,3 GHz, 23,6 MV/m

Implication CEA – CNRS – Industrie Française (cryomodules, coupleurs RF)



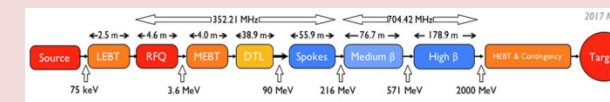
IFMIF-EVEDA



En cours de construction à Rokkasho (Japon)

Accélérateur de deutons 9 MeV, 125 mA CW, identique à la section basse énergie de l'un des accélérateurs International Fusion Materials Irradiation Facility.

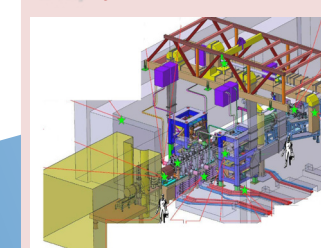
European Spallation Source



CEA et CNRS engagés dans la construction de divers systèmes et sections du linac.



IPHI, Injecteur Protons Haute Intensité



En fonctionnement à Saclay

Prototype d'un driver pour les futures machines proton fort courant (CEA).

Source d'ions, transport de faisceau faible énergie, RFQ (100 mA, 3 MeV).

Multipurpose hYbrid Research Reactor for High-tech Applications



Prototype de réacteur nucléaire piloté par un linac 600 MeV. Implications de partenaires français industriels et académiques.

LIENS AVEC L'INDUSTRIE ET L'ÉDUCATION

La SFP prend une part active dans la promotion du domaine des accélérateurs et des techniques associées aussi bien auprès du monde universitaire que du monde industriel

Relations avec l'industrie

- Technologies clés des accélérateurs maîtrisées par un large panel de sociétés innovantes.
- Réseau **PIGES** (Partenaires Industriels des Grands Equipements Scientifiques) permettant de promouvoir le savoir-faire de ces sociétés et de renforcer les liens avec les laboratoires.
- La Division Accélérateurs de la SFP joue un rôle clé de facilitateur des relations entre partenaires industriels et scientifiques.

Education

- Maintenir notre potentiel en recherche et développement dans le domaine des accélérateurs à travers le recrutement d'étudiants de haut niveau.
- Favoriser la participation d'étudiants aux conférences organisées par la SFP (bourses, posters, talks).
- Soutenir la formation **JUAS** (Joint University Accelerator School)

