



# Revue technique de la rénovation du commande contrôle des cyclotrons du GANIL et de ses salles d'expériences dans le cadre du projet CYREN

## Introduction

**Campus Jules Horowitz**  
Epron – Caen – Hérouville Saint-Clair

Un centre pluridisciplinaire  
pour la recherche française  
et Internationale

**GANIL**

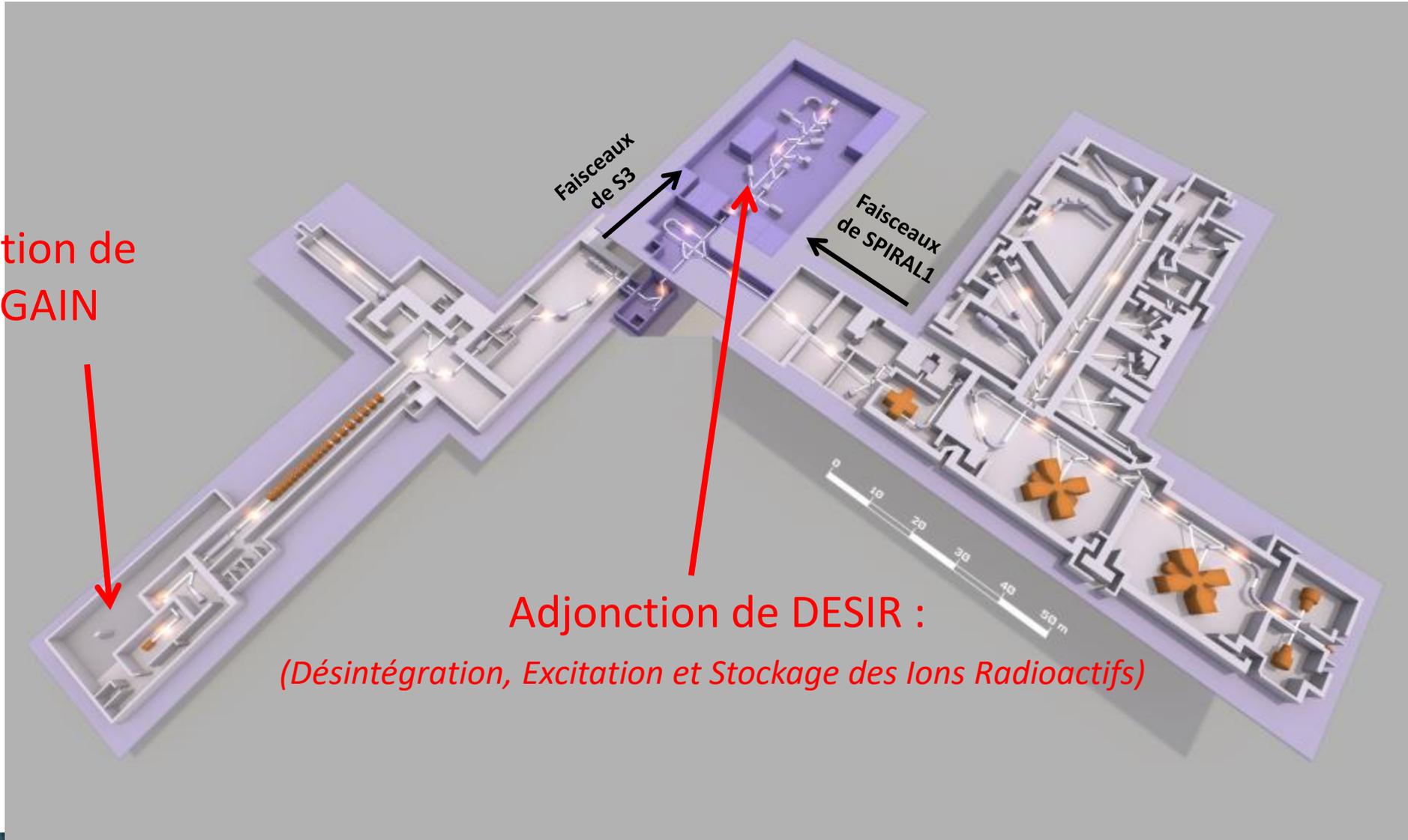
**SPIRAL2**

**1976** : création du GANIL  
**1983** : première expérience  
**2001** : lancement de SPIRAL1

**2006** : lancement du projet SPIRAL2  
**2011** : début de la construction des bâtiments  
**2020** : mise en service de SPIRAL2 Phase1

# Le futur proche : GANIL & SPIRAL2 Phase 1 & Phase 1+ & Phase 1++:

Adjonction de  
NEWGAIN



Adjonction de DESIR :  
*(Désintégration, Excitation et Stockage des Ions Radioactifs)*

# Historique et objectifs du projet CYREN



## ➤ Constat

**Maintenance et rénovation des cyclotrons (construits en 1980) réduites au strict minimum depuis une dizaine d'années en raison de l'engagement des ressources humaines du GANIL prioritairement dans :**

- ✓ La construction et le démarrage de SPIRAL2
- ✓ Les projets de mise en conformité suite au 1<sup>er</sup> réexamen de sûreté

- ➔ **Vétusté ↗ Fiabilité ↘ Satisfaction de la communauté ↘ RH pour maintenance curative ↗**
- ➔ Premières analyses menées par la DOD en 2019-2020 pour un premier plan de rénovation (demande de budget exceptionnel dans le cadre du CPER)

**Constat partagé par le groupe de travail co-piloté fin 2021 par R. Clédassou (IN2P3) et Ph. Rebourgeard (IRFU) :**

- ➔ **Recommandation forte de mener un programme de rénovation ambitieux dès que possible**
- ➔ Rédaction d'un livre « blanc » (GANIL-06949) par la DOD en T4 2021 sur le périmètre des procédés faisceaux.

## ➤ *Lancement de l'Avant Projet CYREN en 2022*

## ➤ *Lancement du Projet CYREN en octobre 2024*

L'objectif du projet est de **pérenniser la capacité de production des faisceaux** de l'installation d'origine du GANIL (Cyclotrons jusqu'à la cible de réaction) et de **maintenir l'installation en condition opérationnelle pendant au moins 20 ans**. Le projet devra réaliser les études et la mise en œuvre des solutions techniques répondant à cet objectif.

Cet objectif devrait permettre **l'optimisation des ressources humaines dédiées aux activités de maintenance** une fois la rénovation des cyclotrons réalisée. Il permettra en particulier d'optimiser l'utilisation de ressources humaines **dans le cadre du fonctionnement des cyclotrons (dont SPIRAL1) en parallèle avec l'accélérateur linéaire du GANIL (SPIRAL2)**.

➤ *Périmètre : Installation d'origine de la source jusqu'aux cibles de réactions*

## Cyclotrons et salles d'expériences

**Alimentations et aimants**

**Cavités et systèmes HF**

**Contrôle Commande**

**Automates**

**Systemes de vide**

**Diagnostics**

**Cibles de production (CLIM)**

**Sources d'ions**

**Equipements Injection Ejection  
des CSS et insérables dans les  
lignes faisceaux**

## Systemes de sûreté / sécurité / radioprotection

**Equipements de radioprotection**  
*(balises, dosimétrie opérationnelle,  
spectro gamma, ...)*

**Unité de Gestion des Accès, de  
Gestion des balises et Tableau de  
Contrôle du Rayonnements**

## Infrastructures et servitudes

**Distribution électrique**

**Systemes de réfrigération**

**Chauffage Ventilation**

**Climatisation**

**Bâtiments**

**Courants faibles**

**Réseaux divers (eau, air, gaz)**

**Infrastructures informatiques**

# Sujets majeurs identifiés dans le cadre du Projet :

## Cavités HF des CSS



> 20 M€ >> 20 ETP  
Scénario 4 cavités neuves

## Alimentations

~4 M€ 15 ETP  
360 alims > 30 ans à rénover  
ou remplacer



## Systèmes de réfrigération

~3 M€ 2 ETP  
6 mois d'indisponibilité  
Contrat de Maîtrise  
d'Œuvre



## Balises



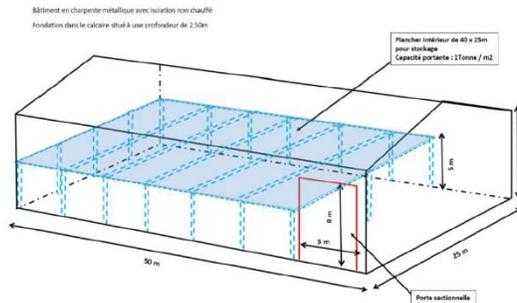
~2 M€ 0,8 ETP  
60 balises à  
remplacer

## Distribution électrique

~1,5 M€ 1,7 ETP  
Automatisme poste 90 kV  
Transformateurs 20kV/400V  
Cellules HT 20kV  
Filtre harmoniques

## Bâtiments de stockage

> 1M€ 2 ETP



## Contrôle commande

~1,3 M€ 15 ETP  
*Scénario initial*  
*Refactoring* du code  
Virtualisation châssis VME  
Contrat d'ingénierie logicielle



# Projet CYREN

## Suite au 1<sup>er</sup> COPIL :

*Dans le cadre du **projet CYREN (Cyclotrons Rénovation)** et du **Workpackage n°10**, nous projetons, au GANIL, de rénover le commande contrôle des cyclotrons appelé GANICIEL, qui a été mis en place il y a plus de 30 ans. Cette rénovation s'impose en raison de l'obsolescence de certaines cartes VME et de la technologie graphique MOTIF/XRT.*

*Cette revue est recommandée par le COPIL du PROJET CYREN (Direction IRFU et Direction IN2P3), qui souhaite **avoir un rapport indépendant par des experts, issus des 2 instituts, pour analyser et conforter la stratégie proposée par le GANIL pour ce WP**. Cette stratégie devant répondre aux 2 objectifs du projet CYREN cité précédemment. Un des aspects soulevés par le COPIL concerne l'opportunité à saisir de faire converger les technologies de contrôle commande des cyclotrons (ADA) avec celui de SPIRAL2 (EPICS)*

Le comité de revue est composé de

2 membres du CNRS/IN2P3 :

Laurent DAUDIN du LP2IB (Bordeaux)

Eric LEGAY de IJCLab (Orsay)

Et 2 membres du CEA/DRF/IRFU :

Loïc CAOUEN de l'IRFU (SACLAY)

Paul LOTRUS de l'IRFU (SACLAY) : rapporteur du comité de revue

jeudi 10 juil. 2025, 08:30 → 15:30 Europe/Paris

salle alpha (GANIL)

Pascal Anger (GANIL)



Besoins opération ...

GANIL-17098-Descr...

GANIL-17347-Descr...

Documentation de référence

08:30 → 09:00

Accueil et café

🕒 30m

09:00 → 09:10

Introduction

🕒 10m



Orateur: Pascal Anger (GANIL)

09:10 → 11:30

Présentation par le groupe G2CA et Opération du GANIL



09:10

Motivations de la rénovation et objectifs

🕒 10m



Orateur: Christophe Haquin (GANIL)

09:20

Présentation des deux systèmes de contrôle commande : complexe des cyclotrons / complexe du LINAC

🕒 20m



Orateur: Christophe Haquin (GANIL)

09:40

Présentation des attentes en terme de contrôle commande pour l'opération de l'Installation (fonctionnelles, ergonomiques...) et retour d'expérience des utilisateurs des 2 Installations

🕒 20m



Orateur: Alain Savalla (GANIL)

10:00

Analyse des deux scénarios sur la base d'estimations mais aussi de l'analyse des besoins en prenant en compte le REX EPICS, des risques, des compétences/connaissances, de ce qui a été fait ...

🕒 1h  
30m



Orateurs: Clément Treangle (GANIL), Olivier Delahaye (GANIL)

11:30 → 12:30

Questions des experts

🕒 1h



12:30 → 13:30

Déjeuner

🕒 1h

13:30 → 15:00

Sesslon fermée du comité de revue

🕒 1h 30m



15:00 → 15:30

Première restitution du groupe d'experts

🕒 30m



# Merci pour votre participation et votre aide

