



SAGA – Phase émergence

Spatial Applications Ganil Accelerators

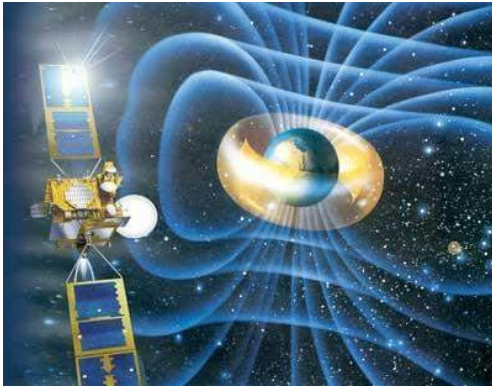
Coordination technique : **GANIL**

Coordination scientifique :



Contexte

Tous les satellites utilisent des composants et systèmes électroniques



L'environnement radiatif spatial, est une source principale de la dégradation des systèmes électroniques pouvant conduire à l'échec de missions spatiales.

- **Nécessité de faire des tests à l'aide d'accélérateurs de particules**

Dans la chaîne de valeur, ces essais se situent dans la phase de fabrication et production

- **Sélection des composants électroniques pour les missions**



Contexte

Constat :

L'émergence du New Space, l'utilisation de COTS (composants sur « étagère ») et la complexité des technologies amènent à une augmentation de la demande.

➤ Accélérateurs saturés

Problématique au niveau des accélérateurs :

Les infrastructures sont vieillissantes.

➤ Risque d'arrêt (sans assurance de remise en fonctionnement à court terme)

Les accélérateurs US ont mis en place un préférence nationale.

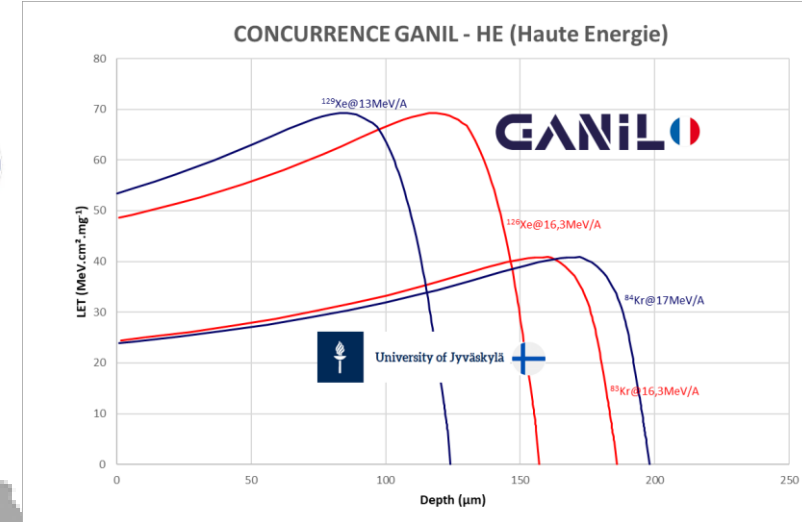
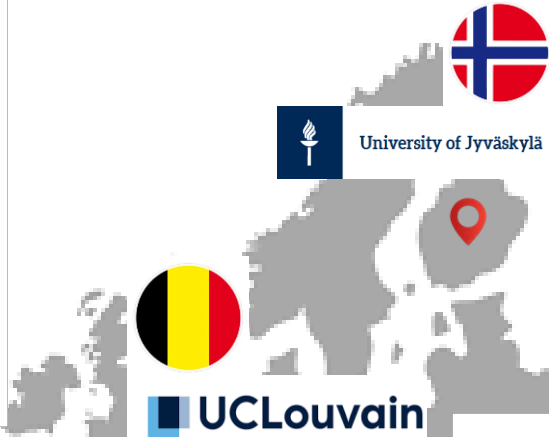
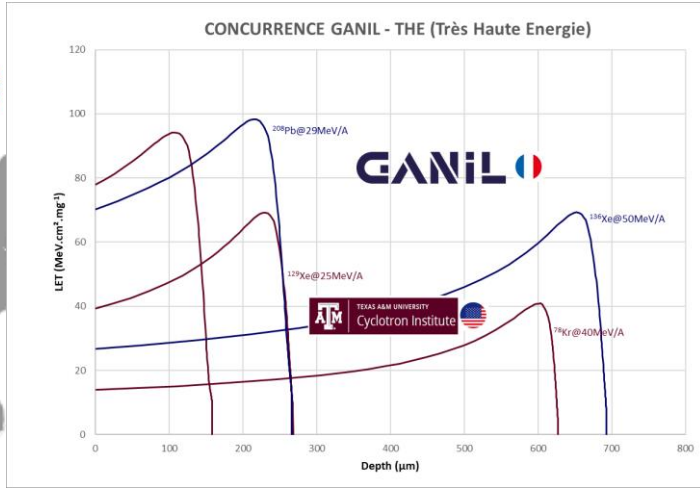
➤ Difficultés d'accessibilité et risque d'annulation de dernières minutes pour les non US

Risques nationaux :

Compétitivité de notre industrie

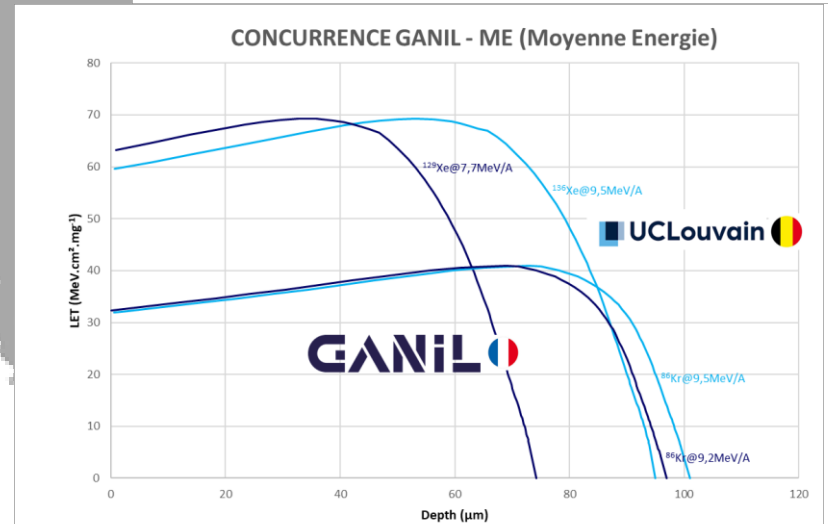
Souveraineté FR et EU dans le monde spatial

Positionnement par rapport aux autres installations ouvertes à l'industrie



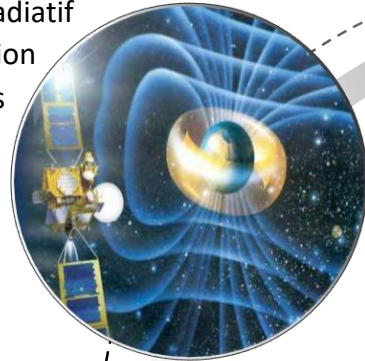
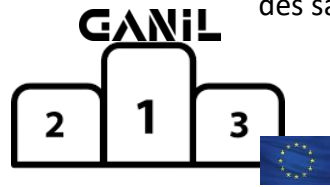
Offre unique Européenne :

Tous les faisceaux d'ions lourds nécessaires à l'industrie spatiale disponibles sur la même installation



Objectifs

Reproduire l'environnement radiatif spatial pour simuler la dégradation des composants électroniques des satellites



Augmenter la valorisation commerciale de la plateforme de recherche



Développer une politique partenariale poussée

Une Infrastructure de Recherche nationale pour accompagner la compétitivité et la souveraineté de l'industrie spatiale française

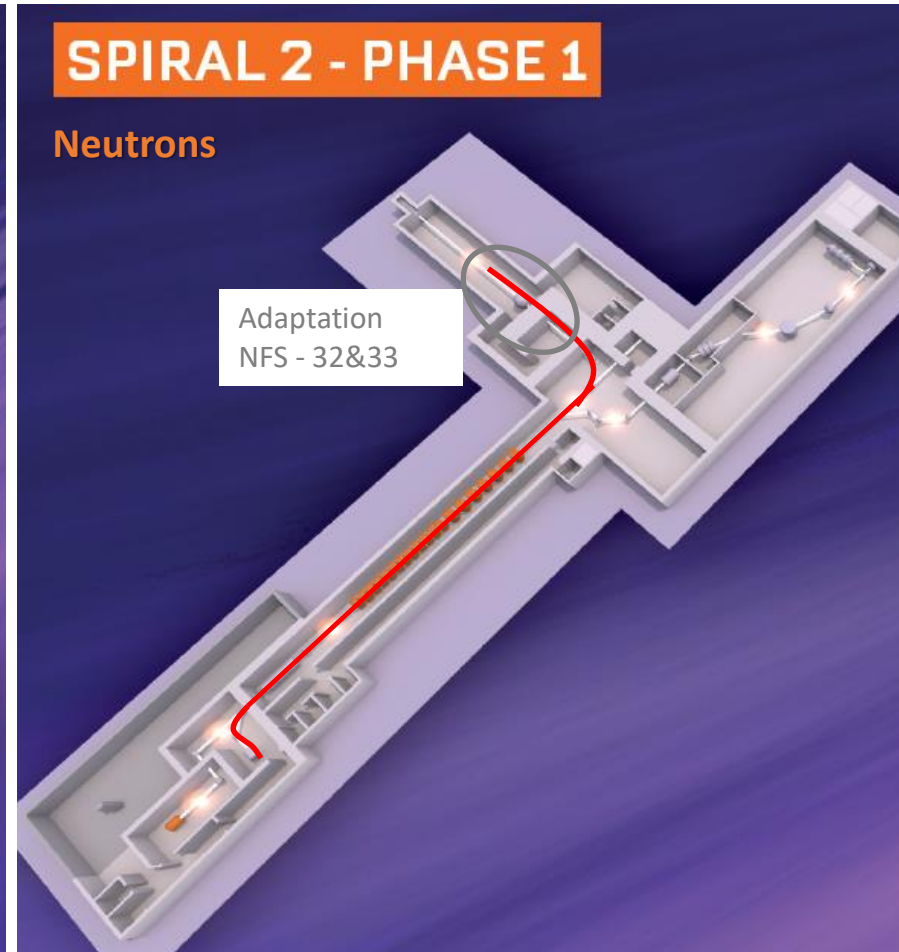
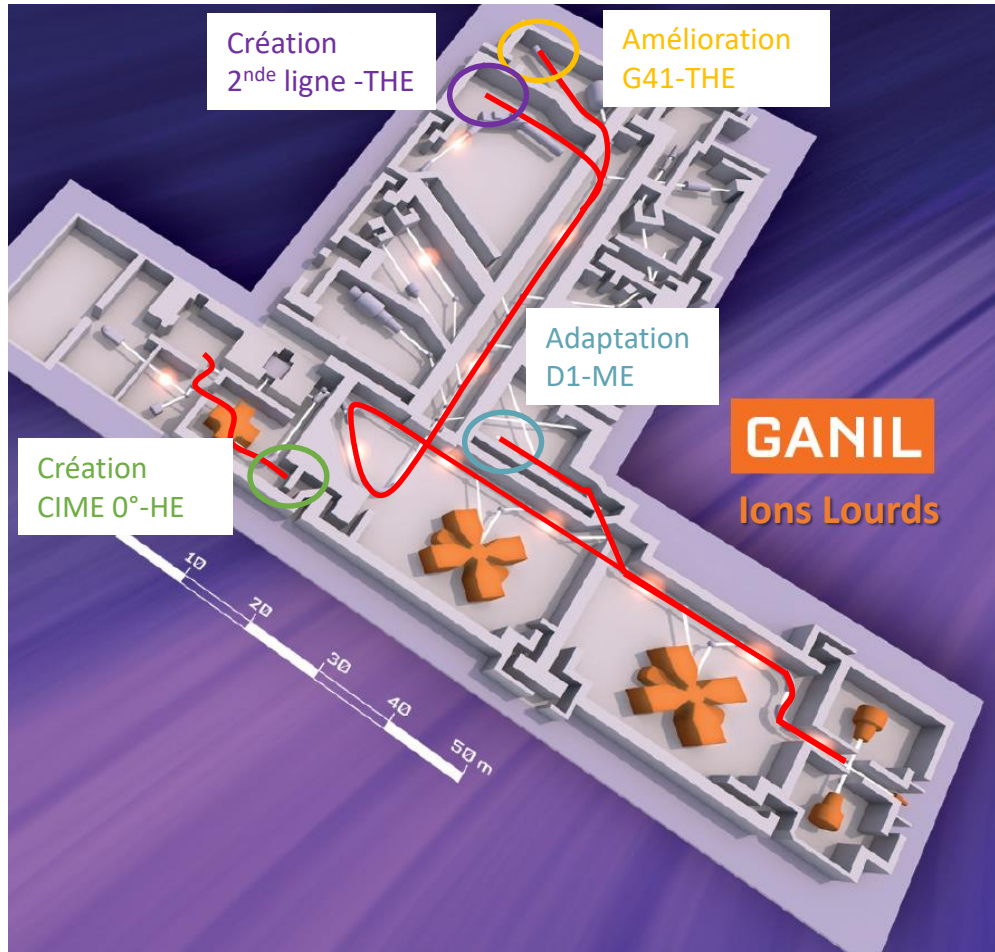


Ancrer le GANiL dans l'environnement socio-économique



Accentuer le rayonnement scientifique français

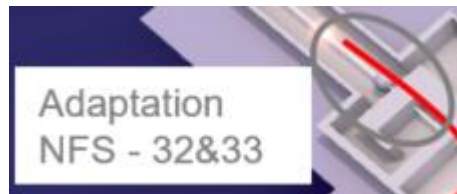
Modifications envisagées



Atouts des stations expérimentales



- Energies faisceau uniques en Europe
- Intensité $10-10^4$ p/s/cm²
- Irradiation dans l'air (25*4cm & 20*20cm)
- Passeur d'échantillons opérationnel (co-design CNES - 2008)

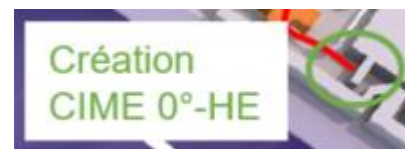


Option :

- Neutrons 14MeV (moyennés)
- Salle 32 : Intensité $\approx 10^{11}$ neutrons/s/cm²
- Salle 33 : Intensité $\approx 10^5$ neutrons/s/cm²



- Possibilité d'irradier aussi en Haute Energie (idem G41)
- Fortes intensité compatibles avec les applications électronique Défense ($10-10^8$ p/s/cm²)
- Emplacement idéal pour les thématique Défense dissociées physiquement des applications Spatial (programmation séquencées avec les autres applications R&D)

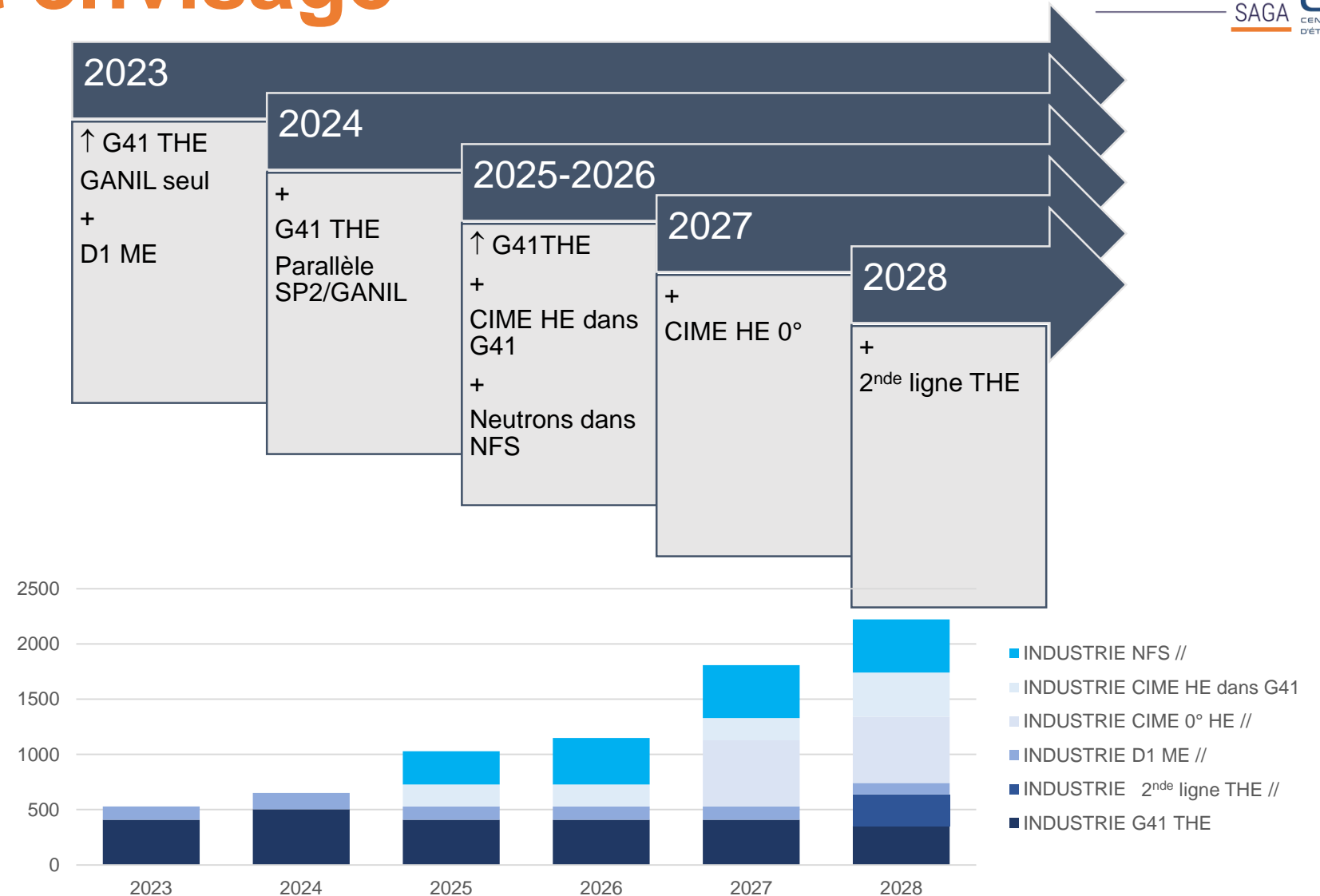


- Cocktail 5 faisceaux interchangeable dans un temps réduit (idem concurrence EU)
- Irradiation dans l'air (5*5cm)
- Range plus important que le concurrence EU à LET équivalents

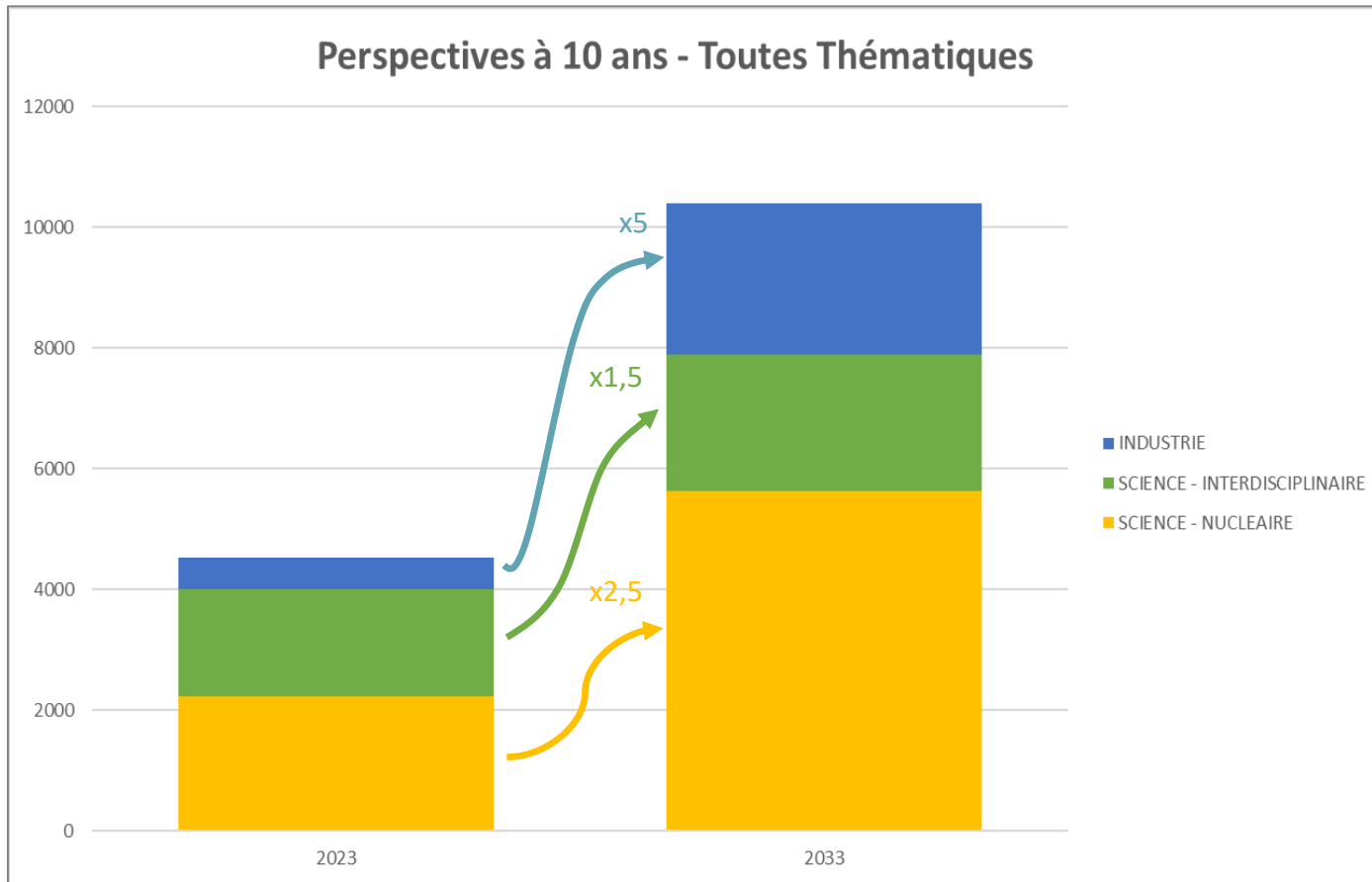
Déploiement envisagé

Principe :

Augmenter progressivement les heures disponibles pour l'industrie en maximisant les faisceaux en parallèle pour garantir une haute disponibilité pour la recherche



Accentuer le rayonnement scientifique



Ambition :

Utilisation d'une très grande infrastructure de recherche pour augmenter l'ambition industrielle national tout en accentuant le rayonnement scientifique français

Organigramme technique

Projet SAGA

WP1 : Amélioration des conditions d'accueil technique

WP2 : Amélioration de l'organisation de l'exploitant GANIL

WP3 :
Bâtiment d'accueil SAGA

WP1.1 :
Dosimétrie

WP1.2 :
Faisceauologie

WP1.3 :
Amélioration
G41 - THE

WP1.4 :
Adaptation
D1-ME

WP1.5 :
Création
CIME - HE

WP1.6 :
Création
2nde ligne THE

WP1.7 :
Adaptation
NFS - 32&33

WP2.1 :
Augmentation
effectif exploit
+ MCO

WP2.2 :
Organisation
"applications
industrielles"

WP1 : Amélioration des conditions d'accueil technique

WP1.1 : Dosimétrie	WP1.2 : Faisceauologie	WP1.3 : Amélioration G41 - THE	WP1.4 : Adaptation D1-ME	WP1.5 : Création CIME-0° - HE	WP1.6 : Création 2 nd e ligne THE	WP1.7 : Adaptation NFS – 32&33
<p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none">• Développer une dosimétrie adaptée aux faisceaux des différentes stations et utilisable par des opérateurs technique• Développer une application web permettant de calculer les LET/RANGE dans le Silicium (intégration des couches composants) <p>Atouts :</p> <ul style="list-style-type: none">• Utiliser les moyens de détections "modernes" <p>Opportunités :</p> <ul style="list-style-type: none">• Collab scientifique en lien avec académiques (LPC Caen, Univ Montpellier - en cours de discussion)	<p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none">• Définir les faisceaux les plus adaptés aux besoins techniques de chacune des stations d'irradiations dans un compromis de simplicité et de répétabilité des réglages <p>Atouts :</p> <ul style="list-style-type: none">• Développer une offre adaptée pour les clients• Simplifier au maximum l'exploitation GANIL pour les applications industrielles <p>Opportunités :</p> <ul style="list-style-type: none">• Collab scientifique avec le CNES• Partenariat SCIENTEAMA pour contrôle de la stabilité source	<p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none">• Offrir des faisceaux haute énergie avec une gamme d'intensité entre 10 et 10⁵p/s/cm²• Agrandir la surface utile d'irradiation à 30x4cm• Optimiser les connectiques disponibles• Irradiation dans l'air <p>Atouts :</p> <ul style="list-style-type: none">• Faisceau pilote haute énergie• Pénétration dans le silicium importante (compétitivité) <p>Opportunités :</p> <ul style="list-style-type: none">• Utilité directe quantifiable par les clients habituels• Adhésion immédiate	<p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none">• Offrir des faisceaux moyenne énergie avec une gamme d'intensité entre 10 et 10⁸p/s/cm²• Surface utile d'irradiation : 5x5cm• Fonctionnement en parallèle du faisceau principal• Irradiation dans l'air ou atm contrôlée <p>Atouts :</p> <ul style="list-style-type: none">• Faisceaux très différents disponibles au fil de l'eau• Haute intensité (jusqu'à 10⁸p/s/cm²)• Possibilité d'accueil "confidentiel" défense (dissociation physique des acteurs) <p>Opportunités :</p> <ul style="list-style-type: none">• Partenariat IJCLAB pour set-up expérimental	<p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none">• Offrir un cocktail de faisceaux moyenne énergie avec une gamme d'intensité entre 10 et 10⁸p/s/cm²• Surface utile d'irradiation : 2x2cm• Fonctionnement en parallèle et décorrélé de GANIL• Irradiation dans l'air ou atm contrôlée <p>Atouts :</p> <ul style="list-style-type: none">• Changement de faisceau dans un temps réduit (obj : 30min)• Pénétration dans le silicium importante pour de la ME <p>Opportunités :</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacité à changer de faisceau très rapidement	<p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none">• Offrir des faisceaux haute énergie avec une gamme d'intensité entre 10 et 10⁵p/s/cm²• Surface utile d'irradiation : 20x20cm• Développer un passeur d'échantillons type G41• Salle d'acquisition séparée physiquement de celle de G41 <p>Atouts :</p> <ul style="list-style-type: none">• Pénétration dans le silicium importante/Irradiation dans l'air (compétitivité) <p>Opportunités :</p> <ul style="list-style-type: none">• Utilité directe quantifiable par les clients habituels• Adhésion immédiate	<p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none">• Offrir des faisceaux de neutrons 14MeV très haute intensité• Surface utile d'irradiation : 4π• Développer des systèmes porte échantillons <p>Atouts :</p> <ul style="list-style-type: none">• Très haute intensité <p>Opportunités :</p> <ul style="list-style-type: none">• À définir avec domaine défense

WP2 : Amélioration de l'organisation de l'exploitant GANIL

WP2.1 : Augmentation effectif exploit+MCO

• **Objectifs :**

- Augmentation du personnel pérenne pour garantir l'exploitation et le maintien en condition opérationnelle (MCO) (ITA groupes techniques DOD+DSTA pour tenue des astreintes et montée en puissance du mode GANIL//SPIRAL2)
- Augmentation du temps de fonctionnement faisceau (prorata dédié aux industriels automatiquement augmenté)
- Mise en parallèle des 2 installations Ganil et Spiral-2

• **Atouts :**

- Personnels qualifiés qui détiennent des connaissances indispensables qui sauront gérer l'exploitation et maintenir l'installation en conditions opérationnelles

• **Opportunités :**

- Augmentation du nombre de prestations possibles réalisables par le maintien de l'activité
- Augmentation du temps dédié à la recherche

WP2.2 : Organisation "Applications Industrielles"

• **Objectifs :**

- Définition du partenariat industriel pour l'accueil des industriels
- Organisation interne GANIL de l'accueil académique (Définition de la politique commerciale, Définition du rôle du User's Office)
- Révision des procédures de ventes du faisceau GANIL (industriels via partenariat industriels + académiques)

• **Atouts :**

- Personnels qualifiés techniquement (Chargée de VALO, opérateurs VALO, assistant VALO, juriste VALO)

• **Opportunités :**

- Montée en compétences d'un point de vue juridique et administratif

WP3 : Bâtiment d'accueil SAGA

WP3 : Bâtiment d'accueil SAGA

- **Objectifs :**
 - Organiser l'hébergement technique au plus près des stations expérimentales
 - Organiser l'hébergement des personnels pérennes
- **Atouts :**
 - Proximité de l'INB
- **Opportunités :**
 - Services supplémentaires proposés par le partenariat industriels (gain en attractivité)



CANIL
SAGA

Merci pour votre attention