



Le projet Spiral 2

Réunion de lancement Equipex DESIR

IPN Orsay - 29 Mars 2013

Marcel JACQUEMET

Spiral2

CEA /DSM

CNRS/IN2P3

GOUVERNANCE

Equipe de direction Spiral 2

STEERING COMMITTEE

National & international
Partners

TAC - SAC

SC Ganil

Project Leader	M. Jacquemet
Assistant & documentation	A. Latour
Scientific coordinator	H. Savajols
Nuclear Safety & radioprotection	Ch. Brouillard

Accelerator Leader	P. Bertrand
Radioactive Isotope Beams Leader	F. Varenne
Infrastructure Leader	X. Hulin
System Engineer	E. Petit
Responsible for Accelerator assembly	E. Petit
Quality Engineer	S. Perret Gatel
Safety Engineer	B. Dupre
Project Control Engineer	Ph. Laborie
Responsible for Manpower & budget	Ch. Goursaud

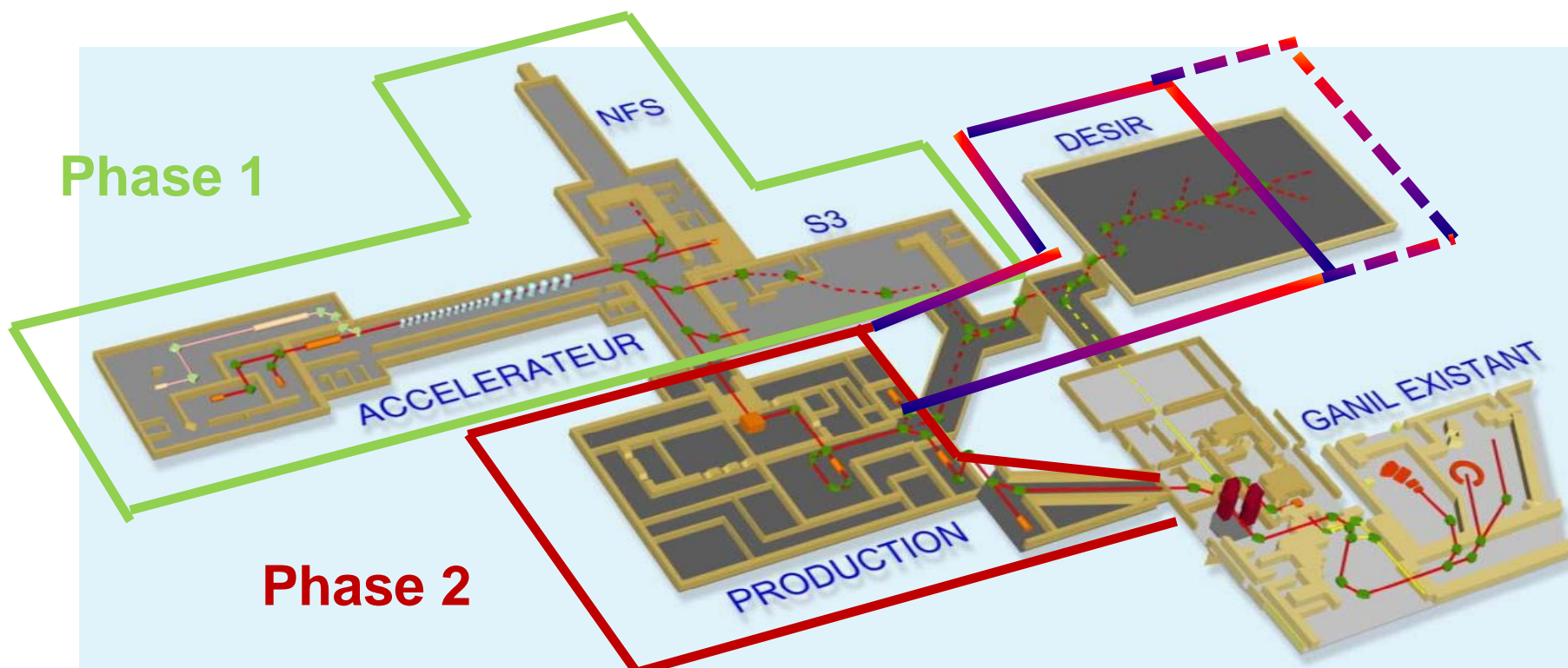


Un projet en deux phases

Stratégie de phasage en 2 étapes motivée par la différence d'avancement entre accélérateur et ensemble de production

Objectifs => Contrôle des coûts

=> Réponse attentes de la communauté scientifique S3 et NFS





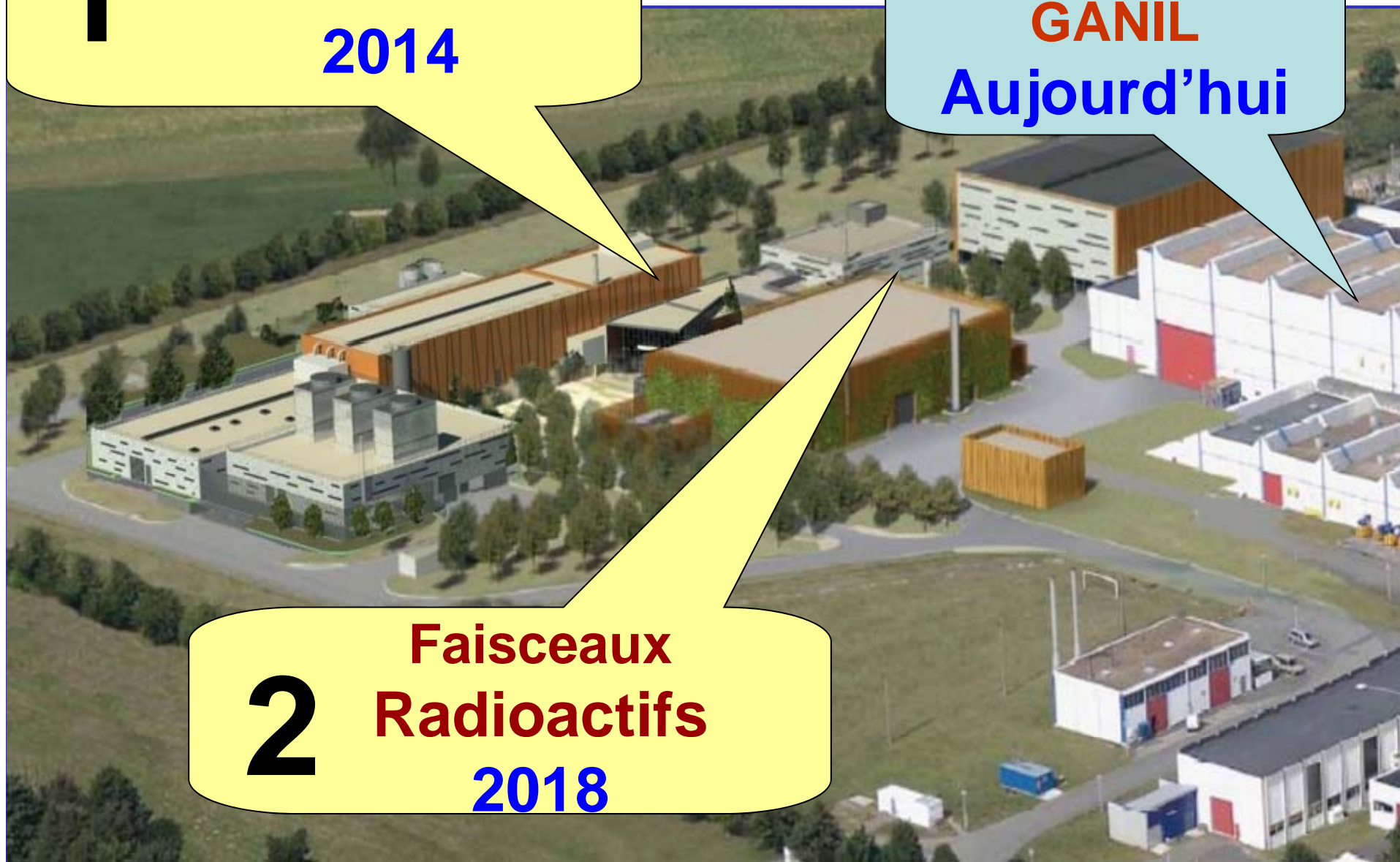
Un projet en deux phases

1

**Accélérateur
2014**

**GANIL
Aujourd'hui**

2
**Faisceaux
Radioactifs
2018**





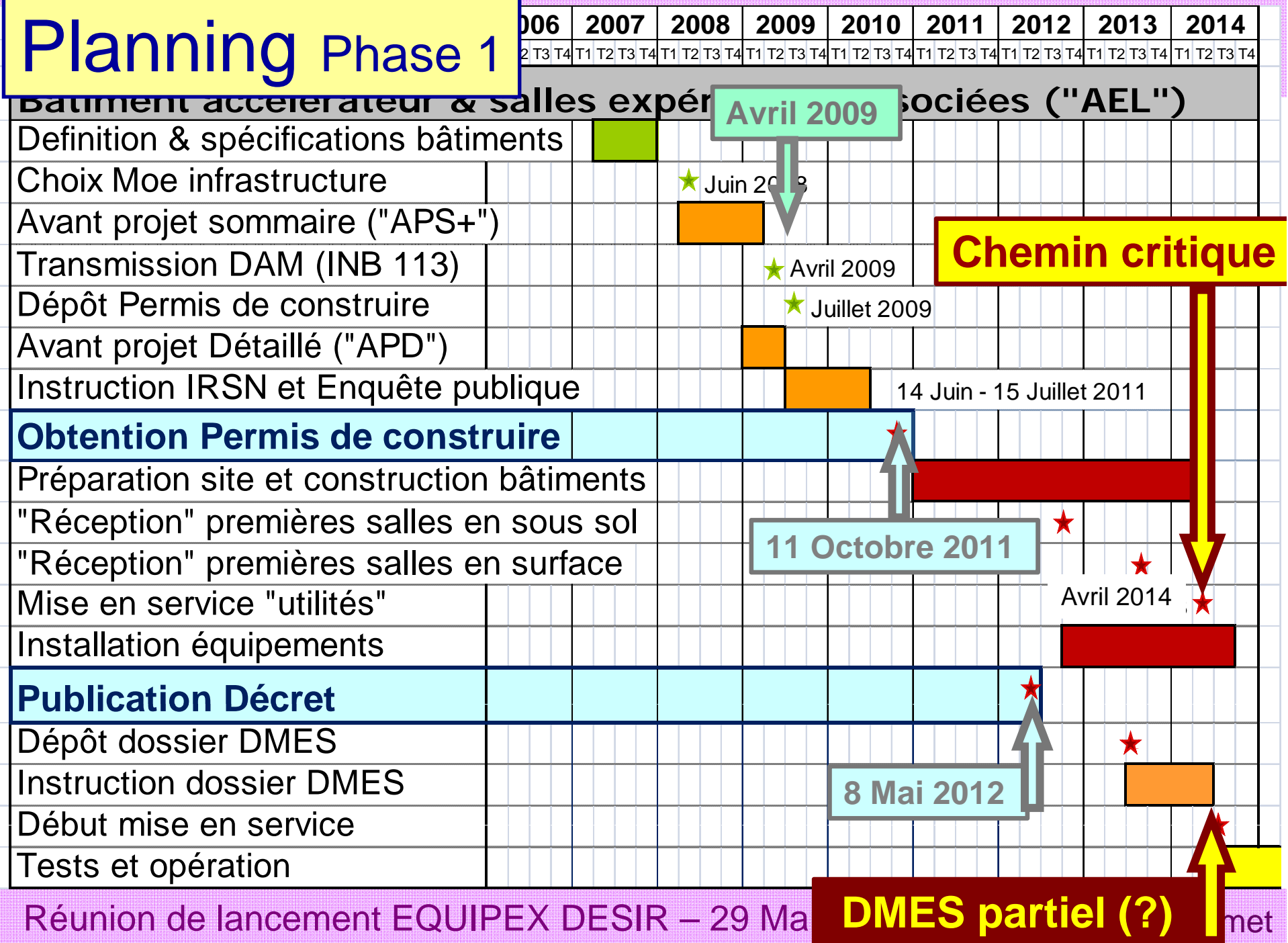
Phase 1





Infrastructures et installation Phase 1

Planning Phase 1



Avril 2009

★ Juin 2008

★ Avril 2009

★ Juillet 2009

14 Juin - 15 Juillet 2011

11 Octobre 2011

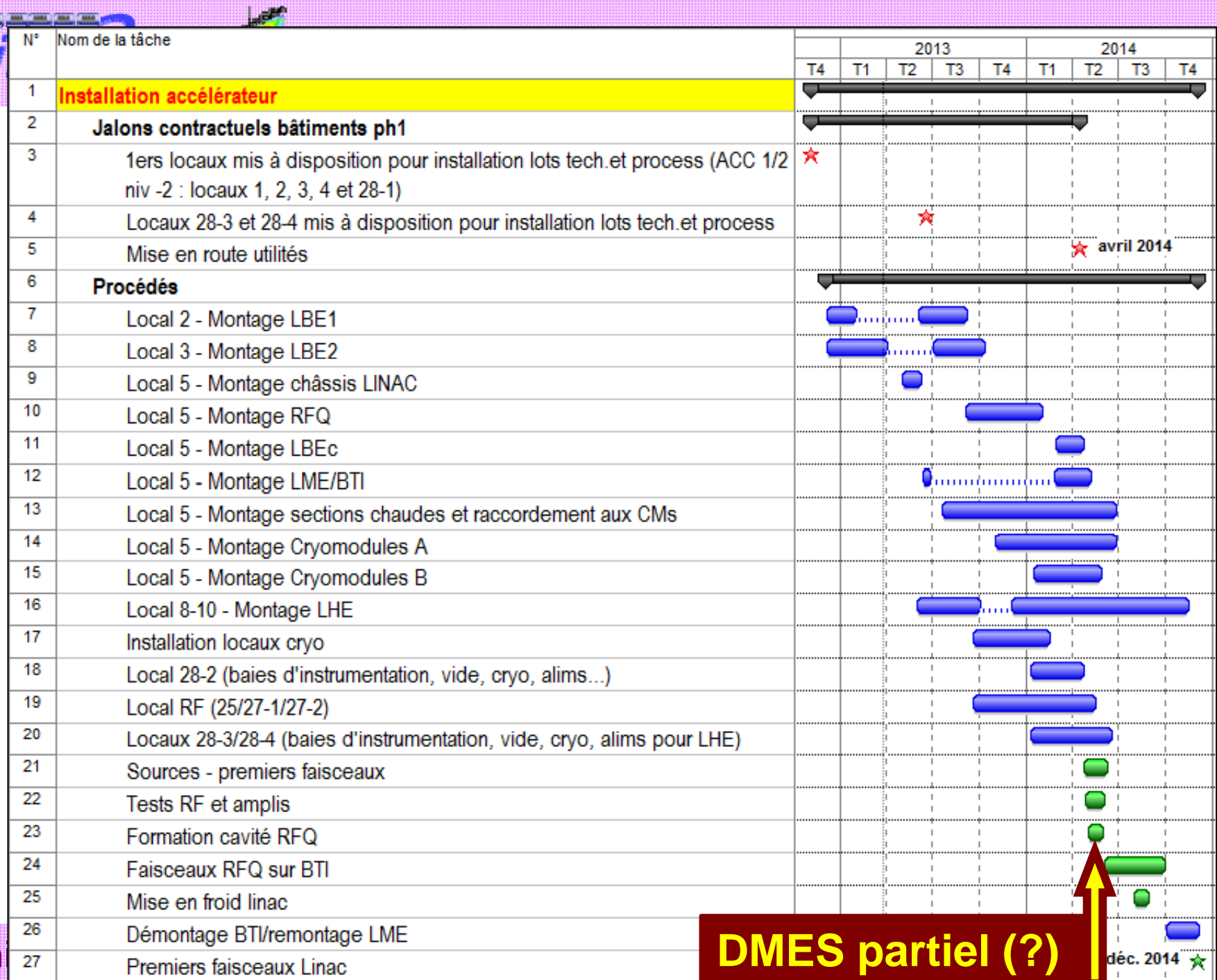
Avril 2014

8 Mai 2012

Chemin critique

DMES partiel (?)

Planning installation - accélérateur



DMES partiel (?)



déc. 2014 ★

250 000 heures travaillées

120 personnes sur chantier

~13000 m³ béton coulé (92 %)

~2000 t de ferrailage posé (94%)

94 jours d'intempérie depuis mi 2011



Infrastructures

Indicateurs sécurité

Construction de l'ouvrage (hors MOE, MOM, contrôleurs...)

Taux de fréquence : 22,5
Taux de gravité : 0,33

A comparer à :

Taux de fréquence

- régime général (toute entreprise) : 23,3 en 2010
- dans le BTP : 46,7.

Taux de gravité

- régime général en 2010 : 1,3
- dans le BTP : 2,8.

Infrastructures Ph





Installation



Préparation installation
process

**Maintien de la
mobilisation nécessaire
de l'ensemble des
partenaires**



Installation

Lignes Basse Energie



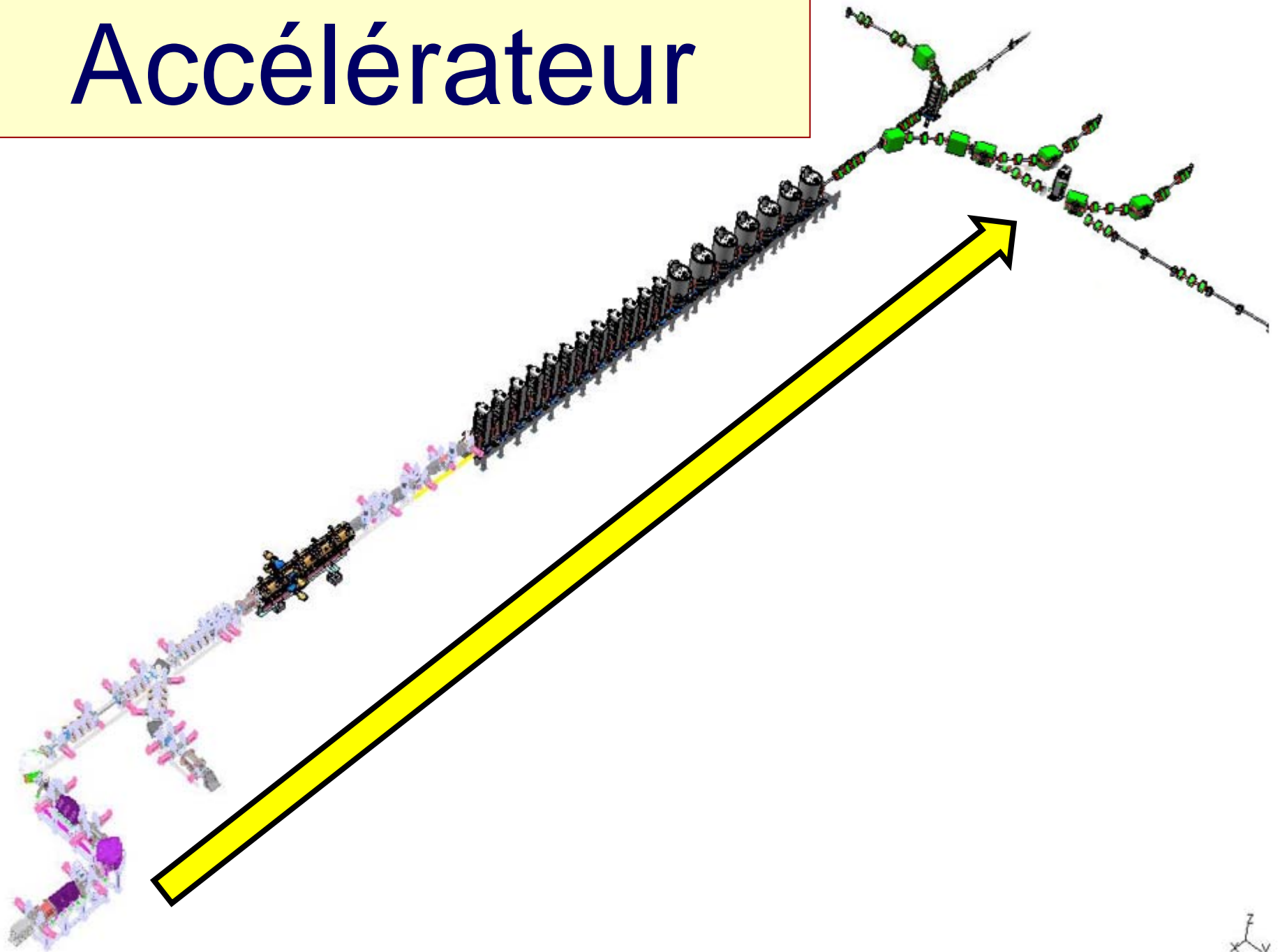
Mur entre locaux 5 & 3

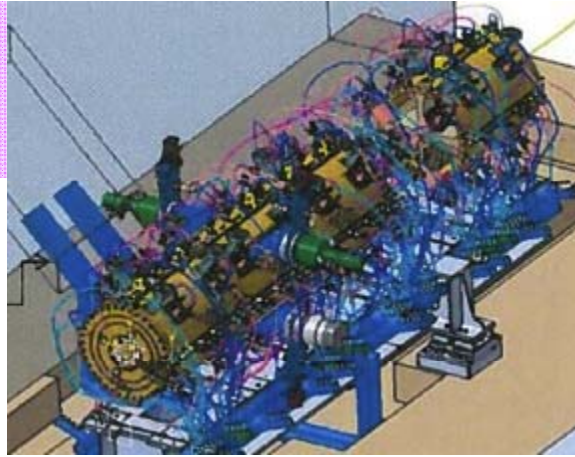


R Mur entre locaux 2 & 3

SIR -

Accélérateur





Accélérateur

RFQ

2° trimestre 2013 – 4° trimestre 2014:

Montage et tests à Saclay des modules T4 & T5

4° trimestre 2013 :

Réception ensemble des 5 tronçons à GANIL

4° trimestre 2013 – 2° trimestre 2014 :

Installation et réglages RF



Cryomodules A

- ✓ **CMA4, CMA6, CMA2** : qualifiés
- ✓ **CMA7** : en tests
- ✓ **CMA5; CMA3 , CMA8** : en assemblage

Cryomodules B

- ✓ **CMB2** : En tests : excellentes performances
- ✓ **CMB1** : en assemblage



Sur cryomodules A et B :

Pollution joints des vannes VAT (dès l'origine)

→ Réflexion sur solution **S** à mettre en œuvre

Accélérateur Liquéfacteur He



Tests réception en usine (Air Liquide)
Réunion (27-29 Juin 2012)

ÉQUIPEX DESIR - 29 Mars



Phase 2





Infrastructures Phase 2

Bâtiment de production et Hall DESIR



APS :
- technique = OK
- Coût = + élevé que référence



Optimisation
des coûts

Optimisation des coûts

Infrastructures Phase 2

Bâtiment de production et Hall DESIR

Résultat :

30 FEB instruites

5 référents

120 avis et commentaires (infra, SRE, système, SFRE, Physique, sécurité)

N°	Descriptif	REF
1	Aménagement des revêtements	XH
2	Suppression du pont LHE	OD
3	Monte charge accompagnés	XH
4	Suppression de la potence P11 du local remontée de ligne	OD
5	Suppression de 4 portes blindées	XH
6	Non Equipement complet de la cellule déchet	MQ
7	non accès aux équipements de la zone avant	CB
8	retrait du local banc test du lot bâtiment	MQ
9	DESIR : réduction de surface sous sol et hall d'expérience	XH
10	mutualisation de la DI phase 1 phase 2	EP
11	mutualisation des lignes faisceau DESIR et N+ en arrivant par le Nord du bâtiment GANIL	MQ
12	diminution de l'inventaire radio vis-à-vis de la dalle de couverture	CB
13	mutualisation des locaux secteur de feu	CB
14	mutualisation des 2 locaux d'entreposage des gaz 215-1 & 215-2	CB

N°	Descriptif	REF
15	Cellule à 3 modules - Solution 3	MQ
16	équipements de cellule : amortisseur et plaque sous plateau	MQ
17	suppression équipements maintenance bras télé	MQ
18	mutualisation des locaux en terme de ventilation	CB
19	suppression des BâG local tri des déchets mais conservation des servitudes	MQ
20	réduction de 3m de la longueur de ligne dans la ZTF	MQ
21	mutualisation des onduleurs DESIR	OD
23	Mutualiser les onduleurs secours Production : process / bâtiment	OD
24	Mutualisation postes transformation DESIR et PRODUCTION	OD
25	Simplifier les types de chemin de câble	OD
26	Optimiser le type de câble	OD
28	mise à jour des besoins de climatisation	OD
29	reprendre solution ouverture du cocon	MQ
30	torche à plasma	MQ
31	surhabillage	XH
32	Suppression réception DGD	MQ
33	Intégration Entreposage des gaz à partir de la solution APD	XH
34	suppression Padirac	MQ



Reprise Avant Projet Sommaire

- Prendre en compte les Fiches de Modification et Fiches d'observation retenues par le MOM et liées aux actions d'optimisation
- Vérifier la prise en compte dans APS des conclusions de l'expertise Génie civil menée par le MOM
- Préciser les éléments devant être traités afin de permettre la rédaction par le MOM du RPrS.

Rex Phase 1

Permis de construire Phase 2

DMES Phase 1

~ 0 à 3 mois

Début
2014

DAM Phase 2

~ 15 à 18 mois

Enquête
Publique

~ 3 à 6 mois

~ 18 à 24 mois

Obtention
Permis de
Construire

Fin 2015



Planning DESIR

N°	Nom de la tâche	2015				2016				2017				2018				2019			
		T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4		
1	Planning DESIR	[Timeline bar from T4 2015 to T4 2018]																			
2	Construction canaux + hall d'expériences	[Timeline bar from T4 2015 to T4 2017]																			
3	OS phase réalisation bâtiments ph2	[Timeline bar from T4 2015 to T4 2017]																			
4	Réalisation bâtiments (production et DESIR)	[Timeline bar from T4 2015 to T4 2017]																			
5	Mise à disposition du bâtiment DESIR pour mise en place procédés et instruments	[Timeline bar from T4 2017 to T4 2018]																			
6	Mise à disposition des canaux SPIRAL2-PROD->DESIR et S3->DESIR pour mise en place des procédés	[Timeline bar from T2 2017 to T2 2018]																			
7	Mise à disposition des canaux SPIRAL1->DESIR pour mise en place des procédés	[Timeline bar from T3 2017 to T3 2018]																			
8	Réception et essais bâtiments	[Timeline bar from T4 2017 to T3 2018]																			
9	Etudes/prototypage/approvisionnement ensemble des lignes	[Timeline bar from T4 2015 to T4 2017]																			
10	Ligne dans DESIR et instruments	[Timeline bar from T4 2017 to T4 2018]																			
11	Installation	[Timeline bar from T4 2017 to T2 2018]																			
12	Test	[Timeline bar from T3 2018 to T3 2018]																			
13	Ligne S3 -> DESIR	[Timeline bar from T4 2017 to T4 2018]																			
14	Installation	[Timeline bar from T3 & T4 2017 to T3 & T4 2017]																			
15	Test	[Timeline bar from fin 2017 to T4 2018]																			
16	Ligne SPIRAL2-PROD -> DESIR	[Timeline bar from T4 2017 to T4 2018]																			
17	Installation	[Timeline bar from T2 2017 to T1 2018]																			
18	Test	[Timeline bar from T2 2018 to T4 2018]																			
19	Ligne SPIRAL1 -> DESIR	[Timeline bar from T4 2017 to T4 2018]																			
20	Installation	[Timeline bar from T4 2017 to T2 2018]																			
21	Test	[Timeline bar from T3 & T4 2018 to T3 & T4 2018]																			
22	Début exploitation / installation lignes complémentaires	[Timeline bar from T4 2018 to T4 2018]																			



Faisceaux radioactifs

Laboratoires associés



Estimation coûts (niveau APS) : 3^o trimestre 2013



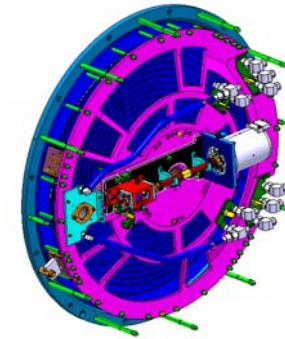
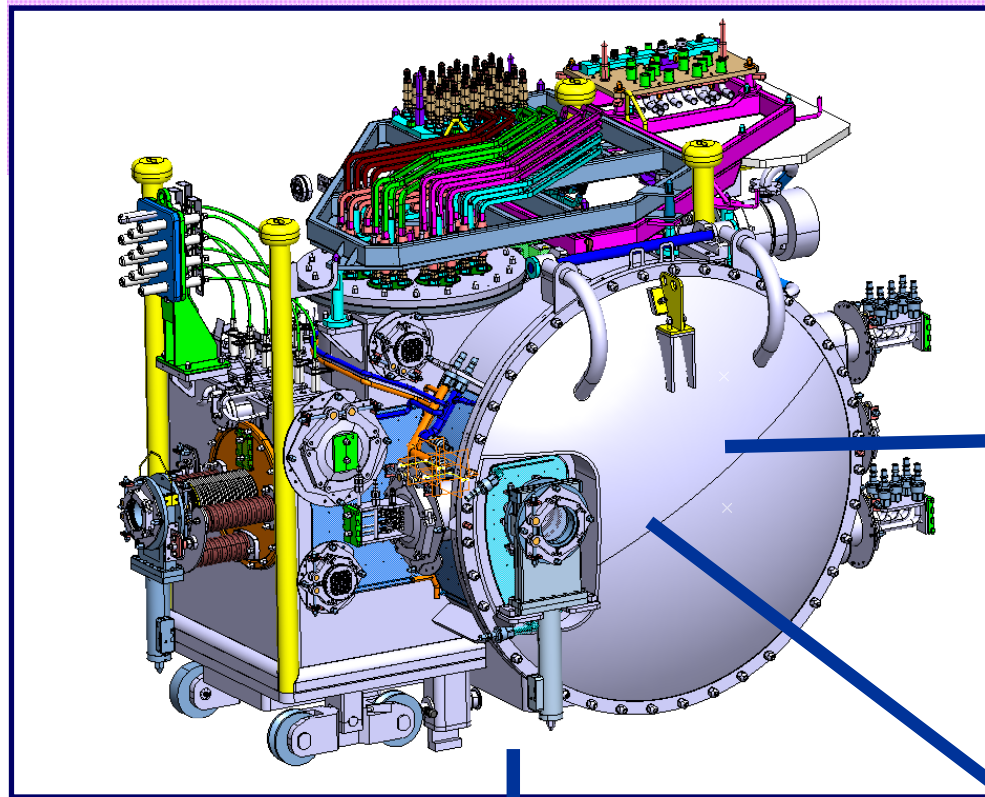
Faisceaux radioactifs

Lignes faisceaux

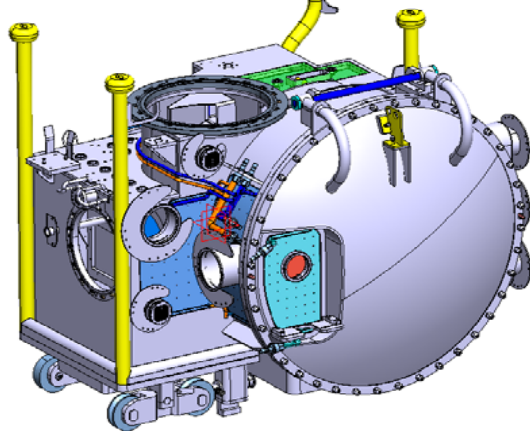


Faisceaux radioactifs

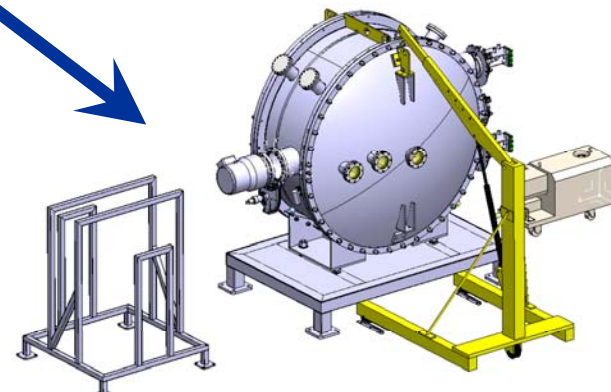
Module de production



Construction convertisseur
LEGNARO en 2012



Début étude construction
ESS BILBAO en 2012



Construction boîte test
convertisseur GANIL en 2012

Réunion

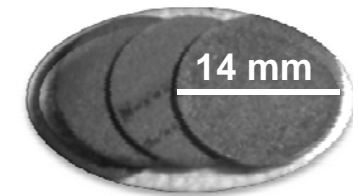
IPEX DESIR – 29 Mars

et

Cible de démarrage définie : utilisation d'un conteneur diamètre 45 mm avec de l'Ucx « basse densité »

Développement pour améliorer le ratio nombre de fission / sortie des noyaux d'intérêt en cours à l'IPNO : 3 voies de synthèses à l'études avec plusieurs variantes :

- Fusion à arc
- Carboréduction d'oxyde d'urane
- Carboréduction d'oxalate d'urane



STRUCTURE AND MICROSTRUCTURE CHARACTERIZATION TECHNIQUES



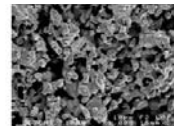
X ray diffraction :
nature of phases and
quantitative analysis



**Mercury intrusion
porosimetry:**
Pore size distribution, i.e.
pore volume vs pore size



**Weighing and
dimensional
measurement :**
apparent density
(including opened and
closed porosity)



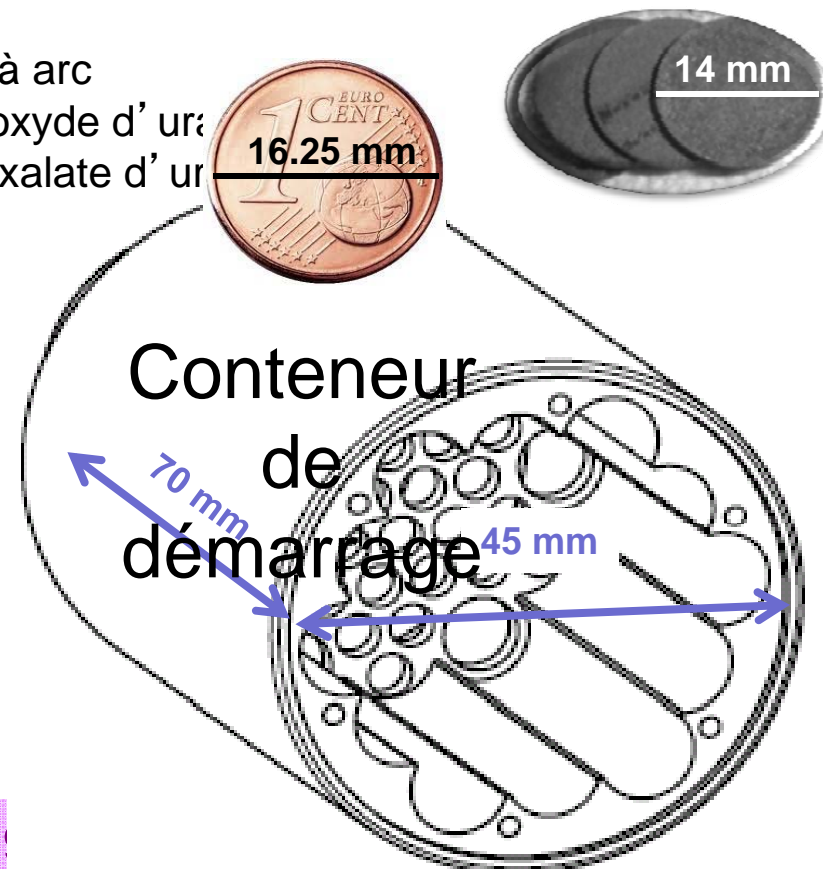
SEM: observations of the
grain size and the
porosity



Helium pycnometry:
effective density
(including closed
porosity)



BET : Specific surface
area, i.e. how much
exposed area a solid
object has
operating in 2012

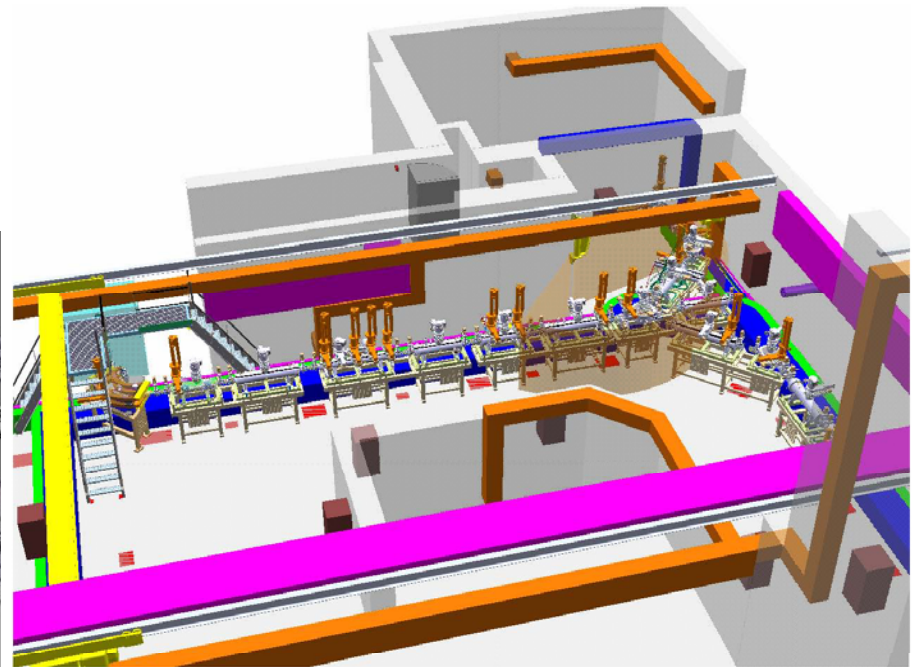
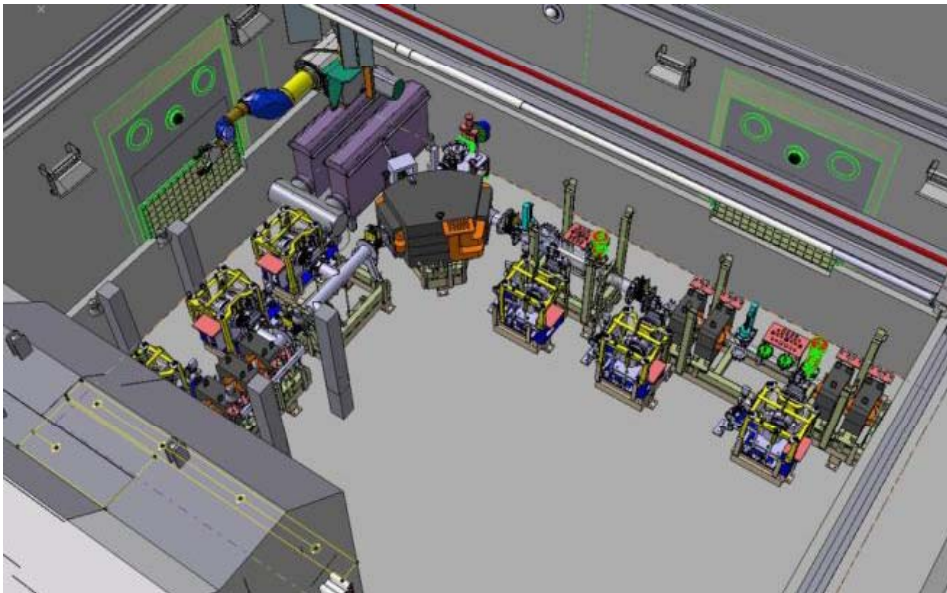




Faisceaux radioactifs

Lignes de faisceaux

IPHC
Strasbourg



✓ Lignes 1+ :

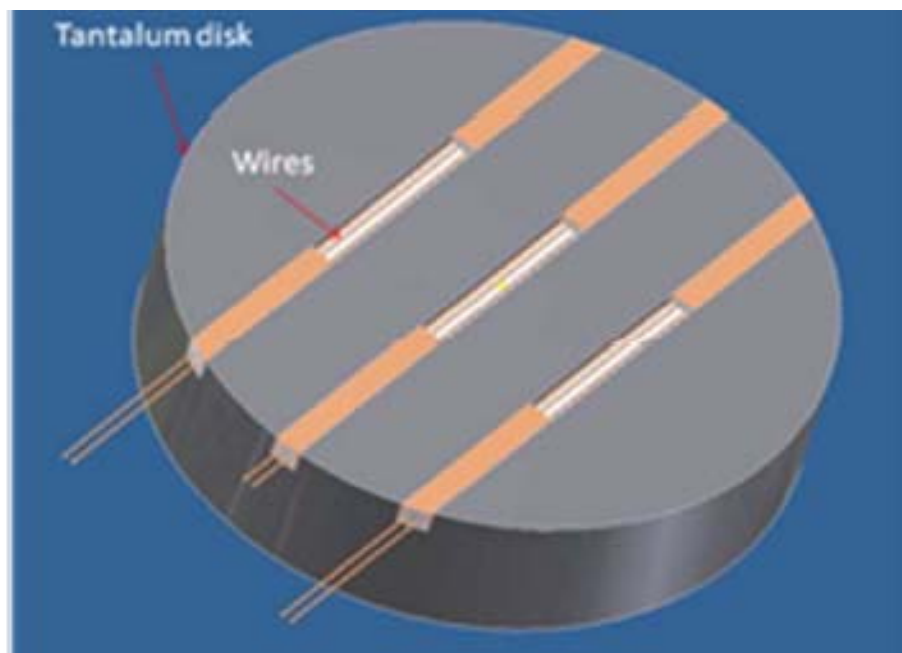
- Etudes préliminaires des lignes 1+ : terminées début 2012.
- Etude d'intégration, prenant en compte les contraintes de maintenance : en cours.

Réunion de lancement EQUIPEX I



Faisceaux radioactifs Fenêtre de retard

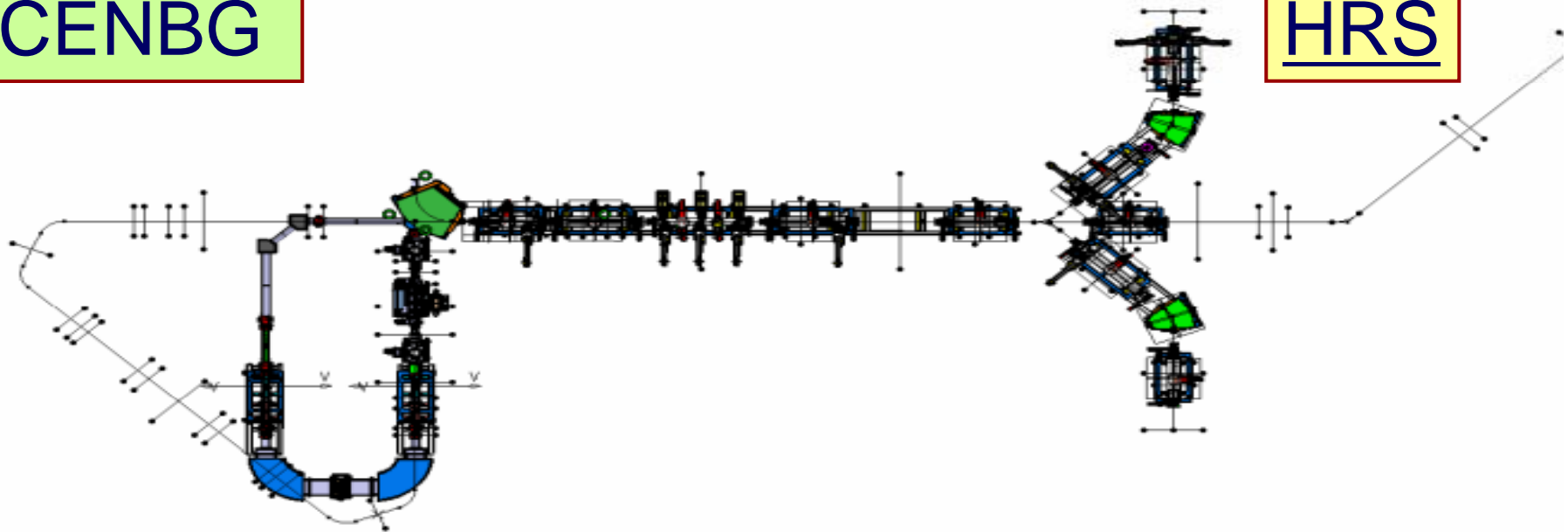
INFN
Legnaro



Cet équipement est un EIS.
Tests en cours : vérifier fonctionnement avec un faisceau d'électrons équivalent au faisceau primaire.

CENBG

HRS

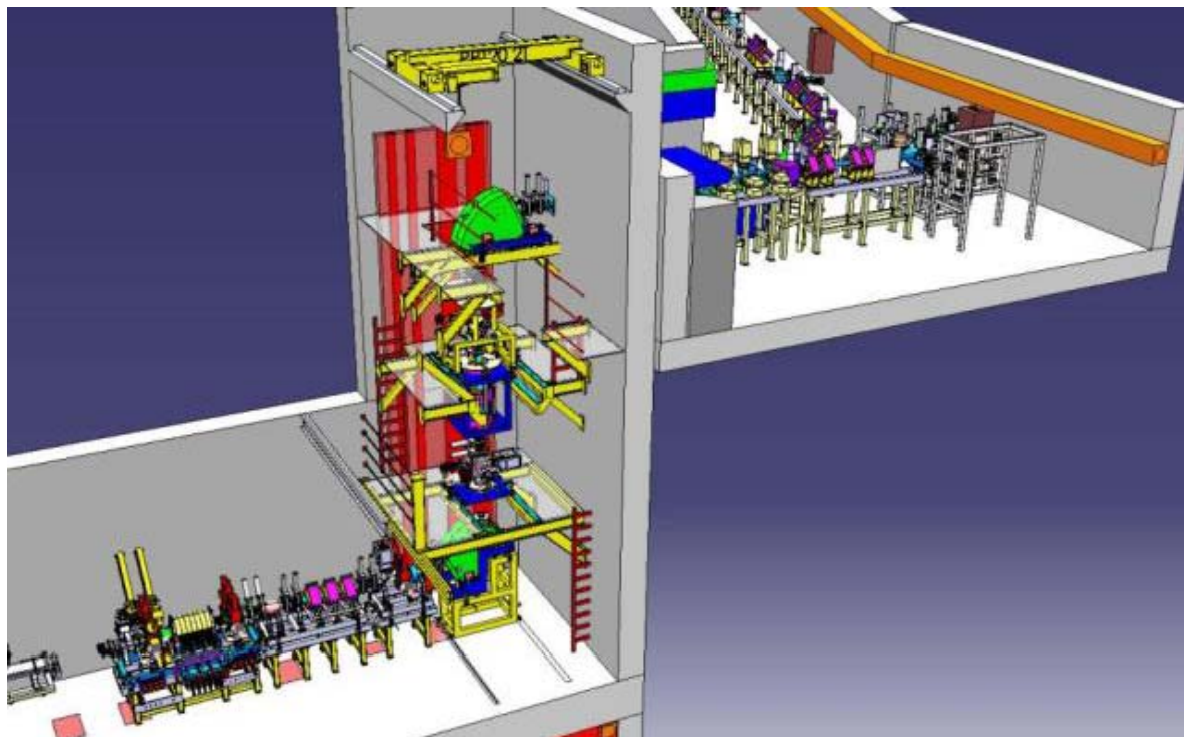


- Design optique validé par WS international les 17-18 Novembre 2011
- Lancement de l' appel d' offre Dipôles et Alimentation Dipôles Septembre 2012
- Maquette 3D du HRS finalisée à 95% avec interrogation encore sur 2 points
 - * Principe de la connexion HT pour extraction rapide de l' optique interne
 - * Assemblage des brides Aluminium/Inox
- Revue de définition en Décembre 2012 pour valider définitivement la nucléarisation.



Faisceaux radioactifs

Lignes de faisceaux

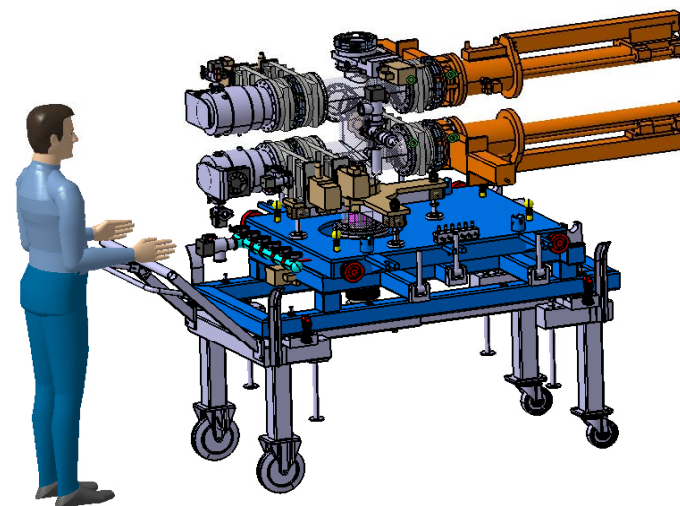


LPSC
Grenoble

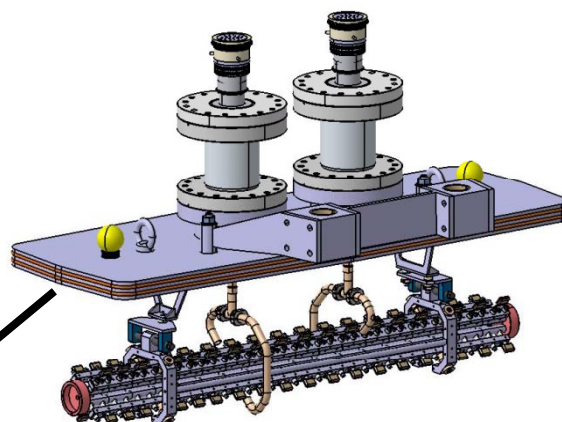
✓ Ligne N+ (jusque CIME) :

- Etudes préliminaires terminées.
- Intégration et la maintenance : prise en compte dans études infrastructures.

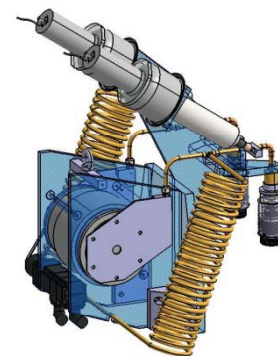
Réunion de lancement EQUIPEX DESIR – 29 Ma



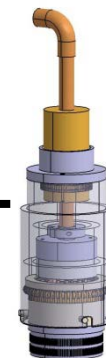
LPC
Caen



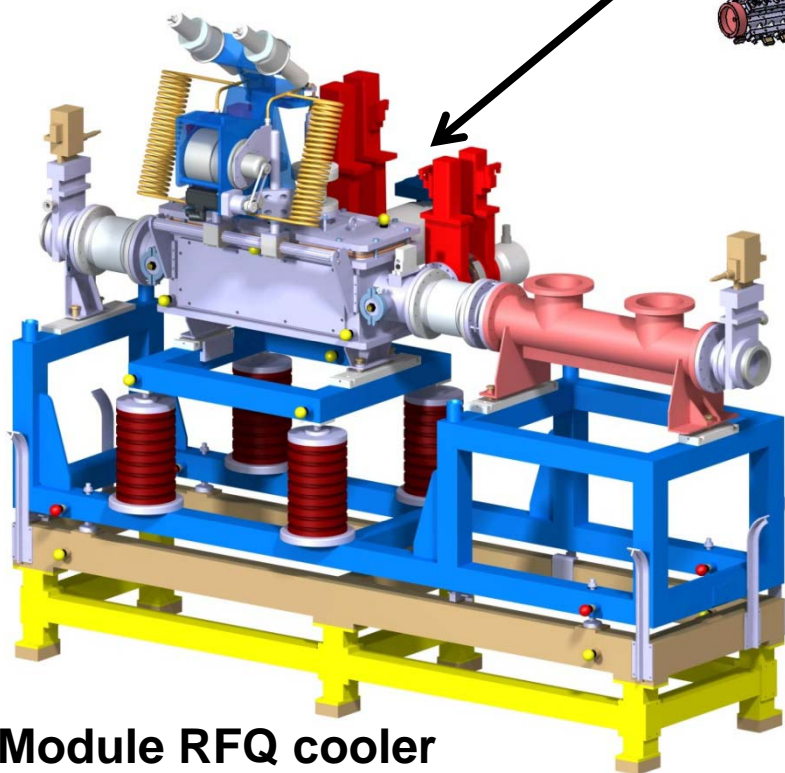
Quadrupôle



Circuit RF



Connecteur
rapide RF



Module RFQ cooler

Etudes en cours et à venir

- Système de recyclage de gaz en circuit fermé.
- Système de connexion rapide RF
- Système de connexion haute tension 60kV
- Intégration dans le bâtiment
- Finaliser la nucléarisation

Tests sur démonstrateur:

- Rigidité électrique
- Optimisation des optiques d'injection et d'extraction
- Optimisation des mesures d'émittance



Jalons 2013

Avril

GANIL et SPIRAL2 :

Phase 1

Commission de sûreté GANIL sur Dossier de Mise En Service (GANIL existant +Ph1)

Septembre

SPIRAL2 :

Phase 2

Estimations coûts Phase 2 (niveau Avant Projet Sommaire)

Novembre

SPIRAL2 - GANIL – IRFU – LPSC - IPNL:

Phase 1

Fin installation lignes basse énergie deutons et ions lourds (sauf source ions lourds)