

DESCRIPTION SOMMAIRE DES POMPES DE TYPE [NEG + POMPE IONIQUE] ET DE LEUR ELECTRONIQUE DE CONTROLE POUR L'ANNEAU DE STOCKAGE DE SOLEIL II

Date de diffusion	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur	Modifications
15/07/2025	Responsable SP1.3	Groupe Achats	Directeur DAI	
Destinataires				

PUBLIC

La version électronique fait foi.



DESCRIPTION SOMMAIRE DU BESOIN

TABLE DES MATIERES

1. CONTEXTE3

2. DESCRIPTION SOMMAIRE DU BESOIN3

3. QUANTITE ET DELAIS5

1. CONTEXTE

Dix-huit ans après sa mise en service, le Synchrotron SOLEIL est entré depuis le début de l'année 2024, dans sa phase d'Upgrade de ses accélérateurs et de ses lignes de lumière. De nouveaux champs d'investigation scientifique sont apparus auxquels l'infrastructure de recherche SOLEIL doit répondre. Quatre domaines clés que sont les matériaux avancés, les sources durables d'énergie, la biologie et la santé, la terre et son environnement, essentiels pour relever les nouveaux défis auxquels notre société est confrontée structurent l'argumentaire scientifique de cette jouvence.

Le projet d'Upgrade repose sur une modernisation complète de ses accélérateurs et de ses lignes de lumière. Après une première phase d'Avant-Projet Sommaire (Conceptual Design Report ou CDR), les équipes de SOLEIL ont travaillé depuis quelques années sur l'Avant-Projet Détaillé (Technical Design Report – TDR). Le projet est maintenant validé et il porte le nom de « SOLEIL II ». La nouvelle source sera unique par la large gamme de rayonnement accessible, allant du THz aux rayons X durs, et sera même étendue par rapport à l'installation actuelle.

Le design ambitieux du futur anneau de stockage permettra d'obtenir une émittance record et produira des faisceaux de photons d'une brillance exceptionnelle dépassant de 2 ordres de grandeur celle de l'installation actuelle. La nouvelle instrumentation associée doit pouvoir répondre aux nouvelles caractéristiques de l'anneau de stockage que ce soit en termes de performance ou de fiabilité.

L'installation utilisera les tunnels existants de l'anneau de stockage, ainsi que la majeure partie de l'infrastructure actuelle, ce qui optimisera le coût du projet. SOLEIL II permettra une réduction spectaculaire de l'empreinte environnementale de l'installation, et l'utilisation exhaustive d'aimants permanents pour l'anneau de stockage contribuera à une diminution de moitié de sa consommation électrique, réduisant considérablement son coût de fonctionnement.

Ces nouveaux développements maintiendront la compétitivité et la longévité de SOLEIL II.

2. DESCRIPTION SOMMAIRE DU BESOIN

L'anneau de stockage de SOLEIL II est constitué de 20 « secteurs vide » correspondant aux 20 arcs magnétiques constitutifs de la maille et de 20 « sections droites » accueillant en particulier les onduleurs, les cavités accélératrices et la section d'injection. Chaque « secteur vide » et chaque « section droite » sont composés de plusieurs chambres à vide et/ou de plusieurs équipements qui sont maintenus sous un vide de type Ultra High Vacuum (UHV) (Figure 1 et Figure 2). Le vide de l'anneau de stockage sera obtenu grâce à une combinaison d'un dépôt Non-Evaporable Getter (NEG) activé en titane zirconium vanadium (TiZrV) de 0,5 μm appliqué sur 90 % de la surface interne des chambres à vide, et d'un système de pompage de type cartouche NEG avec pompage ionique intégré (pompe NEG/ioniques) et objet de la présente spécification. La longueur totale de l'anneau de stockage est de 354 mètres.

Les pompes NEG/ioniques de l'anneau de stockage devront être intégrés dans un environnement mécanique très contraint. La compacité de la maille, liée à la densité des éléments magnétiques, ainsi que les dimensions réduites des chambres à vide auxquelles ce système sera raccordé, imposent des limitations strictes sur les dimensions maximales des pompes NEG/ioniques (Figure 2).

Les pompes NEG/ioniques seront raccordables au système vide de l'anneau de stockage par l'intermédiaire de brides au standard DN40CF ou DN63CF en fonction de leur localisation.

Les pompes NEG/ioniques au standard DN40CF devront avoir une vitesse de pompage minimales sur le gaz CO de 120 l/s (+/- 20%) avec une capacité de sorption minimale¹ de 1,5 mbar.l (+/- 20%).

Les pompes NEG/ioniques au standard DN63CF devront avoir une vitesse de pompage minimale sur le gaz CO de 200 l/s (+/- 20%) avec une capacité de sorption minimale de 2 mbar.l (+/- 20%).

Les pompes NEG/ioniques seront compatibles UHV, étuvables jusqu'à 250°C, optimisées pour le pompage des gaz H₂, CO, CO₂, H₂O et permettre le pompage des gaz CH₄ et Ar.

Chaque pompe NEG/ioniques sera livrée avec son électronique de contrôle individuel de la cellule ionique et pilotable en local et à distance.

L'activation des cartouches NEG se fera localement avec la fourniture d'un nombre suffisant d'électroniques de contrôle pour activer 15 cartouches NEG en parallèle.

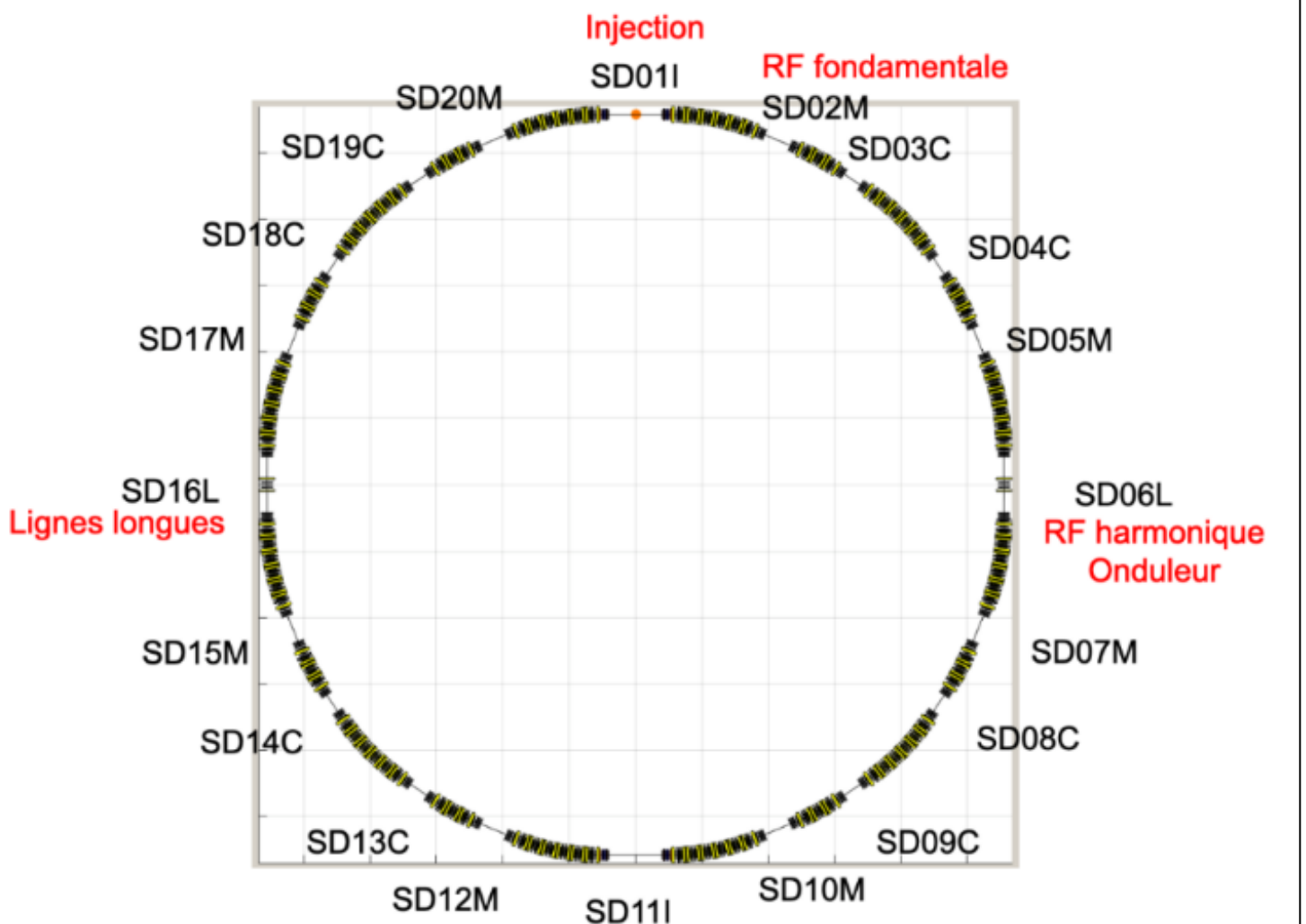


Figure 1 : Vue générale de la maille de l'anneau de stockage (354 m) de SOLEIL II composée de 20 « secteurs vide » distincts et de 20 « sections droites ».

¹ La capacité de sorption est définie ici comme la quantité en mbar.l de CO absorbée jusqu'à une diminution de pompage de 90%.

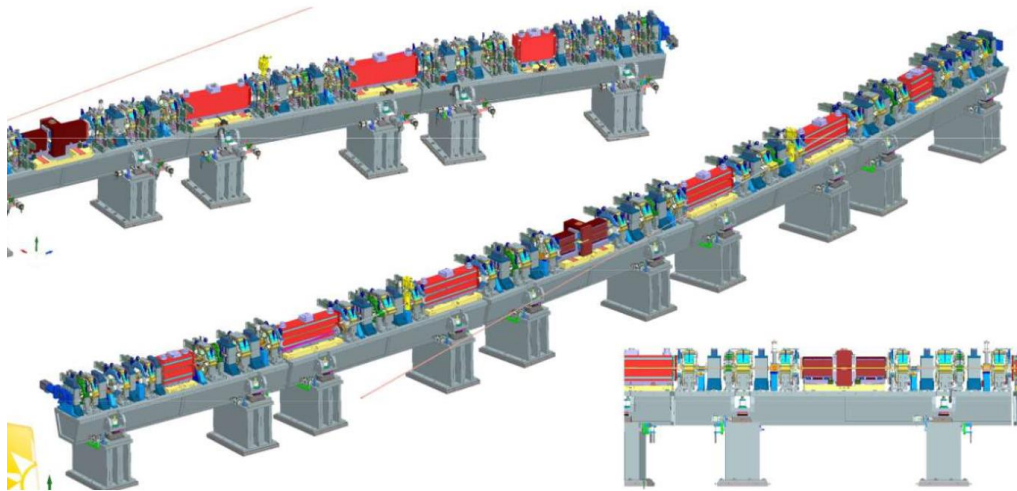


Figure 2 : Vue général d'un arc magnétique ou « secteur vide » de l'anneau de stockage. Les pompes NEG/ioniques sont montées sur les chambres à vide entre deux dipôles (éléments en rouge sur la figure)

3. QUANTITE ET DELAIS

Quantité :

Pour les besoins de l'anneau de stockage de SOLEIL II 155 pompes NEG/ioniques seront nécessaires ainsi que 155 électroniques de contrôle individuel des cellules ioniques et la possibilité d'activation de 15 cartouches NEG en parallèle.

Les 155 pompes NEG/ioniques seront composées de :

- 25 pompes NEG/ioniques avec une bride de raccordement en DN63CF
- 130 pompes NEG/ioniques avec une bride de raccordement en DN40CF

Délais :

Il est prévu que la livraison soit échelonnée en 3 étapes à partir de la signature du contrat (T0):

Livraisons	Date proposée	Pompes NEG/ioniques DN40CF	Pompes NEG/ioniques DN63CF	Electronique Cellule ionique	Electronique activation cartouche NEG
Livraison n°1	T0 + 6 mois	20	5	25	5
Livraison n°2	T0+12 mois	50	10	60	5
Livraison n°3	T0 +18 mois	60	10	70	5