

Études de robustesse et simulations de mise en service opérationnel pour la maille de SOLEIL Upgrade

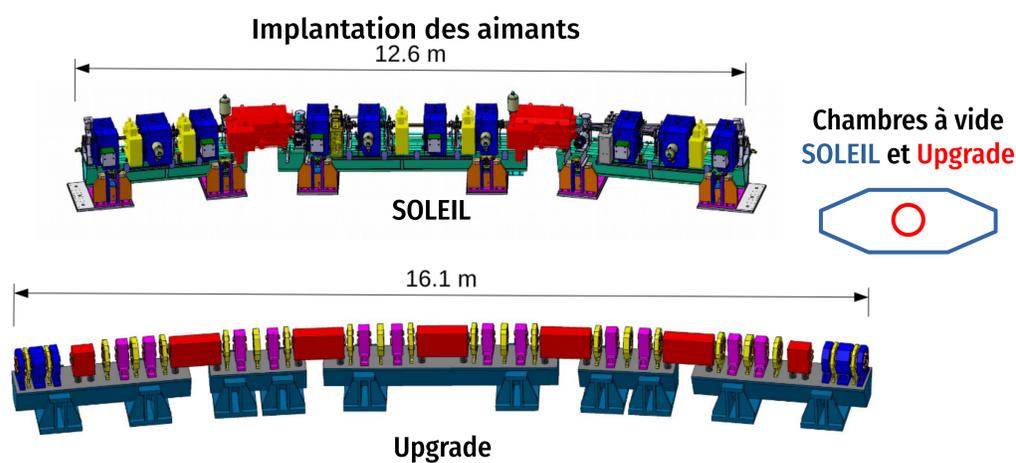


David Amorim, Marin Deniaud, Laurent Nadolski, Ryutaro Nagaoka, Amor Nadji, Alexandre Loulergue
Synchrotron SOLEIL

SOLEIL Upgrade prévoit d'atteindre une émittance de **80 pm·rad**, 50 fois plus petite que l'anneau actuel. Une **maille** atteignant cet objectif et respectant les contraintes d'implantation a été sélectionnée lors de l'**avant projet sommaire**.

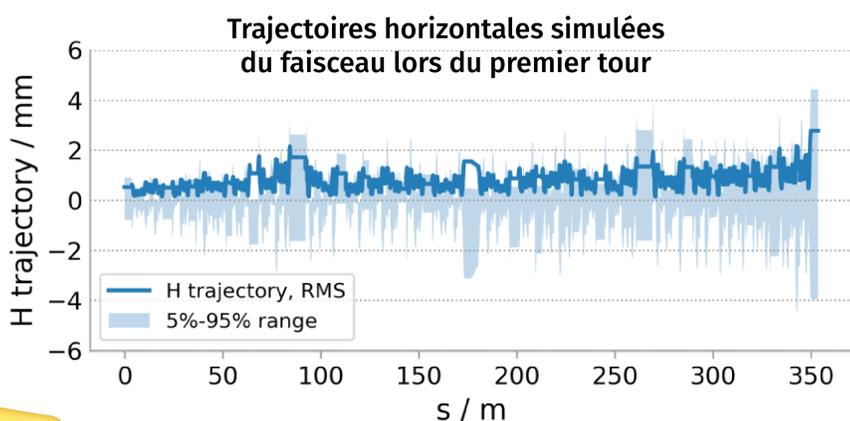
Des aimants plus nombreux et plus forts, et une chambre à vide plus petite seront nécessaires pour atteindre ces performances.

Gradients	SOLEIL	SOLEIL Upgrade
Quadrupoles ($T \cdot m^{-1}$)	20; 23	58; 120; 140
Sextupoles ($T \cdot m^{-2}$)	320	8000



Des simulations de la mise en service opérationnel ont été réalisées. Elles utilisent Accelerator Toolbox (AT), Matlab Middle Layer (MML) et Simulated Commissioning (SC). Entre autres les erreurs d'alignement et de calibration des aimants, de leur supports, de bruit de lecture des BPM ont été définies.

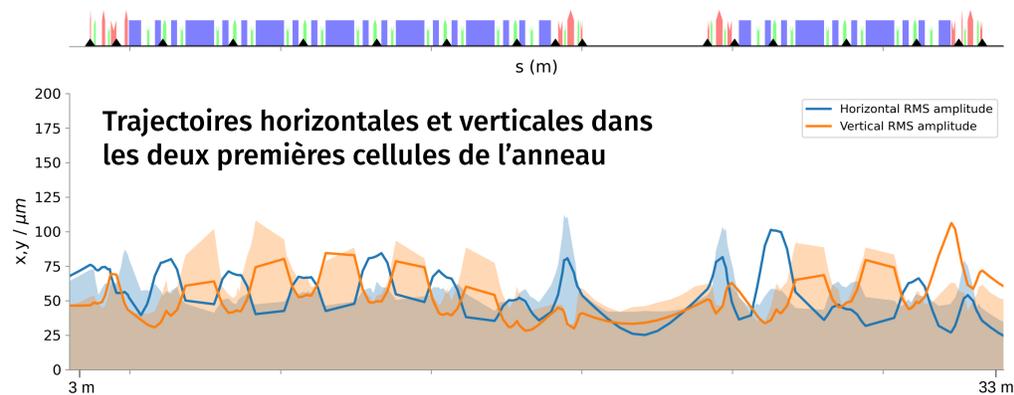
100 machines tirées aléatoirement sont simulées. **Avant correction, seuls 7 % des faisceaux injectés réalisent un tour complet.**



Différentes étapes sont simulées

- Première injection et correction de trajectoire ;
- Correction de trajectoire multi-tours ;
- Allumage des sextupoles ;
- Allumage et correction de la cavité RF ;
- Capture du faisceau ;
- Beam Based Alignment (BBA) ;
- Symétrisation de la maille avec LOCO (Linear Optics from Closed Orbit) ;

Suite au BBA, **100 % des simulations ont un faisceau stocké avec une orbite < 150 μm.**

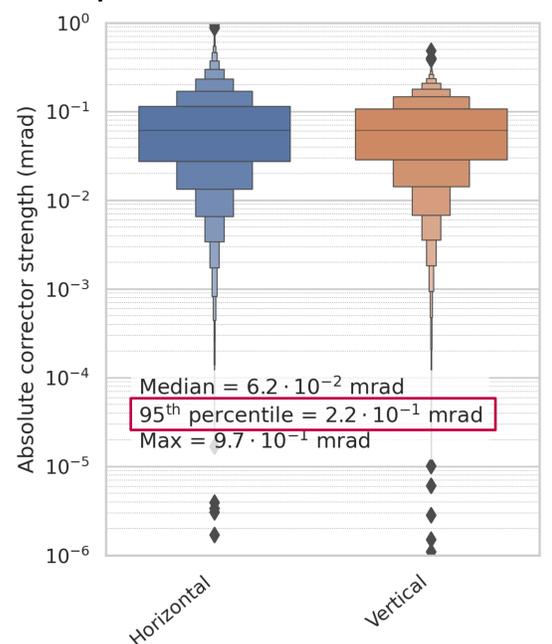


176 BPM et 176 correcteurs dipolaires sont utilisés dans la maille.

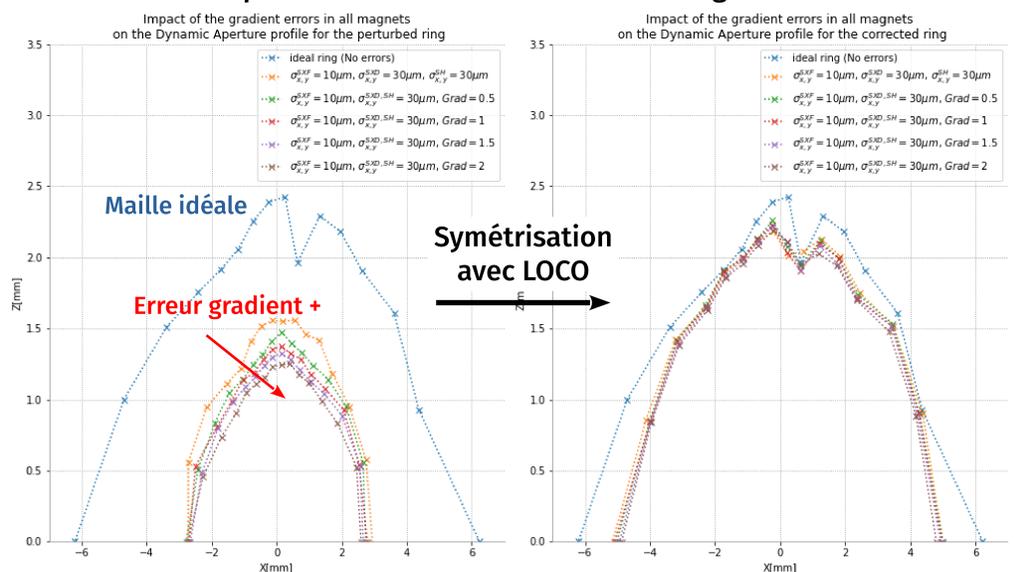
Les **correcteurs dipolaires** gardent majoritairement des **forces modérées**, compatibles avec la limite de **500 μrad**.

Des études de robustesse ont été menées vis-à-vis de différents types d'erreurs (alignement, roulis, gradients, bruit des BPM) et montrent que **les performances de la maille peuvent être restaurées.**

Force absolue des correcteurs dipolaires pour 100 machines simulées



Acceptance dynamique avant et après symétrisation de la maille, pour différents niveaux d'erreurs de gradient



La maille de SOLEIL Upgrade continue d'évoluer pour prendre en compte les nouvelles contraintes géométriques des éléments d'insertion.

Des études de robustesse avec cette nouvelle maille seront nécessaires. Elles incluront également les **composantes multipolaires** des aimants et des onduleurs et wigglers.