

Journées Accélérateurs, Roscoff 2021

Conception et mise en service d'un kicker d'injection multipolaire pour l'anneau de stockage de SOLEIL

R. Ollier, P. Alexandre, R. Ben El Fekih, A. Letresor, L. S. Nadolski

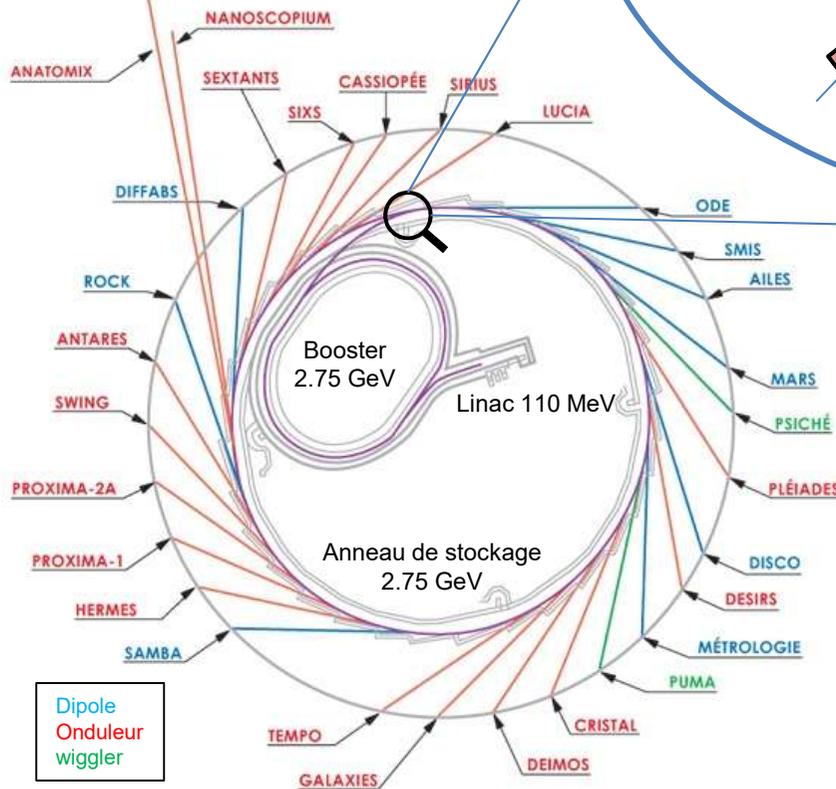
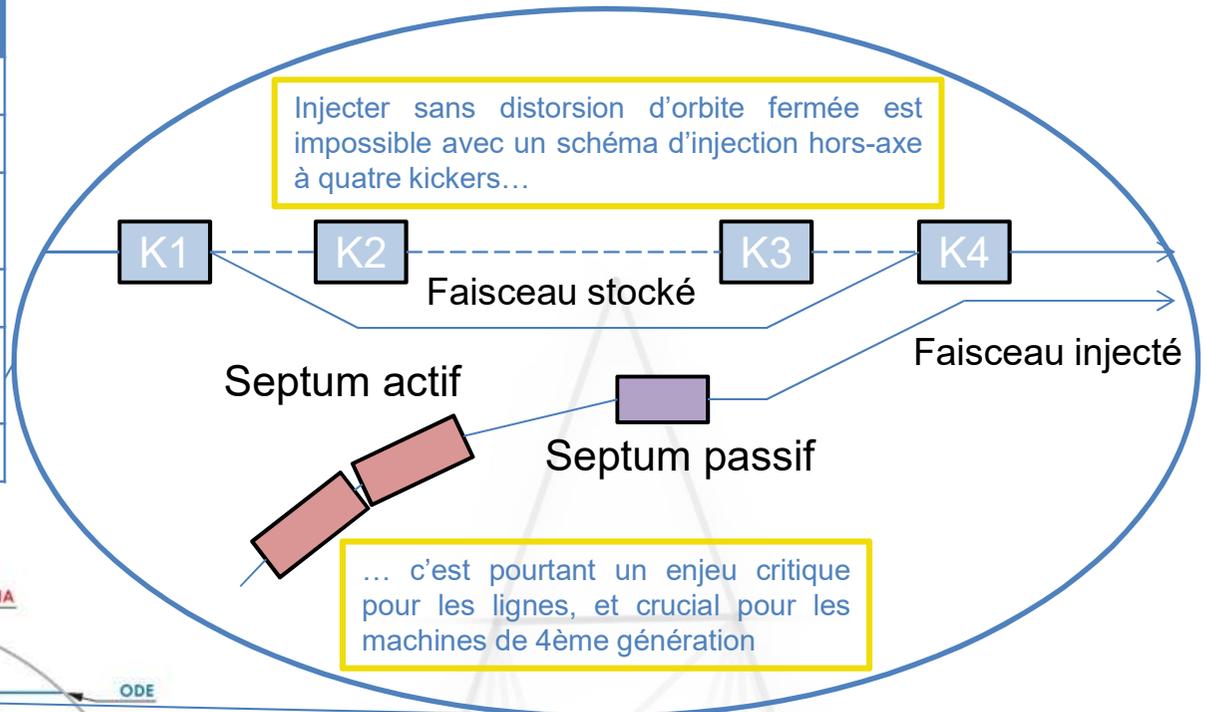
Thèse au sein du groupe Physique des Accélérateurs
Dirigée par R. Nagaoka, encadrée par L. S. Nadolski
Octobre 2019-2022

Atteindre la transparence de l'injection en mode Top-Up pour les sources de lumière synchrotron

- MIK en opération à MAX-IV, sur l'anneau à 3 GeV
- R&D d'un MIK pour l'anneau de stockage de SOLEIL à 2.75 GeV
- MIK comme pierre angulaire des schémas d'injection des sources de lumière de 4ème génération

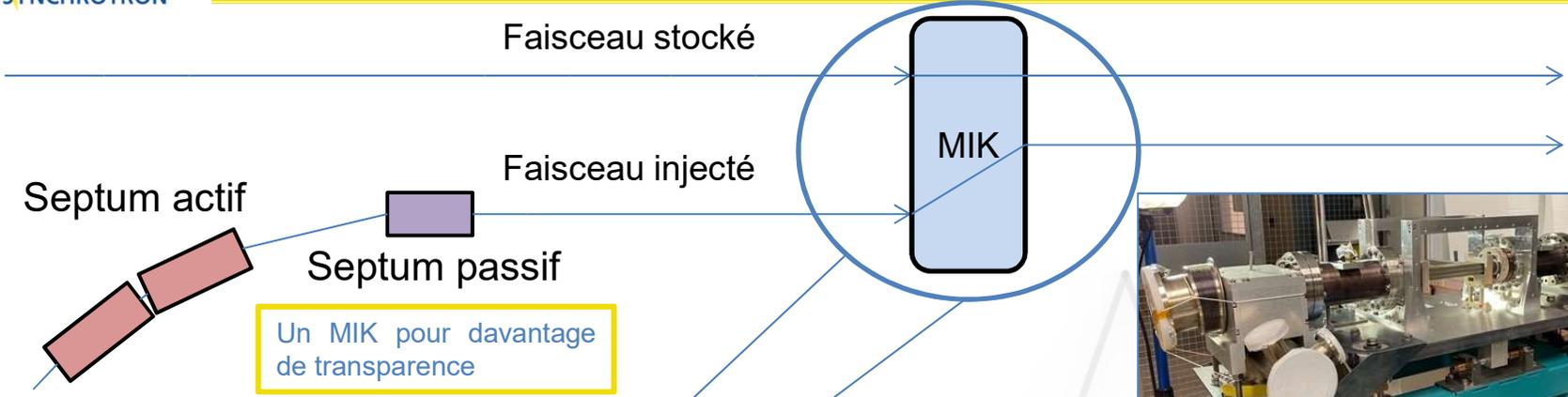


Paramètres de l'anneau de stockage	
Energie (GeV)	2.75
Circonférence (m)	354
Période de révolution (μs)	1.18
Emittance (nm.rad)	3.9
Courant (remplissage uniforme)	500 mA
Lignes de lumière	29

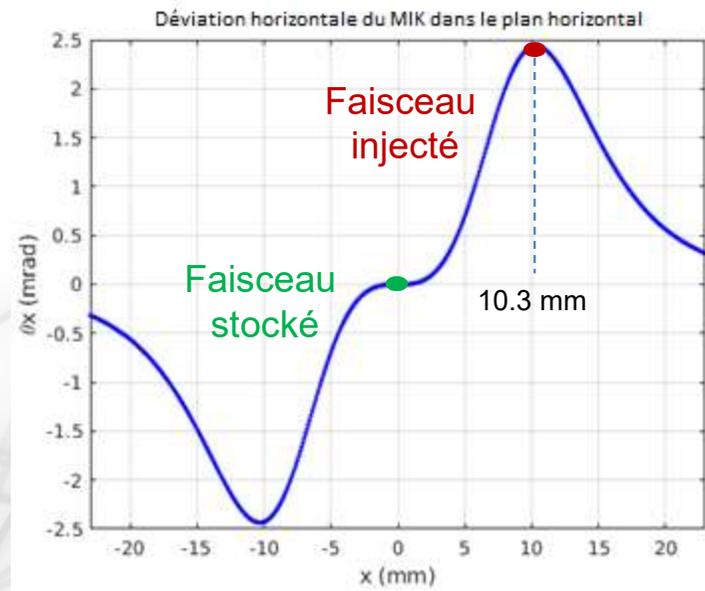
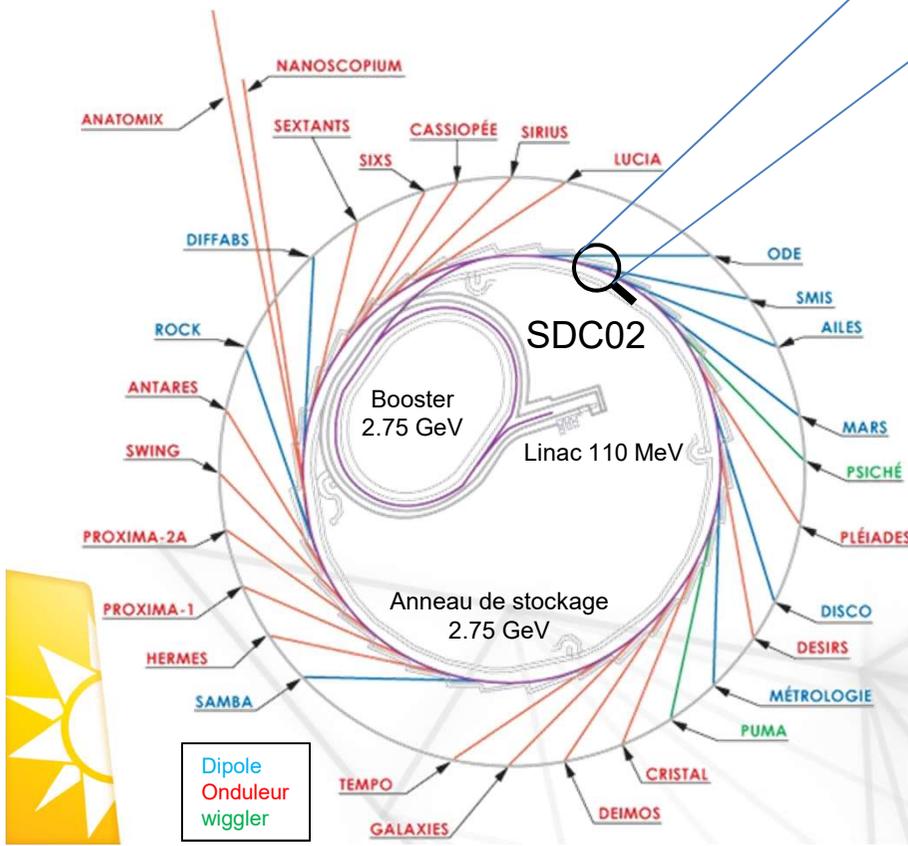


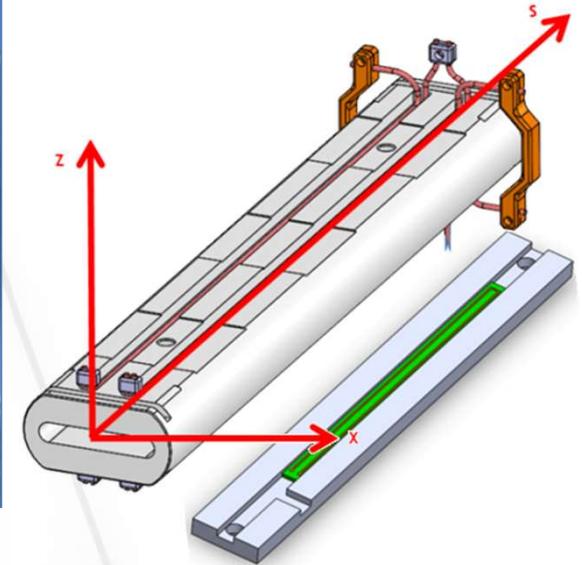
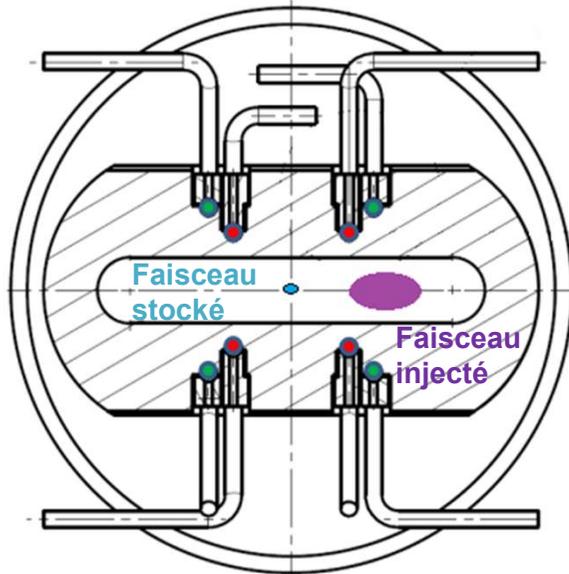
Paramètres d'injection	Septum actif	Septum passif	Kickers
Durée d'impulsion	3.3 ms	120 μs	7 μs
Déviations	110 mrad	25 mrad	±7.6 mrad
Distorsion d'orbite fermée H	~6% of σ_x	0	~30% of σ_x
Distorsion d'orbite fermée V	~25% of σ_z	0	~250% of σ_z





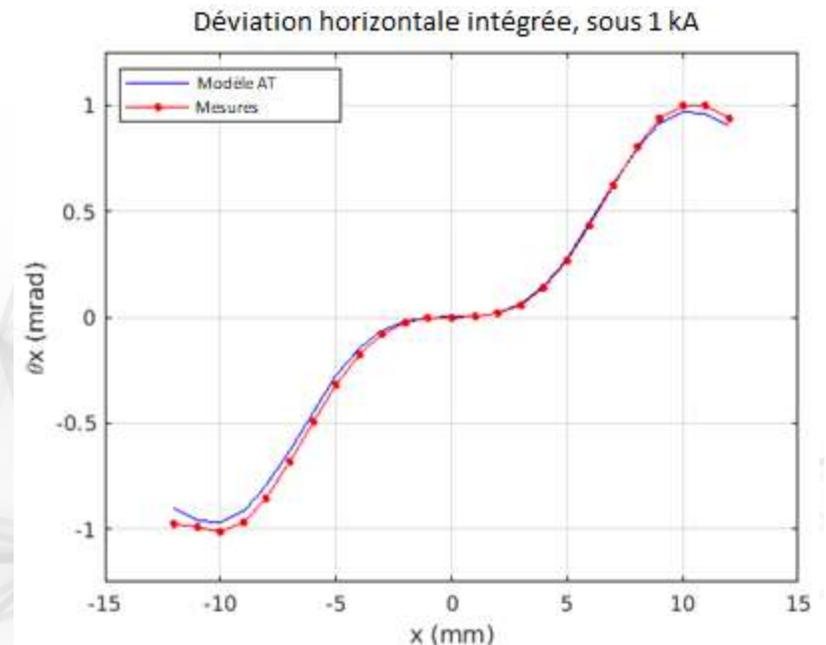
Spécification	MIK
Perturbation résiduelle en position (incluant tous les équipements)	Horizontalement $<20 \mu\text{m}$ Verticalement $<2 \mu\text{m}$ $<10\%$ taille faisceau stocké





La plus petite ouverture physique horizontale et verticale de l'anneau de stockage

Caractéristiques	MIK
Ouverture physique horizontale/verticale	46 mm / 8 mm
Epaisseur dépôt Ti	3.5 μm
Longueur bride à bride	400 mm
Longueur magnétique	304 mm
Durée d'impulsion	2.4 μs
Déviatoin nominale	~ 2 mrad

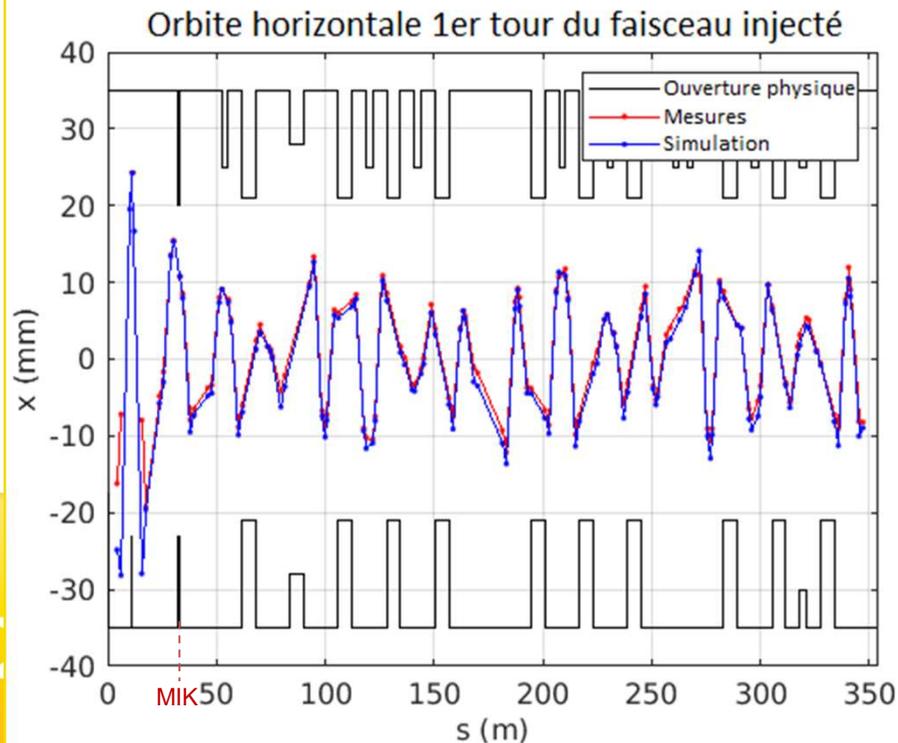


- Développement d'un modèle de l'injection MIK intégré au simulateur de SOLEIL
 - Codes Accelerator Toolbox et Tracy III
 - Optimisation des paramètres d'injection
 - Corrélation entre données de simulation et données expérimentales
- Assemblage du MIK et mesures magnétiques
- Conduite des sessions Machine
 - Jouvence et réglages des diagnostics d'imagerie, de pertes (BLM) et de position (BPM)
 - Tests de Radio Protection
 - Mesures des performances de l'injection MIK
 - Analyse de données



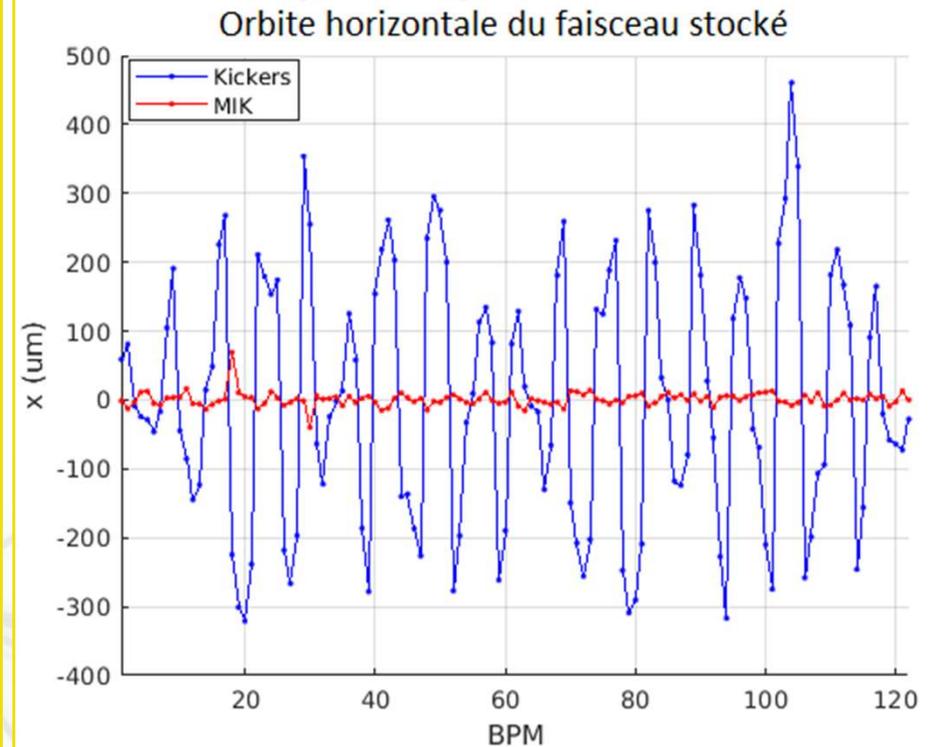
INJECTION

- Efficacité d'injection de **97%** sous 10 kV
- Diminution de l'amplitude d'oscillation horizontale
 - Confirmation grâce aux mesures tour par tour BPM
 - Modèle en accord avec les mesures
- Performances supérieures à celles du schéma standard



STOCKAGE

- Perturbation en position inférieure à la limite de résolution des BPM dans le plan horizontal, après alignement !
- Mesures de taille tour par tour avec la caméra Kalypso
- Mesures avec la ligne infrarouge AILES



- **Conclusions et perspectives**
 - 1ère injection réussie avec le MIK de SOLEIL en avril 2021
 - Optimisation de l'injection MIK et caractérisation de ses performances sur faisceau injecté et stocké
 - Expérience pilote avec la ligne infrarouge AILES
 - Campagne de mesures avec d'autres lignes prévue
 - Tests de nouveaux schéma d'injection pour l'upgrade de SOLEIL
 - Injection off-momentum
 - Injection longitudinale
- **Remerciements**
 - Groupe Physique des Accélérateurs de SOLEIL, P. Lebasque, A. Nadji
 - P. Tavares et ses collègues de MAX-IV
 - P. Kuske et ses collègues de Bessy II

