

THOMX : statut du commissioning

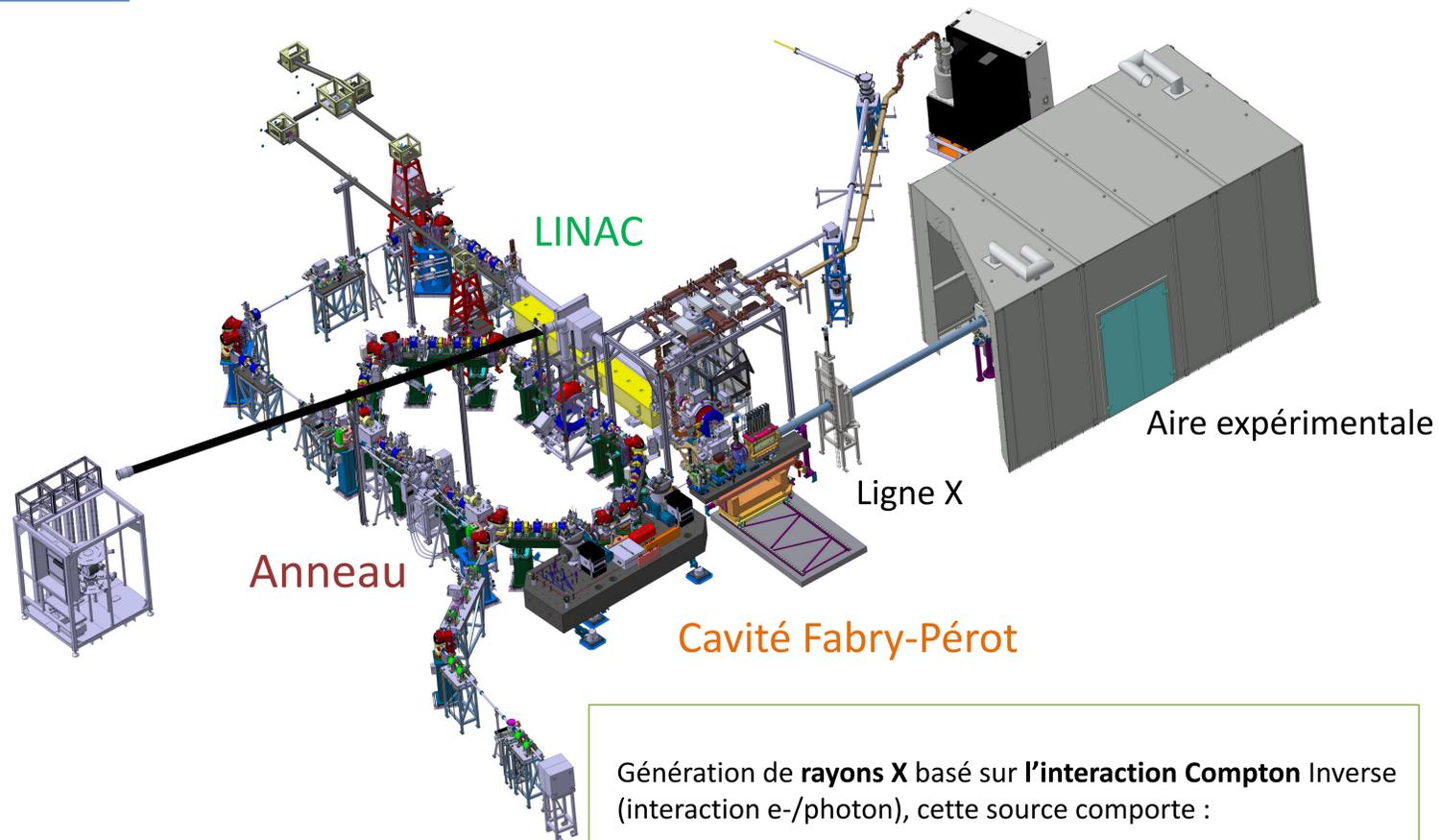
H. Monard¹, C. Bruni, S. Chance, I. Chaikovska, N. Delerue, K. Dupraz, M. Jacquet, D. Nutarelli, F. Zomer, A. Loulergue², pour toute l'équipe ThomX³

¹LAL UMR8607, Univ. Paris-Sud, CNRS/IN2P3, Université Paris-Saclay, Orsay ; ²Soleil Gif-sur-Yvette; ³ voir liste des laboratoires partenaires en fin de poster

ThomX : un démonstrateur d'une source de rayons X

Paramètres	Valeur
Linac	
Energie électrons	50 MeV – 70 MeV
Charge	100 pC - 1 nC
Répétition	50 Hz
Durée	3 – 8 ps (rms)
Emittance	5 – 8 $\mu\text{m}\cdot\text{rad}$
Anneau	
Circonférence	18 m (60 ns – 16,7 MHz)
Courant	16,7 mA
Tune bêta-tron	3,17/1,64
Chromaticité	-9/-13
amortissement	1s (trans)/ 0,5 s (long.)
Taille au P.I.	70 μm

Paramètres	Valeur
Cavité Fabry-Pérot	
Long. d'onde	1064 nm (1,2 eV)
Ampli.	10 mW – 100 W
Finesse	40000
Puissance. stockée	> 400 kW
Faisceau X	
Taille source	70 μm
Dist. Éch.	10 m
θ_{div}	7 mrad
Diam. Fais.	15 cm (max sur échantillon)
Flux	10^{13} ph/s
Brillance	10^{11} ph/s/mm ² /mrad ² /0.1%bw



Génération de **rayons X** basé sur l'**interaction Compton Inverse** (interaction e-/photon), cette source comporte :

- un photo-injecteur, une ligne de transport
- un petit anneau de stockage d'électrons
- un amplificateur optique (cavité Fabry-Pérot)
- une ligne de transport du faisceau X
- une aire expérimentale

Commissioning

La stratégie choisie est de générer un premier faisceau de rayons X avec un flux minimal, afin de pouvoir faire une première expérience ne nécessitant pas le flux final visé, puis d'atteindre les performances nominales.

Electrons : fin 2019 - 2020

Phase	Commissioning LINAC : fin 2019
A.1	Conditionnement RF : canon RF et section LIL
A.2	Premier faisceau électrons 5 MeV, 100 pC (sortie canon RF)
A.3	Premier faisceau électrons 50 MeV, 100 pC, 5 $\mu\text{m}\cdot\text{rad}$, 5 ps (voie directe)
A.4	Déviations vers LT, puis LE : transport 50 MeV, 100 pC (bypass ANNEAU)
A.5	Injection dans l'ANNEAU et commissioning
A.6	2021 - Obtention forte charge : 1 nC et transport

Phase	Commissioning ANNEAU : 2020
B.1	Injection et premiers tours: réglages injection, obtention premiers signaux sur BPM, premier tour, validation instrumentation avec faisceau
B.2	Etablissement faisceau circulant avec orbite fermée, mesures tunes, chromaticité
B.3	Stockage du faisceau pendant 20 ms, maîtrise injection et extraction, mesures précises orbites, BBA, feedback systems, beam diagnostics (SRM)
B.4	Physique faisceau machine : LOCO, beta beating, beta function, dispersion, diagnostics, beam dynamics studies

Photons : 2020 - 2021

Phase	Cavité Fabry-Pérot & Ligne X
C.1	Alignement cavité Laser – asservissement cavité
C.2	Montée en puissance jusqu'à 100 W – mesure du gain (Puissance stockée) – vérification mode spatial et mesure de stabilité.
C.3	Alignement faisceau électrons-photons, génération rayons X
C.4	Synchronisation électrons – laser
D.1	Caractérisation Rx : spectre angulaire, flux, profil spatial
D.2	Qualification faisceau X pré-expérience

Status et Perspectives

La production du premier faisceau d'électrons est prévue **fin 2019**, et l'obtention du premier faisceau de rayons X **en 2020**. Compte tenu de sa taille et de son coût, ce démonstrateur pourrait avoir une déclinaison dans des laboratoires, universités, hôpitaux, grands musées,... Les premiers utilisateurs sont déjà dans le consortium ThomX. L'ouverture à une communauté plus large d'utilisateurs est en cours.

Le projet est financé principalement par l'ANR, il bénéficie d'un CPER pour les opérations d'infrastructures. Il réunit huit laboratoires et un industriel français : l'Institut NEEL, SOLEIL, l'ESRF, l'INSERM, le LAMS, le CELIA, l'IRSD, le LAL et THALES