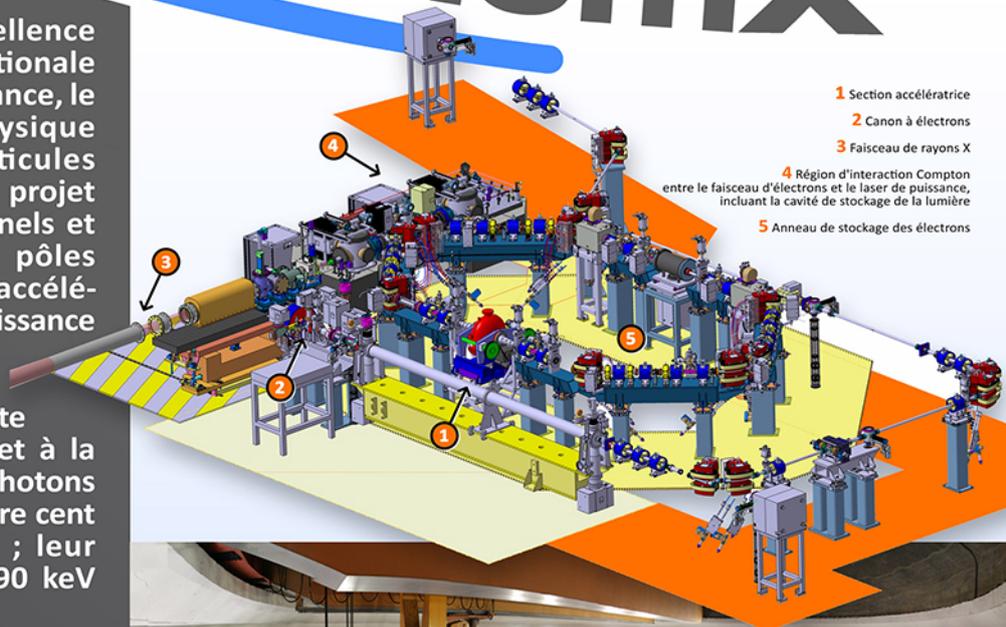


# Projet ThomX

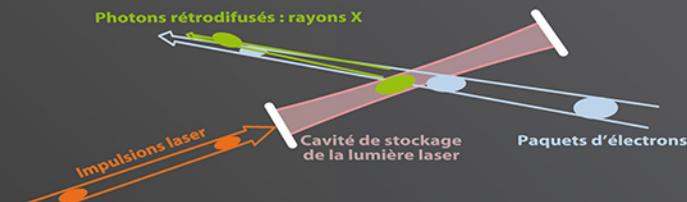
ThomX est un équipement d'excellence ("EQUIPEX") financé par l'Agence Nationale pour la Recherche, la Région Ile de France, le CNRS, son Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (IN2P3) et l'Université Paris Sud. Ce projet regroupe des partenaires institutionnels et industriels français ; il réunit des pôles d'excellence dans les domaines des accélérateurs de particules, des lasers de puissance et de la détection des rayons X. Son objectif est de construire un démonstrateur d'une machine compacte basée sur la rétrodiffusion Compton et à la pointe de la technologie. Le flux de photons produits par ThomX sera compris entre cent et dix mille milliards par seconde ; leur énergie sera ajustable entre 50 et 90 keV (gamme des "rayons X durs").



ThomX est en construction dans "l'igloo", une zone expérimentale située à l'extrémité est de l'ancien complexe accélérateur du LAL.

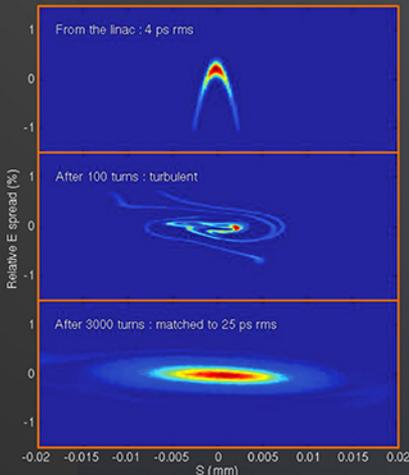
## ThomX : principe de fonctionnement et applications

Les rayons X sont produits par rétrodiffusion Compton entre des électrons de 50 MeV et des impulsions laser. Afin d'obtenir un haut flux, les électrons sont stockés dans un accélérateur circulaire et les impulsions laser sont accumulées dans une cavité optique. Le flux émis est ainsi largement supérieur à celui produit par les moyens conventionnels de production de rayons X (tubes ou anodes tournantes), tout en restant inférieur à celui produit dans les centres de rayonnement synchrotron dont l'encombrement est bien supérieur à celui d'une machine comme ThomX. Les rayons X dans la gamme d'énergie de ceux produits par ThomX ont de nombreuses applications. Il est par exemple possible de les utiliser pour voir la structure des couches de peinture d'une œuvre d'art. En médecine, ils permettent d'obtenir des radiographies beaucoup plus précises. Ils peuvent aussi être utilisés pour voir des fossiles cachés dans un morceau d'ambre.



**Rétrodiffusion Compton :** Le rayonnement (représenté en jaune-vert) est émis par la rétrodiffusion Compton de photons laser (orange) sur des électrons relativistes (bleus). Des rayons X de 45 keV peuvent être produits à partir d'électrons de 50 MeV et de photons lasers de 1 eV (longueur d'onde de 1030 nm).

**Dynamique longitudinale dans l'anneau :** Evolution de la distribution longitudinale du faisceau d'électrons de ThomX une fois injecté dans l'anneau de stockage (image du haut). Après une première phase turbulente (image du milieu) où l'asservissement est déterminant pour stabiliser le faisceau, le paquet de particules évolue et arrive à sa configuration d'équilibre après quelques milliers de tours (image du bas). Sur chaque image, le code de couleurs renseigne sur la densité de particules en fonction de leur phase longitudinale (axe horizontal) et de la différence relative entre leur énergie et l'énergie nominale du faisceau (axe vertical).



<http://www.lal.in2p3.fr/ThomX>



Reconstruction en trois dimensions de la base d'une plume d'oiseau obtenue par radiographie en rayons X.



Pièces d'ambre opaque