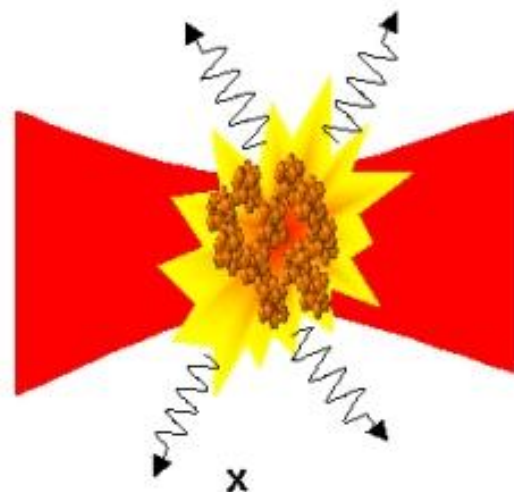


Peut-on envisager une spectroscopie de photoélectrons sub-picoseconde dans le domaine X ?

SPAM-LSI (équipes Philippe Martin et LUCA)



Nouvelle source de rayons X dans le domaine du keV. Avantages:

- cible gazeuse ne produisant pas de débris et renouvelable.
- source compacte (/synchrotron)
- possibilité de générer des impulsions ultra-courtes pendant l'explosion de l'agrégat

Objectif : mesurer la durée des rayons X générés avec une résolution temporelle sub-picoseconde

Interaction en 3 étapes

Création d'un nanoplasma par ionisation par champ



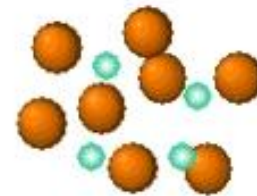
≈ 10 fs

Explosion de l'agrégat sous la pression cinétique des électrons



≈ 100 fs

Refroidissement du plasma par recombinaison et désexcitation des ions



≈ quelques ns

temps

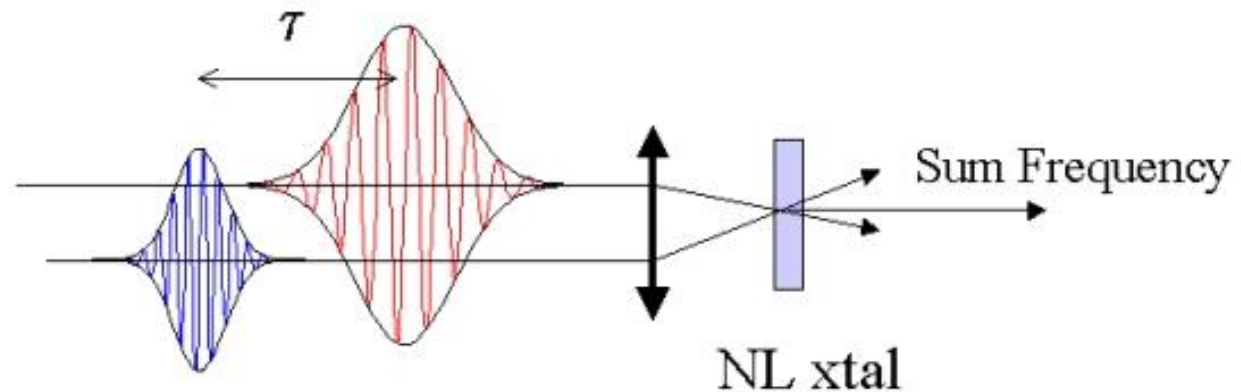


*Impulsion laser
de fort éclairement
~ 10¹⁶ W/cm²*

Durant quelle phase sont émis les X?



Mesure de durées par cross-corrélation

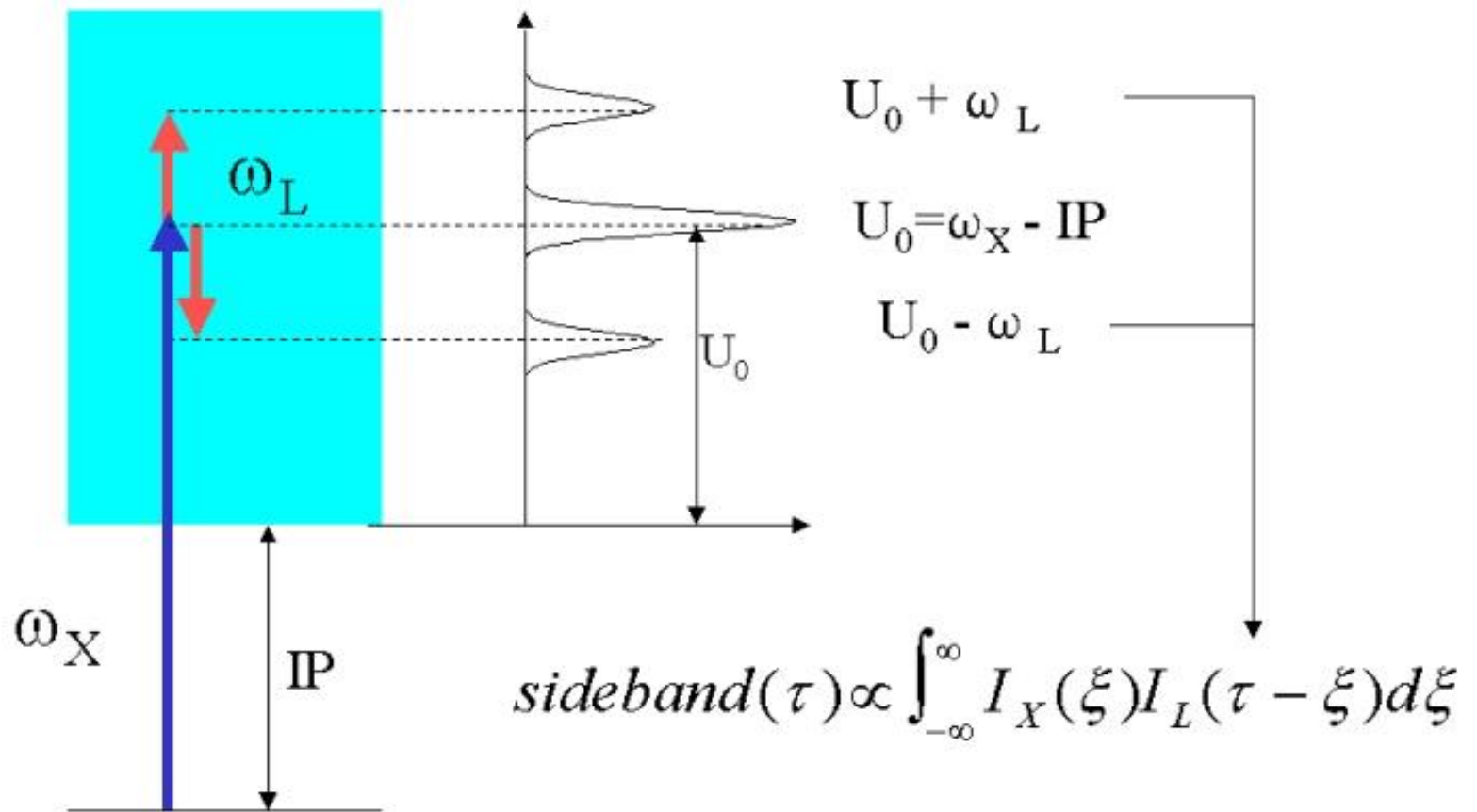


$f(t)$ weak unknown XUV pulse

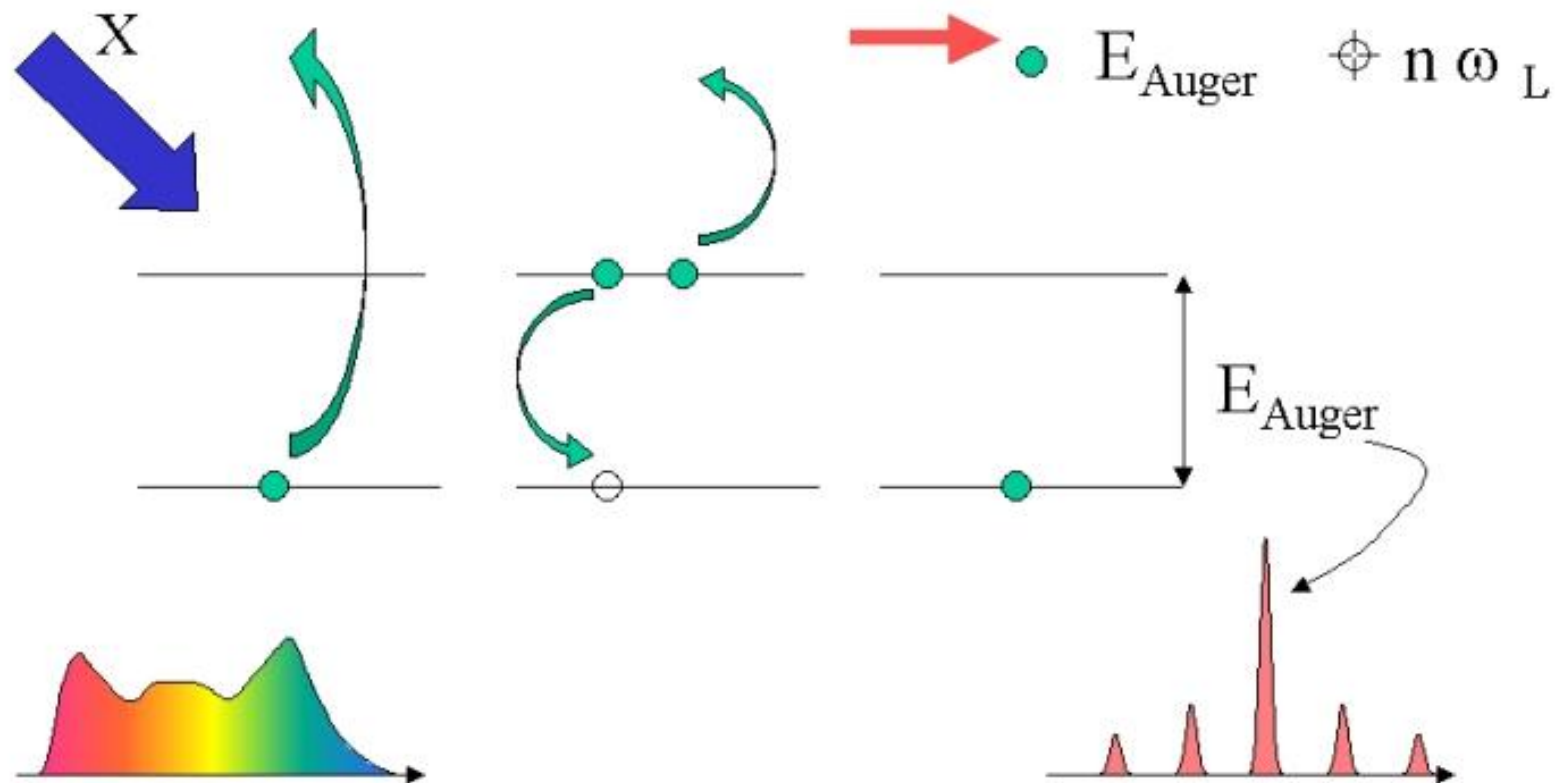
$g(t)$ intense known IR pulse

$$\mathbf{signal}(\tau) \propto \int_{-\infty}^{\infty} f(x)g(\tau - x)dx$$

Principe de la mesure: ionisation d'un atome à deux couleurs

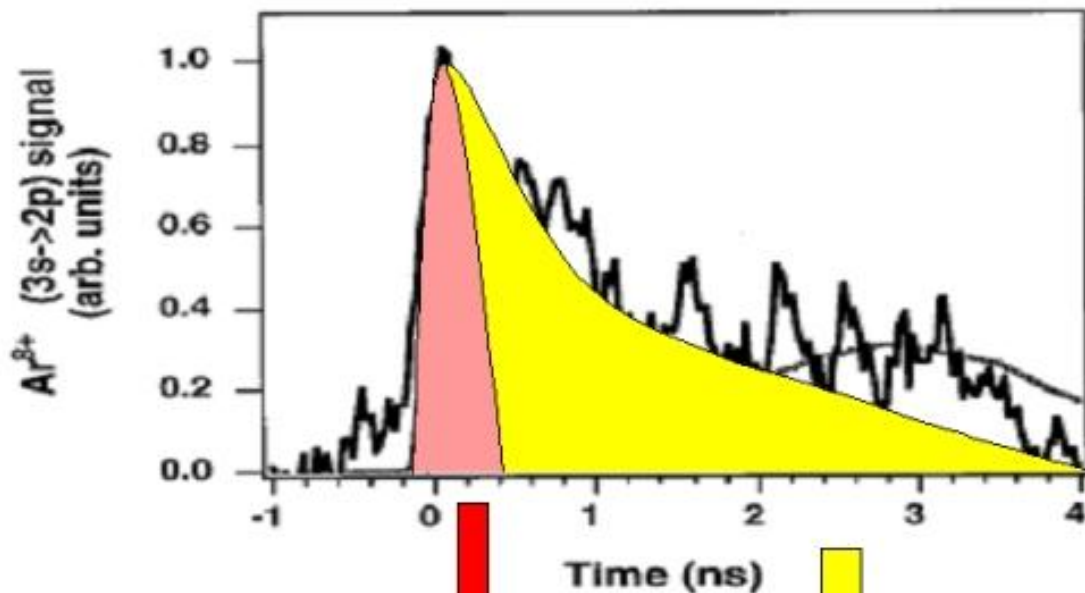


Effet Auger assisté par laser



Résultats actuels

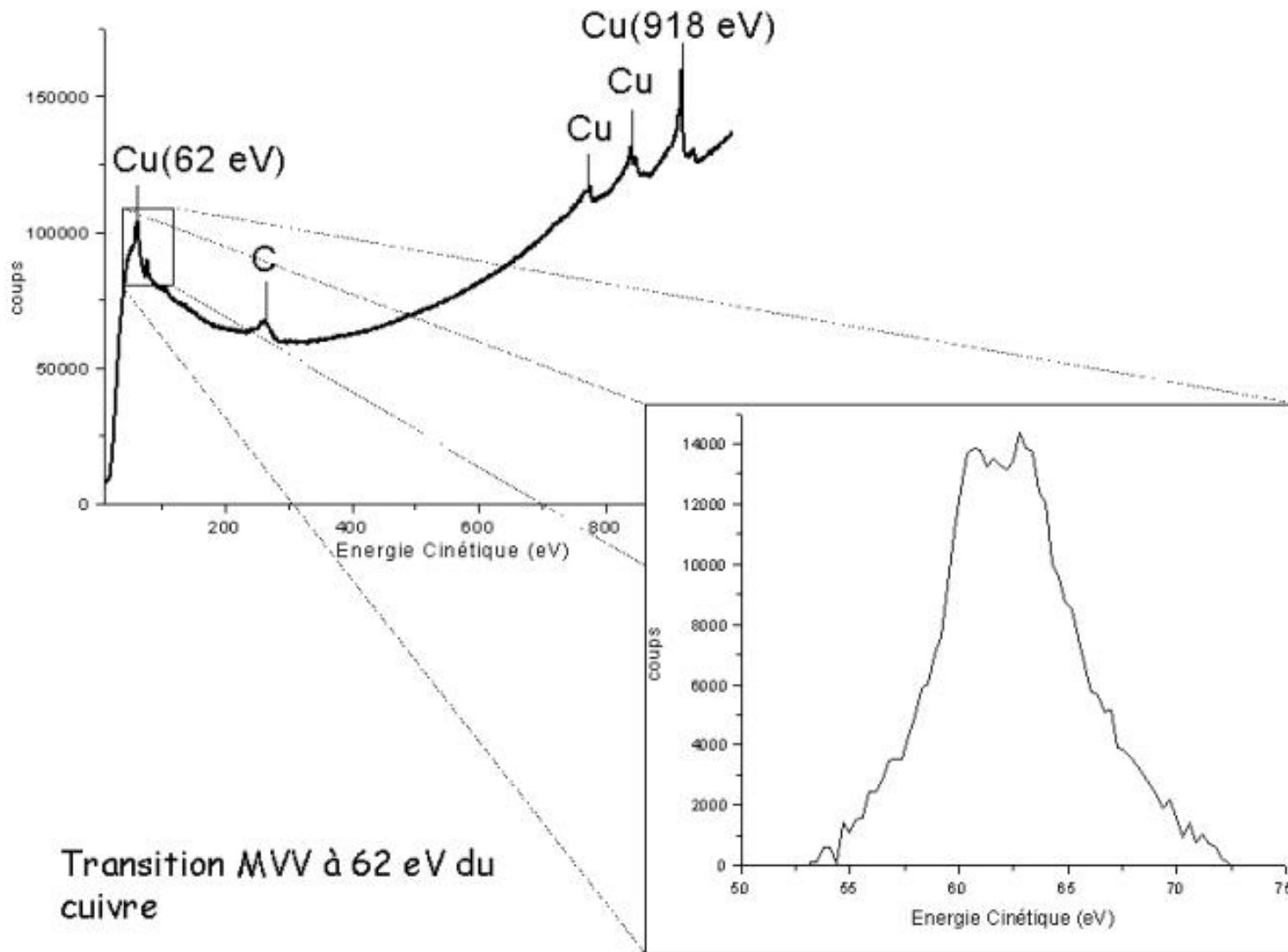
Rayons X à 1.5 keV obtenus avec des agrégat d'argon, profil temporel mesuré grâce à une « streak caméra »



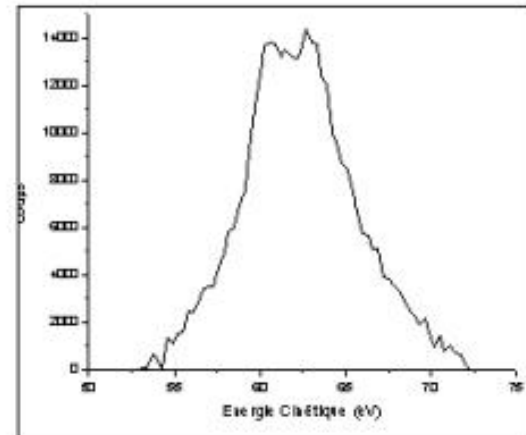
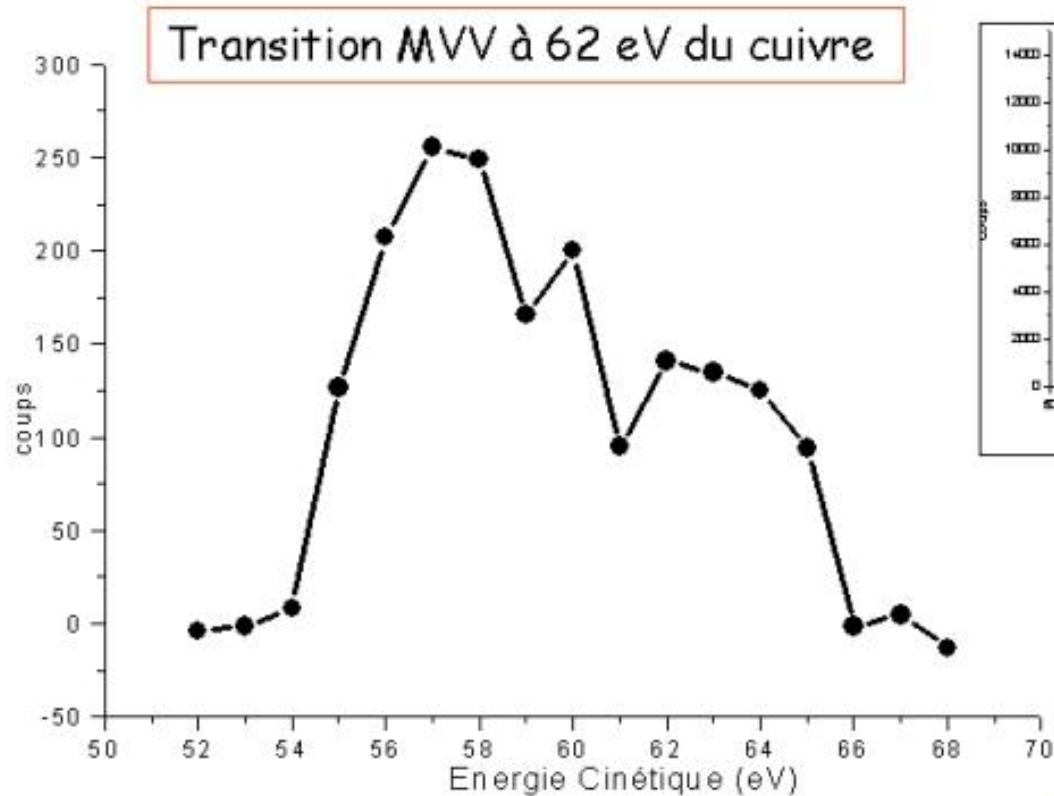
« burst » court sub-ps ??

Émission lors du refroidissement du plasma
~ ns

1- Spectres Auger du Cu 110 avec un canon à électrons (3keV)



2- Spectres Auger du Cu 110 avec la source X agrégats



Conditions expérimentales
30 bars de xénon impulsions IR (800
nm) de 250 fs 67 mJ - 2.10^{16} W/cm².

La comparaison permet
d'identifier le pic obtenu
avec les X à des électrons
Auger premier pas vers la
mesure de durée d'impulsion

Objectifs des prochaines expériences:

Pour parvenir à une mesure il nous faut augmenter S/B:

- optique de focalisation X
- augmenter l'angle de collection des photons X

Perspectives:

- rendre l'expérience sélective en longueur d'onde:
 - évolution d'une raie

→ si l'impulsion est sub-ps: expérience pompe sonde pour l'étude de la dynamique de milieux excités.

