

17 octobre 2019

éditée par :  
B. Cros  
N. Delerue

La lettre d'information du GdR APPEL est envoyée aux membres du GdR inscrits sur la liste de diffusion. Pour vous inscrire, contacter N. Delerue : [delerue@lal.in2p3.fr](mailto:delerue@lal.in2p3.fr)

---

## Journées Accélérateurs 2019

Les journées accélérateurs 2019 ont réuni 108 participants à Roscoff (Finistère) du 2 au 4 Octobre 2019 sous l'égide de la division accélérateurs de la Société Française de Physique. Ces journées sont tous les deux ans une occasion exceptionnelle d'échanges entre les acteurs français issus des laboratoires français et des industries contribuant au développement et à la construction d'accélérateurs.



*Participants aux journées accélérateurs, 2 au 4 octobre 2019 à Roscoff*

Lors de ces journées 57 contributions ont été présentées, dont 5 dans la session laser plasma. Les présentations sont accessibles sur <https://indico.lal.in2p3.fr/event/5423/timetable/>

## Applications des faisceaux d'électrons produits par accélération laser plasma.

Le GdR a soutenu la participation de Pierre Forrestier Colleoni aux Journées Accélérateurs 2019 pour présenter ses travaux sur l'accélération d'électrons à haute énergie par interaction laser-plasma, une des thématiques développées par le groupe de Physique à Haute Intensité (PHI) du CEA-Saclay. Les caractéristiques des paquets d'électrons ainsi créés (et notamment leur extrême brièveté) en font un outil prometteur pour des applications en radiobiologie. Des études récentes ont montré une influence du débit de dose sur l'efficacité de la radiothérapie

(effet « flash ») [V. Favaudon, *et al.* Radiothérapie **19**, 526-531 (2015)]. Cette amélioration est associée à un très fort débit de dose (40 Gy/s, bien supérieur au débit de dose conventionnel de l'ordre de 0.02 à 0.05 Gy/s). L'accélération d'électrons par laser-plasma permet d'accéder à des débits de dose largement plus importants ( $10^{11}$  Gy/s) dont l'efficacité thérapeutique n'est pas encore déterminée. Les premiers résultats d'irradiation obtenus par le groupe PHI sont encourageants car ils semblent montrer une efficacité plus importante que des doses obtenues avec des rayonnements gamma. Ces premières expériences nécessitent d'être reproduites.

**Un des enjeux majeurs pour des applications en radiobiologie consiste à estimer la dose réellement déposée lors de l'irradiation des cellules.** Dans ce cadre, le groupe PHI a réalisé sur le site de Saclay des expériences consacrées à la mise au point d'un système de dosimétrie chimique adaptée aux faisceaux d'électrons relativistes ultra courts. Ce système consiste en la détermination des rendements de production d'espèces formées lors d'irradiation d'une solution d'eau avec un composé doseur par le faisceau d'électrons relativistes. Les faisceaux d'électrons ont été produits en focalisant le laser UHI 100 (2.5 J, 25 fs,  $a_0 \sim 1.5$ ) dans une cellule remplie de gaz. Les paquets obtenus comprenaient une charge de  $30 \pm 10$  pC, des énergies comprises entre 20 et 60 MeV et une divergence d'une dizaine de mrad. La reproductibilité de l'interaction du laser avec la cellule de gaz permet la génération d'un paquet d'électrons stable (stabilité spectrale observable sur la figure 1a et la stabilité en charge sur la figure 1b). Ces irradiations ont permis la mise au point du système de dosimétrie, qui est sensible à des paquets d'électrons de quelques dizaines de pC, correspondant à des doses déposées dans la solution inférieures à 50 mGy (papier en cours de rédaction).

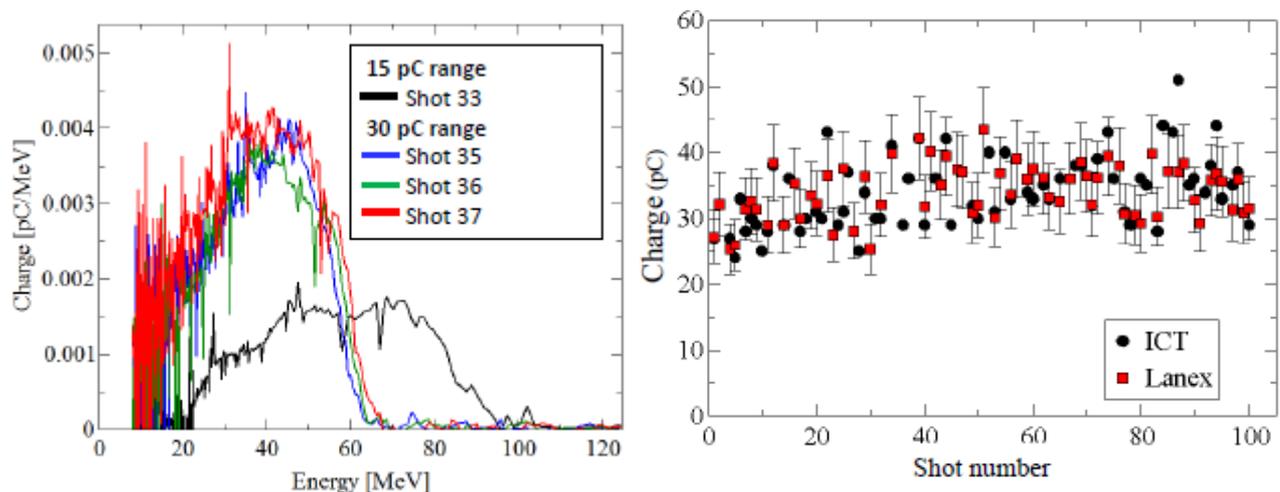


Figure 1 : Stabilité du paquet d'électrons obtenue lors de l'interaction du laser UHI 100 avec un gaz d'hydrogène et d'azote (1%). (a) Spectres du paquet d'électrons pour deux configurations différentes permettant une charge moyenne de 15 pC ou 30 pC. (b) Fluctuation de la charge sur cent tirs obtenue par deux détecteurs différents : ICT permettant une mesure non destructrice et un lanex calibré sur l'accélérateur conventionnel ALIENOR (CEA-Saclay).

Contact : pierre.forestier-colleoni@cea.fr

## **Le réseau instrumentation faisceau**

À l'initiative de l'IN2P3, un réseau consacré à l'instrumentation faisceau (RIF – Réseau Instrumentation Faisceau) a été mis en place début 2019. Il regroupe l'ensemble des experts de l'IN2P3 en instrumentation faisceau et à terme s'ouvrira aux autres groupes Français travaillant sur la thématique.

Les membres de ce réseau se réunissent régulièrement par visioconférence et une fois par an en présentiel. Ce réseau est coordonné par Freddy Poirier du cyclotron Arronax. Pour plus de renseignements sur le RIF vous pouvez consulter le site web <http://cnrs-in2p3-tech-news.in2p3.fr/expertisesreseaux/reseaux-experts-in2p3/reseau-instrumentation-faisceau/> ou contacter Freddy à l'adresse : [poirier@arronax-nantes.fr](mailto:poirier@arronax-nantes.fr)

## **Rappel : l'exercice de prospective 2020 2030 est en cours**

Un séminaire thématique dédié aux activités de R&D Accélérateurs sera organisé à Orsay les **20 et 21 janvier 2020**. Un appel à propositions a été lancé en juillet par le groupe accélérateurs GT07, **les projets doivent être soumis avant le 1<sup>er</sup> novembre 2019**. Le GdR APPEL encourage les contributions sur les accélérateurs laser plasma et souhaite recevoir les intentions de contribution au plus vite pour pouvoir aider à la préparation et si besoin à la coordination des propositions. N'hésitez pas à envoyer une version préliminaire de vos contributions à B. Cros et N. Delerue.

Site web des prospectives : <https://prospectives2020.in2p3.fr/>

## **Rappel : Prochaines Réunions du GdR**

Réunion du comité de pilotage n°4, 15 novembre 2019

## **Conférences à venir**

**IPAC2020** : Caen, 10-15 mai 2020

<https://www.ipac20.org/>