



Ce bulletin trimestriel a pour but de tenir informé la communauté des utilisateurs des différentes actions menées sur les installations laser (LULI2000, PICO2000 et ELFIE), des avancées sur APOLLON et de façon plus générale, des dernières nouveautés du LULI

LULI2000 & PICO2000

Exploitation LULI2000

Pour faciliter le suivi de l'exploitation et des développements de l'installation LULI2000, l'équipe d'exploitation laser a mis en place une réunion hebdomadaire pendant les campagnes expérimentales. Celle-ci se tient chaque mercredi matin à 9h en salle de supervision. Il n'y aura donc pas de tirs laser entre 9h et 9h30 au plus tard les mercredis matins.

Pendant les semaines de maintenance et de R&D, une réunion de lancement est programmée chaque lundi matin à 9h30 pour présenter les interventions majeures et rappeler le programme préétabli de la semaine. Toutes les personnes impliquées dans les opérations de maintenance doivent y être présentes. Ensuite, afin de suivre l'avancement et d'ajuster le programme au mieux, un point court (5 minutes) est fait chaque matin à 9h avec les intervenants de la veille et du jour en question.

Contact : nicolas.sevelin@polytechnique.edu (53 22) ; exploitluli2000@luli.polytechnique.fr

Recrutement

- Poste d'ingénieur en informatique industrielle (niveau IE)

Un poste CDD d'ingénieur développeur en informatique industrielle, contrôle-commande en instrumentation est à pourvoir au LULI.

<https://portail.polytechnique.edu/luli/fr/propositions-de-contrats-duree-determinee>

- Poste de responsable d'exploitation laser sur l'installation LULI2000

Un poste CDI en concours externe CNRS pour le recrutement d'un responsable d'exploitation laser pour LULI2000 va être ouvert incessamment (consultez le site du CNRS)

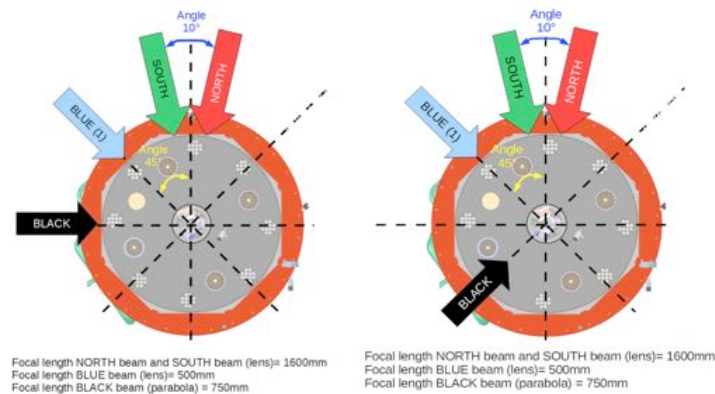
Accès aux salles d'expérience LULI2000

L'accès aux salles d'acquisition et d'expérience est officiellement autorisé à partir du mardi précédent le début des tirs. Cependant, régulièrement, les utilisateurs souhaitent monter leur expérience en avance sans attendre la semaine de montage. Ce besoin est compréhensible dans certains cas car les expériences se complexifient et les diagnostics sont plus exigeants. Mais les utilisateurs doivent réaliser que les exploitants de salles ont besoin de périodes sans les utilisateurs pour effectuer des maintenances et des évolutions qui elles aussi se compliquent au fil des ans. Enfin ces phases sont l'occasion de faire le suivi du matériel pour éviter la disparition de pièces mécaniques ou de matériel de manière générale, ce qui entraîne une surcharge pour le BEM et les mécaniciens. Les exploitants ont à cœur d'aider les chercheurs pour que l'expérience se passe le mieux possible mais parfois une arrivée en avance des équipes de recherche dans les salles est bloquante et peut, par conséquent, gêner le bon déroulement de la future campagne.

L'accès anticipé doit donc être demandé officiellement (et pas au détour d'un couloir) au responsable d'exploitation des salles et ne peut pas se faire sans son accord. L'accès n'est jamais accepté par défaut et peut être refusé si les contraintes sur l'installation sont trop fortes.

COLOC

La position du faisceau dans l'enceinte d'interaction de la salle d'expérience n°2 a changé : le faisceau a tourné de 45° par rapport à sa position d'origine (voir figure ci-dessous). Le but est de dégager l'axe perpendiculaire aux faisceaux NORD et SUD afin de laisser le passage pour des diagnostics transverses. Nous avons aussi installé le diagnostic de mesure d'énergie tir à tir en entrée d'enceinte. Cette configuration a été utilisée pour la campagne de Thibault de Resseguier du mois d'Avril et a donné de bons résultats.



Position des faisceaux lors du montage de COLOC (gauche) et depuis avril 2017 (droite)

Contact : fabien.serres@polytechnique.edu (54 55) ; expluli2000@luli.polytechnique.fr

Réseau COLOC

Suite à une erreur dans le réglage de l'oscillateur source avec une trop grande énergie de consigne, la chaîne NOIRE a tiré 40 J au lieu de 15 J dans le compresseur COLOC constitué de réseaux en or dont la fluence est limitée à 150 mJ/cm². Ceci a entraîné une dégradation de la surface du premier réseau. Pour éviter cela, des amplis seront débranchés pour que la chaîne plafonne à 15 J même en cas de consigne trop élevée au niveau du pilote. Cette solution est déjà en place sur CRUNCH pour PICO2000. Il a été décidé de racheter un réseau qui arrivera d'ici octobre prochain pour assurer la continuité de l'exploitation.

Contact : exploitluli2000@luli.polytechnique.fr

Reception Modbox et laser fibré pour la chaîne BLEUE

Nous avons réceptionné la dernière modbox (unité de génération d'impulsion nanoseconde fibré) pour la chaîne BLEUE.

En ce qui concerne le laser continu fibré NKT de l'oscillateur de la chaîne BLEUE, qui représente le laser source pour les oscillateurs fibrés, livré il y a plus d'un an, il n'a jamais fonctionné malgré 4 retours usine décevants. Nous avons décidé d'en racheter un neuf. Celui en panne repartira pour être reconstruit et il servira de spare pour les différents oscillateurs fibrés des chaînes ns du LULI2000, la société NKT s'étant engagée à nous le réparer.

Contact : loic.meignien@polytechnique.edu (53 29)

Premier résultat du pilote NFB (nanofibré BLEU)

Le développement du pilote nanofibré BLEU touche à sa fin. Couplé à la nouvelle modbox, cet oscillateur en anneau démontre un excellent profil spatial et une très bonne stabilité grâce au pompage par diode. Ce front end a été caractérisé et sa documentation est en phase de finalisation.

Le spare a été commandé pour assurer la continuité de l'exploitation.

Contact : loic.meignien@polytechnique.edu (53 29) ; pierre-alexis.chevreuil@polytechnique.edu (53 31)

Trois oscillateurs indépendants pour LULI2000

Avec le pilote nanofibré BLEU, troisième et dernier pilote nanoseconde fibré développé pour le LULI2000, c'est une page de développement qui se tourne au LULI2000 pour laisser place à la pleine exploitation de ces nouveaux front-ends. L'oscillateur fibré BLEU sera exploité cet été et nous pourrions alors avoir deux chaînes kJ et une chaîne annexe nanoseconde indépendantes, profilables temporellement et synchronisables électroniquement. Une publication et un dossier de valorisation sont en cours de rédaction. Cette capacité inédite et unique au plan mondial sur des installations "intermédiaires" de type kilojoule rendra le LULI toujours plus attractif pour la physique des plasmas. Aux équipes de recherche d'exploiter pleinement ce potentiel...

Un grand merci à toutes les équipes qui ont activement participé à cette refonte des pilotes nanosecondes (EHT, C2S, BEM, exploitants, apprentis), chantier qui a duré 5 ans.

Première démonstration d'un jitter picoseconde entre la source pico et les sources nanosecondes

Traditionnellement, les systèmes de synchronisation des chaînes laser de puissance utilisent un système électronique incluant une horloge maître. Au LULI, nous avons choisi la solution Greenfield qui est largement éprouvée mondialement. Cette technologie est limitée en terme de jitter à environ 10 ps RMS soit environ 70 ps peak to peak.

Au LULI nous avons deux types d'oscillateurs : l'oscillateur femtoseconde fibré (Origami) et les oscillateurs nanosecondes fibrés, limités par les générateurs arbitraires de forme (AWG). Une première étape a consisté à relier entre eux les 3 AWG ce qui a entraîné une réduction du jitter entre eux à moins de 1 ps. Il restait à coupler les AWG avec la source femto ce qui vient d'être réalisé avec une démonstration d'un jitter de 1 ps RMS, soit un gain de performances d'un facteur 10 comparé aux traditionnels systèmes Greenfield. Cette très bonne performance pourra être mise en exploitation s'il y a un réel besoin du côté expérimentateurs car cette technique a des contraintes fortes en l'état.

Contact : loic.meignien@polytechnique.edu (53 29)

Problème de gain sur les amplis AB50 du LULI2000

Nous avons détecté une perte de gain dans les premiers étages d'amplification de la chaîne NORD. Une analyse d'exploitation nous montre que les flashes sont proches de leur fin de vie théorique de 10000 tirs. Nous avons récupéré par ailleurs 4 amplis du même type venant d'Alizé mais nous n'avons pas les informations du nombre de tirs des flashes à l'intérieur et nous n'avons malheureusement plus de flash neuf en stock pour équiper ces amplis. Nous avons convenu avec le groupe EHT d'augmenter légèrement la tension des flashes de 18 à 19 kV pour compenser cette perte de gain. Un bilan complet des flashes de l'installation est actuellement en cours. Parallèlement nous allons commander de nouveaux flashes, mais l'approvisionnement est très long.

Une autre piste est d'augmenter l'énergie injectée par les pilotes (aujourd'hui environ 1 mJ pour 800 J en fin de chaîne) alors que les pilotes sont théoriquement capables de délivrer une centaine de mJ. Cela permettrait de supprimer certains amplis de la chaîne et donc de réduire les coûts de fonctionnement et temps de maintenance. Une étude est en cours.

Contact : exploitluli2000@luli.polytechnique.fr ; eht@luli.polytechnique.fr

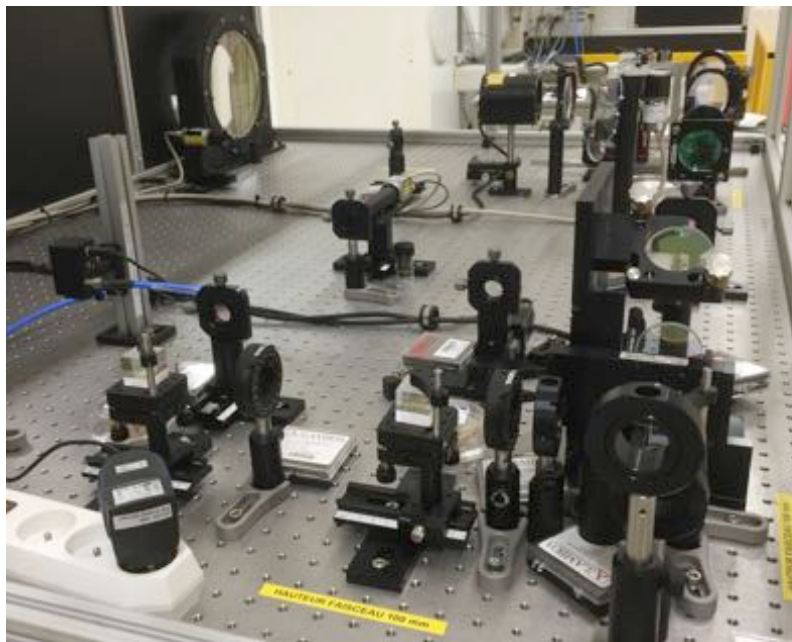
Senseur milieu de chaîne (MdC)

Le grand chantier de modernisation des senseurs des chaînes kJ touche à sa fin.

Chaque chaîne kJ possède 4 senseurs : entrée de chaîne, senseur apodiseur, mi-chaîne et fin de chaîne et chaque senseur mesure les champs proche et lointain, l'énergie, le profil temporel et pour celui en fin de chaîne, la phase spatiale. Il ne restait plus que les deux senseurs mi-chaîne à refaire et à installer, ce qui vient d'être réalisé en avril.

Le progrès majeur de ces senseurs est l'utilisation systématique des caméras gigaethernet couplées aux serveurs d'images développés par le C2S qui permettent de gérer plusieurs fonctions à la fois et l'utilisation systématique des verres KG5 pour atténuer les faisceaux sans dégrader la phase spatiale. Par ailleurs, l'imagerie des chaînes a été entièrement recalculée. Les nouveaux senseurs font actuellement l'objet d'une documentation pour l'exploitation. Les anciens senseurs ont été démontés et inventoriés.

Une bonne expertise a été gagnée par l'ensemble des groupes de soutien lors du montage des premiers senseurs ce qui a permis de monter les deux derniers très rapidement sans interrompre l'exploitation.



Contact : anais.bueb@polytechnique.edu (53 38) ; jean-baptiste.accary@polytechnique.edu (53 43) ; exploitluli2000@luli.polytechnique.fr ; c2s@luli.polytechnique.fr

Frontaux senseurs d'alignement LULI2000

Suite à la refonte des senseurs d'alignement des milieux de chaînes Nord et Sud, une modification des applications des frontaux d'alignement a été réalisée. Un nouveau boîtier de pilotage moteur PILMOT a été installé afin d'homogénéiser le parc de contrôle de la motorisation. Ce boîtier pilote 2 lames demi-ondes, 2 translations pour la mise au point des 2 caméras et 2 densités pour protéger les caméras.

Contact : laurent.ennelin@polytechnique.edu (53 45)

Migration du système de contrôle d'accès de l'installation LULI2000

La migration du contrôle d'accès de l'installation LULI2000 est enfin sous le système AEOS (NEDAP). Il remplace l'ancien système SiteGuard (TYCO/TTS) en place depuis 1999 (plus de support du fabricant). Le logiciel AEOS gère les accès aux différentes installations laser du LULI (34 ouvrants aux zones « ZRR »); APOLLON (Orme des Merisiers), ELFIE et LULI2000 (Ecole Polytechnique). D'autres portes sous contrôle d'accès viendront s'ajouter prochainement sur l'installation laser APOLLON. La machine hébergeant l'IHM est localisée dans la salle des serveurs du laboratoire LULI (le suivi par un accès distant à ce serveur est possible).

Après validation du Service de Sécurité de l'Ecole Polytechnique, le service administratif du personnel du LULI attribue les droits d'accès au badge (selon campagnes d'expérience - nouveaux entrants/sortants) pour les « zones sans risque laser ».

Ensuite le droit d'accès aux salles laser est attribué par les responsables de salle après validation de la « formation à la sécurité laser » (en ligne sur l'intranet du LULI).

<http://intranet.luli.polytechnique.fr/pages/seculaser/>

A ce jour nous avons près de 300 badges déclarés sur le système AEOS du LULI.

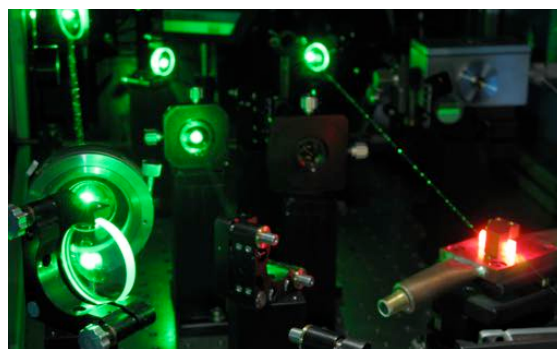
Le remplacement des antennes sur LULI2000 permettra d'exploiter indifféremment plusieurs types de badges (multi-technologies Nedap XS, Mifare...).

Contact : daniel.cavana@polytechnique.edu (53 42)

Ti:Sa

Les 2 nouveaux cristaux de Ti:Sa ont été testés dans la cavité régénérative. L'énergie de sortie de cet amplificateur revient à sa valeur d'antan (environ 1 mJ).

Nous avons retrouvé une certaine souplesse pour l'amplification sur tir, notamment en réduisant les consignes de tension sur les 4 étages d'amplification.



Contact : joanna.desousa@polytechnique.edu (53 28)

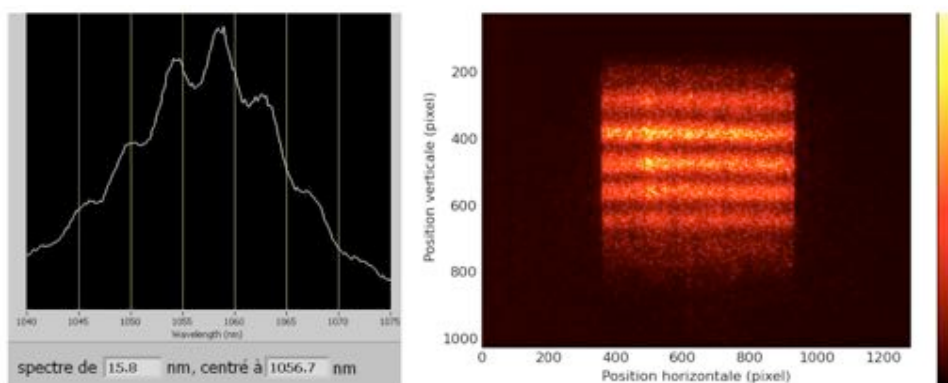
Oscillateur

Nous avons reçu et mis en place (depuis fin février) notre nouveau Millennia, laser de pompe de l'oscillateur TSUNAMI. Nous avons retrouvé nos anciennes spécifications avec une durée d'impulsion comprimée d'environ 350 fs.

Cependant nous avons vu apparaître un phénomène de multipulsing lorsque le Millennia pompe trop fortement le Tsunami. Ce phénomène est dû à une trop forte puissance dans la cavité de l'oscillateur qui peut provoquer soit une composante continue, soit l'apparition d'un train d'impulsions courtes entraînant des modulations dans le spectre.

Ces modulations spectrales sont difficilement observables avec le spectromètre du Tsunami, mais le sont avec celui, plus résolvant, de l'amplificateur régénératif.

Un ajustement de la puissance de pompe (pour que la puissance de sortie du Tsunami ne dépasse pas 120 mW) suffit à régler le problème.



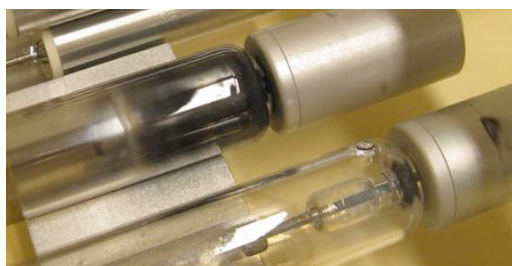
A gauche, le spectre du TSUNAMI avec une puissance du laser de pompe Millennia de 7,8 W, à droite visualisation du multipulsing avec la streak Hamamatsu S1 sur le calibre 500ps.

Contact : joanna.desousa@polytechnique.edu (53 28)

Ampli à disques

Lors de la campagne 16TWF4 (Gobet), suite à une baisse en énergie de la chaîne A, nous avons dû changer 2 lampes flashes de l'AD108A. Celles-ci étaient en place depuis... la 100TW.

Cette opération s'est faite pratiquement sans arrêt de l'exploitation en basculant la chaîne B sur la A.



Contact : laserelfie@luli.polytechnique.fr ; eht@luli.polytechnique.fr

L'interface entre nos deux mondes

Les tubes de transport des faisceaux qui se trouvent dans les murs entre la salle laser et les salles d'expérience ont été installés. Ces tubes permettront de transporter sous vide les faisceaux F1 (10PW), F2 (1PW) et F4 (10TW), de faire passer le faisceau de création (ns) ainsi que des réservations pour le futur de l'installation. Associée à ces tubes, des plaques de finition permettent de maintenir la surpression de 30 Pa de la salle laser (niveau ISO 8).

Ces tubes font environ 5,2 mètres de longueurs et le plus grand a un diamètre de 500 mm. A l'aide du système de topométrie et en utilisant un tracker laser, ces tubes ont été positionnés avec une précision de +/- 1 mm et +/- 0,5 mrad. Enfin leur installation se fait en minimisant l'empoussièrément pour conserver la classe ISO 8 dans la salle laser.



Tubes de la salle courte focale vue de dessus (à gauche). Tubes de la salle longue focale vue de la salle (à droite)

Contact : francois.mathieu@polytechnique.edu (53 84)

CNE 400

Le CNE 400 est le laser qui permettra de pomper le dernier étage d'amplification. Il est livré par la société Amplitude Technologies / Continuum. Son installation a démarré en octobre 2016. La recette sur site et la formation des équipes ont pu enfin être réalisées fin mars 2017. Les performances obtenues lors de la recette usine aux Etats Unis ont été retrouvées sur site.

Ce laser est donc capable à ce jour de délivrer des impulsions de 200 J dans le vert à une cadence de 1 tir par minute pour des durées d'impulsion de 40 ns. Le front end est un Agilite de la société Continuum, avec la possibilité de faire une mise en forme temporelle. Le laser intègre un module SSD.

La qualification de cet appareil va se poursuivre encore 1 mois avant d'envoyer le faisceau pour pomper le cristal de Ti:Sa. Lors de cette qualification, on pourra tester la robustesse de fonctionnement, la propagation du faisceau sur plusieurs mètres, et améliorer son front d'onde.

Contact : francois.mathieu@polytechnique.edu (53 84)

Infrastructures

Les travaux de réhabilitation des infrastructures se poursuivent toujours. En attendant les travaux de la base arrière, les travaux pour les salles de contrôle commande sont quasiment achevés. Seul le sol reste à faire. Le mobilier devrait être posé courant mai et les salles opérationnelles fin juin.

En parallèle, les portes bouchon de 140 tonnes ont été remises en état de marche et se ferment désormais en environ 4 minutes.



Contact : francois.mathieu@polytechnique.edu (53 84)

salle de contrôle commande expérience

Liste courriels génériques

Une liste de courriels génériques regroupant les personnes d'un même groupe ou travaillant sur un même projet a été créée pour faciliter la communication en permettant que toutes soient informées en même temps.

Merci de les utiliser le plus souvent possible, vous y gagnerez en réactivité.

Groupe d'exploitation laser LULI2000 : exploitluli2000@luli.polytechnique.fr

Groupe d'exploitation en salle LULI2000 : expluli2000@luli.polytechnique.fr

Groupe d'exploitation laser ELFIE : lasereffie@luli.polytechnique.fr

Groupe d'exploitation en salle ELFIE : expelfie@luli.polytechnique.fr

Support Instrumentation : instru@luli.polytechnique.fr

Support cible : cible@luli.polytechnique.fr

Groupe GSI : gsi@luli.polytechnique.fr

Groupe C2S : c2s-luli@luli.polytechnique.fr

Groupe EHT : eht@luli.polytechnique.fr

Support missions : missions@luli.polytechnique.fr

Support pour les visiteurs : visitors@luli.polytechnique.fr

Pôle administratif et financier : baf@luli.polytechnique.fr

Assistants de prévention : assistant-prevention@luli.polytechnique.fr

Groupe « personne compétente en radioprotection » : pcr@luli.polytechnique.fr

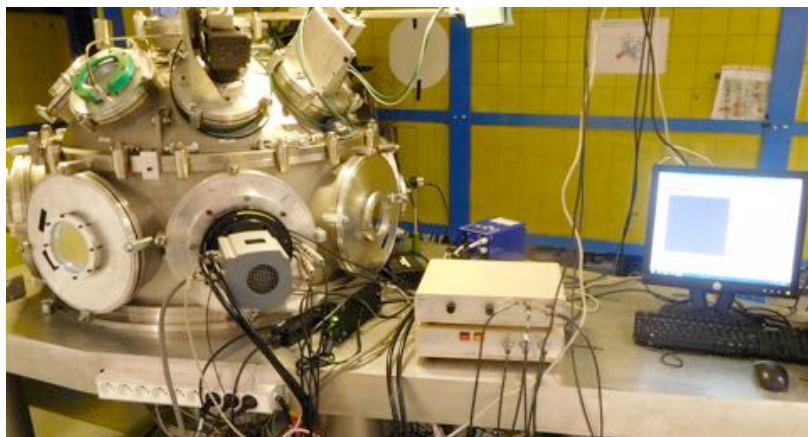
CCD ANDOR rectangulaire

Nous avons acheté une nouvelle CCD visible Andor rectangulaire (2048 x 512) avec des pixels de 13,5 microns (modèle newton 940 BU2). La CCD a été réceptionnée et elle est disponible pour les prochaines expériences, en priorité pour mettre derrière un spectro.

Contact : instru@luli.polytechnique.fr

Streak X Kentech

Nous avons au laboratoire 3 streaks X Kentech, achetées il y a une trentaine d'années. La streak X89 a des problèmes de claquage au niveau de la photocathode. La streak X85 n'a pas été utilisée depuis plusieurs années à cause de fuite au niveau des connecteurs. La streak X88 était utilisée jusqu'à maintenant mais lors de la dernière campagne en juillet 2016 sur LULI2000 il a été impossible de trouver un signal en mode balayage. Nous avons décidé d'envoyer la streak en expertise chez Kentech. La caméra a été recalibrée, mais aucun problème majeur n'est apparu. Le fournisseur a mis en cause le signal de déclenche (mauvais timing ou bien parasites ?). Nous avons profité d'une semaine de maintenance sur ELFIE pour tester la caméra en conditions réelles. La caméra a effectivement un fonctionnement normal. Pour la campagne prévue cet été avec la streak X sur LULI2000 il faudra donc être particulièrement attentif au signal de déclenche de la caméra. Nous avons également fait réparer les fuites sur la X85 mais les tests sur ELFIE ne sont pas concluants.



Contact : julie.albrecht@polytechnique.edu (53 70) ; instru@luli.polytechnique.fr