

LAPIN-T : Lien fibré Augmenté Pour des Inter-comparisons Nationales de Temps

LAPIN-T: Increased fibered link for national inter-comparisons of time

Porteur(s) : P.-E. Pottie, R. Le Targat (SYRTE)

Partenaire(s) : A. Amy-Klein (LPL), F. Meyer (UTINAM), D. Valat (CNES)

Résumé du projet en Français :

Nous assistons au niveau national et européen à une demande d'exactitude et de stabilité accrues des systèmes de transfert temps-fréquence. Le besoin en synchronisation s'étale de la sub microseconde sur de grands réseaux (parfois plus de 100 nœuds) à la sub-nanoseconde avec des étalonnages absolus pour les laboratoires de recherche et les instituts de métrologie pour des liaisons point à point.

La réponse au besoin passe par une recherche avancée de transferts de temps par fibre à très haute performance, la mise au point de méthodes d'étalonnage et d'autocalibration, et l'établissement du bilan d'incertitude des liaisons. Deux méthodes de transfert de temps de très haute précision par fibre optique sont actuellement explorées. La première vise le transfert simultané temps-fréquence à l'état de l'art sur une liaison point à point. La deuxième se concentre sur le transfert de temps via un protocole de communication sur une architecture réseau synchrone, cependant portable vers les réseaux de télécommunication asynchrones (méthode se basant sur le protocole White Rabbit développé au CERN).

Les objectifs du projet LAPIN-T sont :

- d'établir des outils de détermination des délais et de référencement sub-ns, et de fournir un protocole d'étalonnage des liaisons ultra-stable,
- d'établir au moins une liaison de transfert de temps par fibre de longue portée par White Rabbit, reliant Paris à des sites T/F comme l'Observatoire de Besançon et le CNES,
- d'établir le bilan d'incertitude de la comparaison, en estimant les effets systématiques affectant chacun des liens, comprenant les délais instrumentaux, les délais de propagation, et la phase Sagnac, puis de comparer les résultats des comparaisons et de leurs étalonnages avec les méthodes GPS et 2-way,
- d'établir en parallèle une liaison bouclée plus prospective de type 2-way par modulation de phase de la porteuse optique, en suivant une approche de génération et de traitement du signal entièrement numérique à l'aide de FPGA, et de comparer avec l'approche décrite ci-dessus,
- d'établir des liaisons de courtes distances pour synchroniser à mieux que 10 ns un dispositif esclave sur un maître, et de déterminer la stabilité court et long terme de l'appareil esclave par rapport au maître.