

Titre du projet : Concentrateurs de lumière pour CTA

Volet : Observation

Porteur du projet : P.O. Petrucci

Laboratoires impliqués : IPAG

Bilan du projet pour l'année 2014

Bilan d'activité (1 page max)

L'IPAG est engagé dans le projet international CTA (Cherenkov Telescop Array), réseau de télescopes Cerenkov pour l'astronomie des hautes énergies (GeV-TeV). L'IPAG doit mettre au point des prototypes de concentrateurs de lumière (CL) qui équiperont les différents photomultiplicateurs des caméras des télescopes de moyennes (12m) et grandes tailles (24m) du réseau. Ces CL ont pour fonction principale de maximiser la quantité d'énergie collectée et de bloquer les lumières parasites. Dans cette phase préparatoire, les objectifs sont d'avoir des prototypes de CL remplissant les spécifications demandées et de valider le processus industriel de fabrication qui permettra une production de masse (plusieurs dizaines de milliers de CL seront nécessaires). Une première aide du LabEx, lors de l'AO1 (volet Recherche), a permis la mise en production de CL du type cône de Winston. L'aide de 15k€ obtenu lors de l'AO3 (volet observation) a permis de compléter des fonds du consortium CTA afin de valider un second concept prometteur de lentilles concentratrices. Une autre aide de 12+3 k€ a également été obtenu lors de l'AO4 (volet observation), mais ces fonds sont en cours d'utilisation. **Ce rapport ne concernera donc que l'utilisation des fonds AO3.**

Les designs de ces lentilles concentratrices ont été menés par F. Hénault et L. Jocou, ingénieur à l'IPAG. Deux designs ont été approfondis, celui de lentilles plan-convexes et celui de lentilles asphériques (cf. Fig. 1). Deux fabricants différents (AGC/Sinoptix et Winlight) ont été approchés pour la fabrication de quelques échantillons. Ces lentilles sont ensuite insérées et collées dans un baffle qui a aussi été dessiné à l'IPAG et dont quelques prototypes ont été réalisés chez Protomoule.

L'ensemble des concentrateurs lentilles prévu a été réalisé à ce jour et sont en phase de test sur le banc mis en place à l'IRAP, laboratoire français également investi dans CTA. Ce banc a pour but de tester l'ensemble de l'unité de détection, i.e. PMT (tube photomultiplicateur) + CL, et l'électronique associée. Des premières mesures ont été réalisées pour les lentilles plan-convexes, montrant un très bon accord avec les simulations. D'autres mesures sont en cours pour les lentilles asphériques.

Illustrations - avec légende et crédit (à envoyer également séparément)

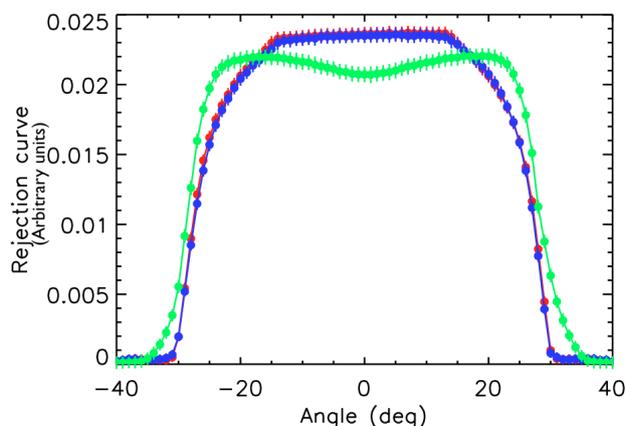


Figure 1 : **Gauche:** Prototypes de lentilles (ici plano-convexes) et baffles réalisés à l’IPAG grâce aux fonds du Labex OSUG2020. **Droite:** Leurs performances optiques ont été testées sur le banc qui a été mis en place à l’IRAP. Les courbes de réjection de ces prototypes (ci contre, bleu : lentille, vert : cônes, pour comparaison) indiquent la transmission du CL en fonction de l’angle d’arrivée des photons. On voit qu’au dessus d’un angle de 26-28 deg., correspondant à peu près à l’angle sous lequel le CL voit le miroir primaire, les photons ne sont pas transmis.

Production scientifique *(articles scientifiques, actes de congrès...)*

- Henault, F., Petrucci, P.-O., Jocou, L., et al. “Design of light concentrators for Cherenkov telescope observatories », Proceeding SPIE, 2013 (<http://fr.arxiv.org/abs/1309.4252>)

Les avancées de ces travaux sont régulièrement présentées oralement lors des réunions du consortium CTA qui ont lieu à peu près tous les 6 mois

Bilan financier succinct *(avec suivant les cas : co-financements éventuels, équipements achetés, missions, recrutements divers, fonctionnements divers...)*

La subvention Labex AO3 n’a été dépensée qu’en équipement. Le détail est le suivant :

- Proto. de lentilles plano-convexes (Winlight+AGC/Sinoptix):	9720.00€
- Proto. de lentilles asphériques (AGC/Sinoptx) complétant le financement reçu en AO4:	2175.49€
- Proto. de baffles (Protomoule):	1880.00€
- Matériel banc de test (LANG+Edmund):	542.35€
- Petit matériel informatique :	682.16€

Total : 15000.00€

Annexes si besoin ou lien sur des sites existants et pérennes jusqu’à la fin du Labex (2020)