



CAMPAGNE 2018

Après la campagne 2017, du 03 août au 22 septembre, et plusieurs séances de travail à Calern, complétées par le travail d'un stagiaire de l'OCA, le programme d'essais et d'observations sur l'étoile brillante Vega a été repris dans le vallon de la Moutière, à 2100m d'altitude, pendant l'été 2018.

Ceci a été possible par le renouvellement de la convention avec le Parc National du Mercantour, suite à notre demande de prolongation, qui a été accordée pour une période s'étendant jusqu'au 1^{er} novembre 2020. Egalement l'autorisation de tendre le câble porteur en travers du vallon a fait l'objet de l'autorisation annuelle de la DCAG et de celle de la direction de la circulation aérienne militaire.



Durant l'hiver et le printemps, les divers éléments de l'Hypertelescope ont subi des modifications et améliorations sur le site de Calern à l'OCA.

Il s'est agi essentiellement:

- de régler les problèmes électroniques de fonctionnement de l'alimentation en énergie de la nacelle N=2 (qui ne fonctionne qu'avec deux miroirs primaires M1 au sol),
- d'améliorer le contrôle du mouvement de la nacelle par
 - une refonte complète des moteurs sud (remplacement des moteurs et réalisation de l'informatique de contrôle/commande plus élaborée) réalisée par un stagiaire de l'OCA,
 - une modification des contrepoids Est et Ouest (désormais de poids variable afin d'étendre la durée d'observation),
 - et une amélioration du viseur étoile/nacelle, en remplaçant par un coin de cube les hologrammes qui ont posé des problèmes pratiques.
- de modifier le banc optique de la nacelle et parfaire le fonctionnement et le contrôle/commande des caméras embarquées.

De plus, le laboratoire LOMA de l'Université de Bordeaux a réalisé pour les miroirs primaires deux exemplaires de support motorisé M1, contrôlés par l'ordinateur central pour assurer à terme la parabolisation active du méta miroir M1 sans intervention manuelle.

Par ailleurs, le modèle optique Zemax a continué d'être amélioré pour la nacelle N par des étudiants de l'IOGS et par des membres de l'association. Il reste toutefois un travail encore important pour le finaliser



La campagne a débuté le 13 Août et s'est achevée le 21 Septembre.

Durant 6 semaines 13 personnes (dont 4 qui se sont jointes à l'équipe cette année et un stagiaire de l'OCA) se sont relayées sur le site, avec la présence quasi permanente à partir de fin Août d'Antoine Labeyrie, Denis Mourard, Roger Croix et Jean-Paul Amerigo.



La première équipe sur place a transporté et installé à la Moutière du matériel stocké à Bayasse, essentiellement les tentes, abris et atelier, et leur mobilier. Elle a également remis en état le panneau d'information sur le bord du chemin et mis en place un poster réactualisé 2018 décrivant et expliquant l'Hypertélescope de l'Ubaye. Comme l'an dernier, un abri démontable (tente barnum) a été mis en place au point Canaveral. Le matériel qui avait été ramené à Calern depuis la campagne 2017 a été transporté la semaine suivante à la Moutière avec le pickup de l'OCA et deux personnels techniques de l'OCA en mission pour le projet. Jusqu'à fin août, tout le matériel a été installé et testé.

Les armoires électroniques Est, Ouest, Sud, M1 ont été positionnées et mises en service, avec leur batterie et panneau solaire, et leurs antennes WiFi. Le petit

télescope d'alignement C8 a été monté à poste au point Sud.

Les trois tronçons du câble porteur ont été déroulés après intervention des grimpeurs dans les éboulis adret et ubac pour l'accrochage à l'ancrage Sud et le passage dans la poulie de l'ancrage Nord, restée à poste depuis la campagne 2017. Les cablettes de la nacelle ont été déroulées et raccordées. Le câble et les cablettes sont restés équipés des quelques rubans réfléchissants pour une meilleure matérialisation. Le treuil principal, stocké à Bayasse l'hiver dernier, a été remis en fonctionnement.

Le 02/09, la première montée de la nacelle a été réalisée. Le feu de signalisation du point Sud a été remis en service. Grâce aux fiabilisations électroniques, il n'a plus été nécessaire de descendre la nacelle pendant les 3 semaines de l'opération. Cela a fait gagner un temps précieux à l'ensemble de l'équipe. De même, l'amélioration des communications entre les différents points de l'installation et la nouvelle motorisation des moteurs Sud ont donné entièrement satisfaction. Plus aucune présence n'est maintenant nécessaire au point Sud pendant la nuit, ce qui se traduit par plus aucun déplacement dans la zone cœur de parc, hormis intervention spécifique, c'est une très grosse avancée environnementale.

Ensuite quelques nuits ont été consacrées aux réglages fins avant de pouvoir réaliser des mouvements de la nacelle conformes à la théorie sur l'heure possible d'observation de l'étoile Vega, et ce pendant 10 soirées.



Grâce aux travaux importants sur les contrepoids variables et le contrôle du mouvement de la nacelle et son orientation, ainsi que sur l'électronique et le logiciel, nous avons réussi à contrôler, chaque nuit, le suivi avec la nacelle pendant quasiment une heure. Et ceci même une soirée où la couverture nuageuse ne nous a pas permis d'apercevoir Vega. Durant huit soirées, grâce au viseur étoile/nacelle et au réglage manuel du miroir Nord, nous avons tenté d'aligner finement l'image de l'étoile dans la nacelle. Ces opérations ont permis d'améliorer le contrôle de positionnement et d'attitude de la nacelle et de pouvoir consacrer une très grande majorité du temps d'observation (environ 40mn sur 1 heure) aux opérations proprement dites d'acquisition de l'étoile. Toutefois nous ne sommes pas parvenus à complètement acquérir l'étoile avec les caméras de la nacelle, même si son image formée par les miroirs primaires M1 au sol a, à plusieurs reprises, été vue sur la partie réfléchissante à l'entrée de la nacelle, sans parvenir pour autant à la guider dans le trou d'entrée.



Nous avons également renouvelé le constat que les tout-débuts de nuits dans le vallon de la Moutière sont très souvent sujets à la présence d'un retour de nuages de convection venant du Nord-Est mais qui disparaissent rapidement en moins d'une heure. Cela nous conduit à considérer de programmer plus tôt en saison (juillet) les prochaines opérations de façon à avoir l'étoile VEGA dans son transit vers la fin de la première moitié de la nuit. De même, les difficultés d'alignement sur le ciel nous ont fait réfléchir à des améliorations des procédures ainsi qu'à une meilleure définition des précisions requises par rapport au champ de vue des caméras de la nacelle. Il a été décidé de mettre en place un montage de tests pendant l'hiver 2018/2019 à l'Observatoire du Calern. Le démontage s'est effectué en deux journées, à huit personnes, une partie démontée le premier jour non nécessaire pour la dernière soirée d'observation, le reste le lendemain. Le site a été libéré le 21 septembre après rangement et nettoyage. Une partie du matériel a été stockée à Bayasse, l'autre a été ramenée à Calern grâce au pickup de l'OCA et à une nouvelle mission des deux personnels techniques de l'OCA. Il est important de noter que nous avons décidé de laisser sur place le tronçon haut Uba du câble au sol. Il descend de son attache au 2/3 de la hauteur du couloir

jusqu'au point Sud et a été arrimé en rive droite du couloir au sol, à la base des petits mélèzes de façon à le protéger des descentes de pierre dans le couloir. Ceci permettra de remettre plus facilement en position le câble porteur l'an prochain, en évitant la montée, périlleuse, dans l'éboulis Sud avec ce tronçon à tracter



Les deux viseurs mi base



L'antenne WiFi pour communication avec la nacelle



Positionnement de la nacelle à -30' à l'aide du viseur mi base

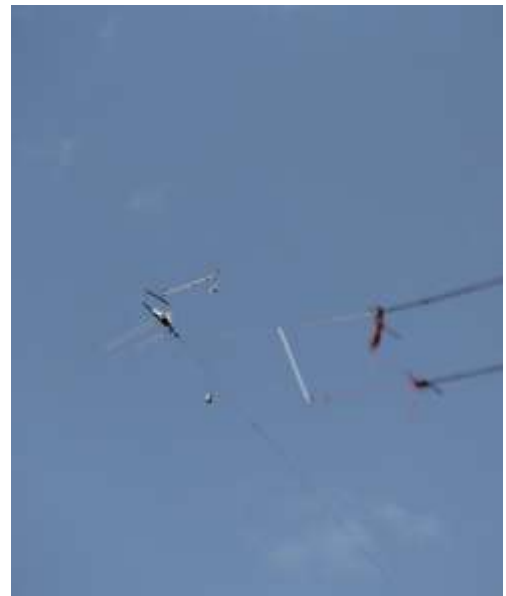


Viseur étoile nacelle, miroir Nord





Cablettes de manœuvre du ravitailleur de batteries



Nacelle, ravitailleur déconnecté, vue de l'Est



Viseur étoile nacelle, miroir Sud



Le contrepoids Ouest et sa chaîne qui permet d'en modifier la masse au cours du mouvement de la nacelle





Miroir Nord et centre névralgique



L'écarteur « Tetra » sur les cablettes Sud



Le ravitailleur en approche pour l'atterrissage



Changement des batteries



Prêt à remonter vers la nacelle



Manœuvre du ravitailleur



La nacelle, le versant Nord en arrière plan



Nacelle, ravitailleur décroché



L'heure d'observation débute



Nacelle, laser vert allumé



L'équipe est attentive



Le travail au viseur étoile nacelle, miroir Nord



Vega et la nacelle

On attend Vega au viseur mi base au transit





Le démontage commence

La passerelle sur le ruisseau avant son démontage



Dernière nuit d'observation



La descente est entamée, ravitailleur déjà au sol



La nacelle approche du sol

Toutes les cablettes !!!





Dernières commandes du treuil du câble porteur

On récupère la nacelle



La plateforme du tipi prêt à affronter l'hiver à venir

Evolution du projet à la Moutière

La campagne 2018 a confirmé la bonne maîtrise du mouvement et de l'orientation de la nacelle pour suivre l'étoile au cours de son observation. Il reste encore des améliorations à apporter au fonctionnement du viseur étoile nacelle et au mouvement de positionnement des miroirs M1. La poursuite des tests à la Moutière reste donc d'actualité.

Conclusion 2018

La précision de guidage voulue pour la nacelle, spécifiée à une valeur de quelques millimètres, a pu être atteinte.

Le fait que le laser vert de la nacelle atteint maintenant la plateforme du miroir M1 Nord de façon quasi permanente lors de l'heure d'observation confirme que la nacelle est correctement positionnée.



Par ailleurs, le transfert des images des caméras embarquées confirme que la nacelle vise bien le miroir M1, pour preuve l'image de la petite diode lumineuse contigüe au miroir M1 est en permanence

sur l'image renvoyée au sol par la caméra Mako de la nacelle. La liaison WiFi entre la nacelle et le sol a parfaitement fonctionné.

La mise en place de contrepoids à masse variable a contribué à la stabilisation du mouvement de la nacelle au cours du temps, en diminuant l'effort des moteurs des points Est et Ouest par l'adaptation de la masse du contrepoids à la tension de la cablette, compte tenu de la position de la nacelle. De même la refonte complète des moteurs Sud, déjà mentionnée, a également apporté sa contribution à cette stabilisation. Il reste encore des améliorations à apporter au fonctionnement du viseur étoile nacelle et au mouvement de positionnement des miroirs M1. Notamment, le système de positionnement des miroirs M1 réalisé par le laboratoire LOMA n'a pu être exploité à son optimum, faute de temps pour effectuer à Calern les essais nécessaires pour en acquérir une parfaite maîtrise. Egalement, le montage du télémètre laser dans le tube de l'ETX du viseur étoile/nacelle a diminué la quantité de lumière collectée par l'ETX, ce qui rend difficile l'acquisition de Vega quand les conditions météo ne sont pas optimales. Ceci est à considérer pour les améliorations à venir de ce viseur.

Le ravitailleur de batteries, qui avait créé quelques problèmes l'an dernier, a montré un fonctionnement sans faille tout au long de la campagne, preuve que les travaux correctifs réalisés étaient les bons. Toutefois nous avons constaté, à sa redescente avec le cable en fin de campagne, que quelques éléments avaient souffert, qui vont nécessiter des travaux de renforcement pour l'an prochain.

L'optique focale définitive, dite "N > 2" car elle doit permettre d'exploiter une centaine de miroirs ou plus, partiellement construite, n'a fait l'objet en 2018 que d'essais en laboratoire. Le travail de construction continue en parallèle avec le perfectionnement du modèle optique Zemax.



Journée "Enseignants-Chercheurs " à Barcelonnette

A l'initiative du rectorat d'Aix-Marseille, nous avons renouvelé la rencontre Enseignants-Chercheurs le 29 mai 2018 au centre Séolane à Barcelonnette. Denis Mourard a donné une conférence sur place sur les grands développements en Astronomie aujourd'hui. Cette présentation a été suivie par un dialogue en visio-conférence avec le Professeur Antoine Labeyrie. L'après-midi a été consacrée à une visite sur place du site du vallon de la Moutière, auquel le groupe d'une vingtaine de personnes a accédé à pied depuis le village de Bayasse.

Journées interférométrie à la faculté de Nice (Valrose) le 14 mai 2018

Dans le cadre de la convention OCA/Collège de France, une journée de prospective en interférométrie a été organisée par Denis Mourard à l'Université de Nice, Bâtiment Fizeau à Valrose (salle de conférence du laboratoire Lagrange). Deux cours d'Antoine Labeyrie et une dizaine de présentations ont rassemblé une petite trentaine de personnes dont 6 étudiants du Master d'Astrophysique MAUCA. Malgré les deux réussites citées précédemment, il reste un important effort à faire en direction du grand public du Parc National de Mercantour (nos prévisions d'actions, bien définies, ayant rencontré des difficultés pratiques).

Demandes d'éditions de BD et livres sur l'hypertélescope

Nous avons reçu une demande pour imprimer un livre sur l'hypertélescope, et une autre pour réaliser une BD sur le sujet. Dans la mesure où nous n'étions pas certains qu'ils donneraient une image positive de l'hypertélescope, et que par ailleurs ça nous aurait pris du temps, nous n'avons pas donné suite.

Points sur lesquels les avancées ont été moins importantes qu'initialement désirées

La sécurité : aucune avancée pratique n'a pu être mise en place, malgré une réflexion importante ayant permis de dégager des pistes

Les aspects environnementaux : les avancées ont été involontaires, simples conséquences positives de l'importante baisse des cheminements en coeur de Parc. Néanmoins, là aussi des pistes bien identifiées pourront être plus travaillées en 2019

La communication : Des améliorations sont aussi à apporter pour ce qui concerne la fourniture de contenu pour le site internet, et pour modifier et améliorer notre pratique de visioconférences. Il serait très utile d'avoir un ou deux jeunes pour prendre soin des réseaux sociaux.