

Un Observatoire dans la Région de Aurès

N. Seghouani

*Center de Recherche en Astronomie, Astrophysique et Géophysique Observatoire d'Alger,
route de l'Observatoire BP 63, Bouzareah, 16340, Alger
e-mail: nseghouani@yahoo.com*

Sommaire. Nous parlerons de la nécessité de construire un nouvel observatoire en Algérie et du choix de la région des Aurès particulièrement, et des principaux critères qui nous ont amenés à faire ce choix. Enfin nous parlerons de l'intérêt scientifique de ce futur observatoire.

Abstract. In this paper we will talk about the necessity of a new astronomical observatory in Algeria, the choice of the Aurès Area, the criteria that motivated this choice and the purpose of such an observatory.

De la Nécessité d'un Nouvel Observatoire en Algérie

L'astronomie a de tout temps occupé une place considérable dans la civilisation humaine et aujourd'hui la place qui lui est dédiée dans tous les pays à travers le monde est très importante. Cette discipline, souvent considérée comme mère de toutes les sciences, a de tout temps joué le rôle de locomotive dans la recherche scientifique, et engendré de ce fait un développement technologique et scientifique important dans tous les domaines scientifiques. En effet l'astronomie fait appel à pratiquement toutes les disciplines scientifiques : Physique, Chimie, Electronique, Mécanique, Optique, Informatique, Biologie... et les exigences de l'astronomie ont induits des progrès énormes dans tous ces domaines. Le ciel est également un laboratoire unique où les physiciens peuvent étudier les phénomènes à très hautes énergies qu'ils ne peuvent reproduire sur terre.

Actuellement l'Algérie ne dispose que d'un seul Observatoire astronomique, qui a été fondé par les Français en 1890 et qui est situé à Bouzaréah dans les hauteurs d'Alger. Cet observatoire a joué un grand rôle par le passé, puisqu'il a hébergé plusieurs instruments (le télescope de Foucault (Figure 1), l'astrographe, La lunette coudée, la lunette méridienne et l'astrolabe de Danjon) et participé à de nombreux projets mondiaux tels que le projet « Carte du ciel » dont il était l'observatoire pilote.

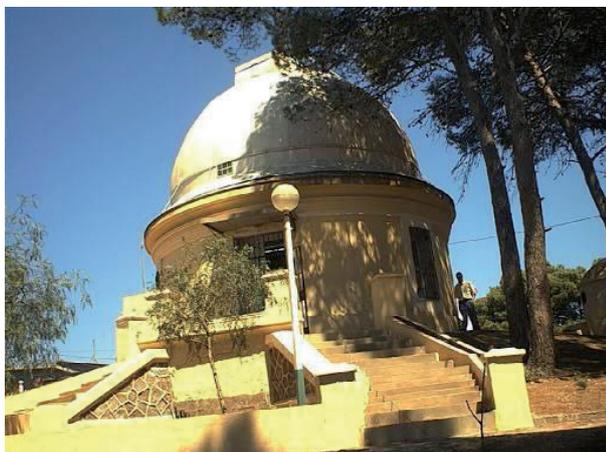


Fig. 1. Observatoire d'Alger: Coupole du télescope de Foucault.

Aujourd'hui la ville d'Alger observe une expansion « exponentielle » en engendrant plus de pollution (lumineuse et autre ...) et un micro climat spécifique créant une forte turbulence atmosphérique. Autant de facteurs qui ont grandement détérioré les observations astronomiques. Par ailleurs les nouvelles techniques de l'astronomie moderne (photométrie, spectroscopie...) ainsi que l'augmentation du diamètre des instruments impliquent de plus grandes exigences en matière de qualité de ciel.

Par ailleurs, l'Algérie vient de faire un choix stratégique très important par la création de l'Agence Spatiale Algérienne (ASAL) et le lancement du premier satellite ALSAT 1 en 2002. Le Programme Spatial National est également très riche et très ambitieux. Le renforcement de l'activité et de la recherche astronomique en Algérie ne pourra que conforter cette volonté nationale de s'investir dans le domaine du spatial.

Un nouvel Observatoire est donc une nécessité pour le pays et pour les nombreux chercheurs et scientifiques Algériens.

L'Ecole Doctorale d'Astrophysique

Les capacités humaines dans le domaine de l'astronomie existent mais restent éparpillées entre différentes universités du pays. Ce nouvel observatoire permettra également de regrouper ces différentes compétences et de focaliser leurs travaux de recherche sur des projets communs et pratiques. L'absence d'enseignement de l'astronomie en Algérie nous a d'ailleurs poussé à proposer en 2007 un projet d'école doctorale en astrophysique à l'université de Constantine, sous la direction du Professeur Jamal Mimouni, en collaboration avec l'université de Batna, le Centre de Recherche en Astronomie, Astrophysique et Géophysique (CRAAG), et le Centre des Techniques Spatiales (CTS). Cette école doctorale aura pour tâche de former les futurs chercheurs en Astrophysique du pays et fonctionnera de concert avec ce futur Observatoire qui offrira un cadre pratique pour la formation de ces chercheurs mais également des perspectives de travail et d'embauche dans le secteur de l'astronomie.

Le Choix de la Région de Aurès

Le choix de la région des Aurès est par ailleurs un choix stratégique. En effet, les Observatoires astronomiques sont souvent construits à des altitudes importantes afin de

fuir la pollution environnante mais surtout de diminuer les gradients de températures, principale source de la turbulence atmosphérique qui fait « danser » les étoiles au foyer d'un télescope, diminuant ainsi la qualité des observations. Si on étudie la carte altimétrique de l'Algérie, on peut très rapidement remarquer qu'il y'a deux sites plus ou moins élevés en Algérie : d'abord le site du Hoggar qui culmine à une hauteur de 2700m environ, et le site des Aurès avec une hauteur autour de 2000m.

Le site du Hoggar, particulièrement le mont de l'Assekrem semble être un site exceptionnel du point de vue de la qualité du ciel (des campagnes de mesures plus poussées doivent toutefois être menées afin de confirmer cette affirmation) et un Observatoire astronomique construit dans la région pourrait abriter des instruments astronomique pour la recherche de pointe (l'aspect liés aux vents de sable est également à prendre en considération). L'éloignement reste cependant un handicap majeur, dans la perspective d'une bonne interaction de l'Observatoire avec les universités algériennes, dont la majorité sont situées au Nord.

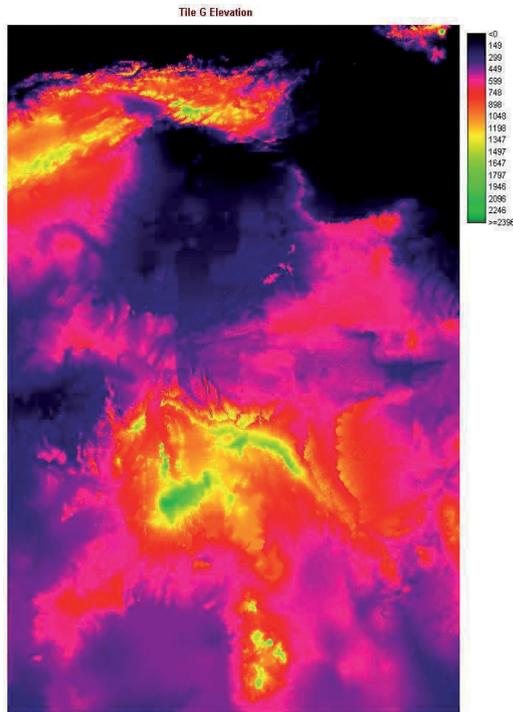


Fig. 2. Carte Altimétrique de l'Algeria (ESA).

La région des Aurès quant à elle, présente un aspect très intéressant à savoir le fait qu'elle dispose des sites à des hauteurs importantes (1800 à 2000m, Chechar, Chelia...) suffisamment loin de la pollution lumineuse des grandes villes, tout en étant relativement proche des différentes villes universitaires telles que Khenchela, Batna, Constantine, Annaba, Sétif, Tébessa... Certaines de ces universités participent d'ores et déjà à l'école doctorale d'astrophysique et seront de facto impliquées dans le projet de l'observatoire. Les autres universités pourront également se joindre au projet.

Une première visite à été effectuée en Mai 2005 dans localité de Chechar (50 km au Sud/Ouest de la ville de Khenchela) a été effectuée par moi-même en compagnie du Dr Abdelaziz Sid, enseignant à l'université de Batna. La localité de Chechar compte au maximum 40 000 habitants et elle est située à 1840 m d'altitude. Nous nous sommes déplacés dans un site



Fig. 3. Visite du site de Chelia en compagnie du Dr UeNo et premières mesures de la turbulence atmosphérique de jour.

nommé « Alieness » situé à 12 km au sud de Chechar sur la route nationale 83 en direction de Biskra. Le site semble à première vue très intéressant, il abrite actuellement une station de diffusion Télévision et Communications. Le climat est très sec et une première nuit passée sur place a montré une qualité de ciel excellente. La qualité du site devra néanmoins être confirmée par des expérimentations scientifiques plus poussées. Les autorités locales (APC, Wilaya) ont été très enthousiastes et se sont prêtes à soutenir le projet.

Une seconde visite a eu lieu, à l'occasion du meeting de Batna, le 01 Mai 2008, en compagnie du Professeur A. Bouldjedri de l'université de Batna et du Dr Saturo UeNo (Hida Observatory, Japan), vers un site du mont Chelia à pres de 2000m d'altitude (Figure 3), où le Dr UeNo a effectué quelques mesures en vue d'estimer la turbulence atmosphérique pour des observation de jour.

Estimation de la Qualité du Site

Ces premières visites ne sont qu'un préalable à une véritable étude de site en vue de l'implémentation d'un observatoire.

Nous nous sommes d'abord rendus compte par nous-mêmes que les sites visités étaient accessibles et éloignés de la pollution lumineuse. Les sites sont également situés dans une zone à très faible sismicité.

L'étape suivante consiste en étude détaillée des données météo. Des négociations sont actuellement en cours avec le responsable de la Station régionale Est de l'Office National de Météorologie, située à Constantine, en vue d'une étroite collaboration. Cette étude consistera à analyser les statistiques de la couverture nuageuse de la région, la pluviométrie, les variations de température, la visibilité horizontale, l'humidité, la vitesse des vents et leur orientation, etc. Ce sont là, autant de facteurs très importants à prendre en compte en vue de la construction d'un nouvel Observatoire.

Une attention particulière doit également être accordée aux aérosols, ces petites particules (eau, poussière, sable) en suspension qui nuisent particulièrement aux observations mais également à l'instrumentation. La région des Aurès, située dans l'Est Algérien, semble toutefois être épargnée des vents

de sable qui voyagent généralement du Sud Algérien vers le Nord-Ouest, jusqu'aux îles Canaries. Elle présente également des massifs montagneux qui font obstacle aux vents humides de la région méditerranéenne (Figure 4).

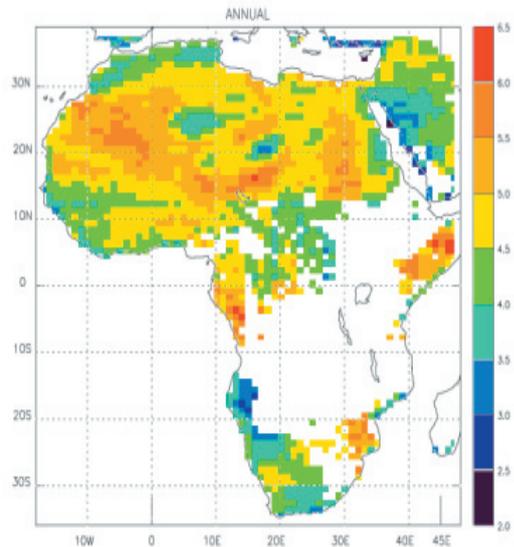


Fig. 4. Taux annuel des poussières en Afrique 1884-1993. Données Meteostat ciel clair IR Radiance avec $1^\circ \times 1^\circ$ de résolution (Source: Nick Brooks, *Dust-climate interactions in the Sahel-Sahara zone of northern Africa*, PhD. thesis, 1999).

Il s'agira ensuite d'effectuer des campagnes de mesures pour quantifier la turbulence atmosphérique, car même avec un ciel dégagé, cette dernière fait « danser » les étoiles au foyer d'un télescope. Ces campagnes de mesures à l'aide d'instruments tels que le DIMM (Differential Image Motion Monitor) ou encore l'expérience GSM (Grating Scale Monitor) (Figure 5), permettront d'estimer le seeing atmosphérique, le paramètre de Fried r_0 , l'échelle externe de turbulence L_0 , les profils de turbulence atmosphérique $Cn^2(h)$ qui sont les principaux paramètres caractérisant la turbulence atmosphérique.



Fig. 5. OGSM en opération à la Silla (Université de Nice).

Un Observatoire, pour Quelle Science?

Cet Observatoire servira essentiellement à héberger les instruments astronomiques associés aux projets scientifiques développés au CRAAG (Hélioseismologie, activité solaire, Asteroseismologie...). Il pourra également accueillir les expérimentations pédagogiques et les travaux pratiques d'astronomie de l'école doctorale d'astrophysique et

des différents laboratoires des universités algériennes.

L'astronomie se développe actuellement en réseau afin de compenser l'effet de la rotation terrestre. C'est ainsi que plusieurs réseaux d'observations ont été créés avec des instruments identiques installés en différents endroits autour du Globe pour pouvoir étudier un objet astronomique en continu, comme c'est le cas du réseau américain GONG avec 06 stations dédiées à l'observations des oscillations solaires, ou encore du réseau japonais FMT (Flare Monitoring Telescope), qui observe le soleil en continu sur 5 longueurs d'onde (Figure 6) et dont nous espérons faire partie à condition d'avoir un site adéquat pour accueillir l'instrument. Une visite à cet effet a été effectuée par le Dr S. UeNo en Avril-Mai 2008 (Figure 3).



Fig. 6. Télescope FMT à l'Observatoire Hida (Japan).

Outre les travaux scientifiques et de recherche, l'observatoire pourra également être ouvert au public et des efforts devront être déployés en matière de « vulgarisation » scientifique et d'astronomie grand public.

Rayonnement Culturel

Cet observatoire permettra également une décentralisation et par conséquent un développement de la région. Il est important de noter que la construction d'un observatoire va induire un rayonnement scientifique et culturel très importants au niveau de la région. Nous espérons également que ce rayonnement scientifique sera consolidé par la construction d'une cité des sciences avec planétarium dans une grande ville environnante (Batna, Constantine, ...). La région en elle-même est également très intéressante sur le plan culturel avec la proximité du site de Timgad, les terrasses du Ghoufi... La construction d'un observatoire dans la région mettra plus en valeur ces sites touristiques, qui tireront profit des manifestations scientifiques régulières qui seront organisées autour de l'observatoire. Enfin nous espérons également que ce projet aura un prestige important au niveau international et notamment au niveau du Maghreb et de l'Afrique, puisque il sera un des tous premiers observatoires de l'ère moderne construits dans cette région du monde.

En Guise de Conclusion

Nous sommes persuadés que ce projet d'observatoire des Aures, associé à l'école doctorale d'Astrophysique de Constantine, permettra d'ouvrir de nouvelles perspectives scientifiques dans tous les domaines, de pérenniser l'astronomie en Algérie et donner un cachet scientifique et culturel très importants à cette partie du pays.