

## **Laisse tomber le C8... je pars au Chili ! (1)**

Dans le cadre de mon travail de thèse, j'ai eu la chance d'observer, deux fois en moins de trois mois, les célèbres Nuages de Magellan à l'aide des grands télescopes installés sur les montagnes chiliennes : une première fois à Cerro Tololo, et une seconde fois à Cerro Paranal. C'est du premier de ces voyages que je vais vous entretenir aujourd'hui.

### **Jours 1 et 2 :**

Dans le cadre d'une collaboration avec Madame You-Hua Chu, professeur à l'Université d'Urbana-Champaign (Illinois), je suis en stage aux États-Unis. Ce 3 octobre, je quitte Urbana à 15h, direction Chicago, puis Dallas et Santiago du Chili. Le temps est superbe, on se croirait à la côte d'Azur en été. Quelques turbulences agitent l'avion, mais les remous sont compensés par l'excitation du voyage. L'avion pour le Chili n'est pas rempli, ce qui permet de dormir un peu plus facilement. Néanmoins, la fatigue se fait sentir à l'arrivée à Santiago. Deux heures plus tard, nouveau départ, pour La Serena cette fois : un petit avion, bourré à craquer d'une majorité de Chiliens ; quelques visages européens cependant... des astronomes ?

Soudain, une chaîne de montagnes couvertes de neige apparaît au loin... la Cordillère des Andes, que je reconnais après un moment d'hésitation dû à l'émotion. On ne se lasse pas de ce spectacle : une plaine s'étend en dessous de nous, puis le sol s'élève progressivement jusqu'à atteindre ces sommets majestueux. Plus loin, l'aspect du paysage change. C'est bleu, c'est beau, c'est l'Océan Pacifique ! L'Océan Pacifique... merveilleusement bleu, avec la Cordillère si proche. C'est à vous couper le souffle !

Arrivée à La Serena, sous la brume : impossible de repérer une coupole quelconque dans la montagne. Un peu déçue, je récupère mes bagages, et cherche le taxi pour AURA, le centre américain d'Astronomie et la « base » du CTIO (*Cerro Tololo Inter-American Observatory*) à La Serena. Le taxi pour La Silla (ESO) est bien là, mais pas le mien. Heureusement, le chauffeur m'indique le bon taxi, conduit par un homme d'une bonne cinquantaine d'années nommé Tito, qui voyage avec son petit fils à l'arrière de la voiture.

AURA comporte un ensemble de bureaux occupés par des astronomes américains ou européens détachés au Chili. On y trouve aussi un « motel » : une chambre m'y est réservée, ainsi qu'un « compte » pour les ordinateurs. Je me repose une heure, puis pars à la recherche de l'organisateur des colloques. Je présente en effet un exposé dans moins d'une heure. Un grand – très grand ! – blond m'attend : un peu plus tard, je termine mon exposé sur les nébuleuses devant un public clairsemé, mais raisonnablement nombreux pour un observatoire. Je profite du reste de la journée pour « chatter » sur Internet et me préparer au lendemain : autant essayer de se coucher et se lever le plus tard possible, car ensuite je vais devoir travailler la nuit.

### Jour 3 :

Un petit passage sur le Net, et puis en route pour CTIO. Sur le chemin, on s'arrête à l'aéroport où nous rejoint Arlo Landolt, un vieil astronome louisianais. La route traverse des vergers de figuiers, papayers, pommiers... Mais la principale attraction se dérobe : en effet... la montagne est dans la brume : on ne voit rien des sommets depuis la vallée. La Jeep continue sa route interminable, puis finalement tourne à droite dans un chemin caillouteux. Quelques kilomètres plus loin, une barrière... une barrière en plein milieu du désert ! Elle marque les limites de l'observatoire américain : un garde, prévenu de notre arrivée, nous laisse passer après inspection. La route serpente encore longtemps entre les montagnes, on monte un instant pour redescendre aussitôt ! Où est donc ce fichu observatoire ? Il n'y a pas une coupole à l'horizon !

Puis, au détour du chemin, CTIO apparaît enfin, loin, très loin. Entre-temps, le ciel s'est dégagé dès qu'on a passé les premières montagnes, et le Soleil brille lorsque nous franchissons un tout nouveau barrage, vieux de deux ans seulement, avec en amont son lac en formation. Les plaines vertes et fertiles de la vallée ont petit à petit laissé la place à des plantes basses et de l'herbe courte. Toutes les montagnes sont parsemées de cactus qui se sont curieusement installés à intervalles réguliers. Voir de l'herbe et quelques fleurs est exceptionnel, cela dure seulement quelques semaines par an... Et encore, c'est parce que l'hiver dernier fut pluvieux : il neigeait encore sur CTIO et ses télescopes il y a 4 jours. Plus on se rapproche – cela semble vraiment interminable – plus le paysage devient aride : l'herbe roussit, les cactus disparaissent. nous sommes bien à l'entrée du désert d'Atacama... mais



*Vue générale de l'observatoire américain du Cerro Tololo.*

pourtant encore loin des zones les plus arides ! Enfin, on monte sans interruption !

Les télescopes se rapprochent, les coupoles grandissent à vue d'œil, mais on finit par s'en écarter, comme à regret, pour se diriger vers le dortoir et la salle à manger. Les chambres sont vastes et noires (volet, tenture normale et tenture bloquante, trois protections contre la lumière solaire pour les « astronomes-vampires »). Mais ici, c'est la nourriture qui retient l'attention. La salle à manger donne sur la montagne, et le paysage époustouflant, et la nourriture excellente, ne peuvent que provoquer une légère surexcitation. J'y suis, je suis au Chili !

Arlo me convie à une visite guidée de la montagne : depuis trente-cinq ans qu'il observe ici, il en connaît tous les recoins. On visite coupole après coupole : whow, le « quatre mètres » et sa fourche ! Fait curieux, une végétation assez luxuriante s'est développée auprès du télescope Lowell d'un mètre : éloigné des autres dômes, cet observatoire présente en effet



*La coupole du télescope de quatre mètres de diamètre.*

un inconvénient majeur, l'absence de toilettes... ceci explique cela ! Puis, on passe à l'essentiel : l'endroit où se trouve la réserve de CD à écouter pendant la nuit ! J'arrive enfin au 0,9 mètre, et rencontre l'astronome avec qui je vais « passer la nuit » : René Mendez. Astronome chilien d'ascendance ando-suisse, René va me familiariser avec le fonctionnement de ce télescope.

17h30 : l'heure du souper ! Et quel souper ! Si on s'écoutait, on ne ferait que manger sur cette montagne ! Et pour la nuit, on nous donne un repas à emporter – confectionné sur mesure ! Bref, c'est le ventre plein que je remonte voir René au télescope. Il s'occupe en fait

d'astrométrie, c'est-à-dire de déterminer avec précision la position des étoiles. Il détermine leur parallaxe, donc leur distance au Soleil. Son équipe complète le travail d'*Hipparcos*, pour des étoiles plus faibles. Il est beaucoup plus agréable d'observer à plusieurs que seul. Papoter fait passer le temps...

La journée « typique » d'un astronome débute très tôt ; dès 14h30, il faut lancer les calibrations préliminaires (« *bias, flats, dark* »). Après un repas rapide (mais copieux), le travail reprend avant le coucher du Soleil : il faut ouvrir le dôme pour mettre le télescope à la même température que l'extérieur. Puis la longue nuit commence...

Évidemment, il n'est pas possible de voir le « vrai » ciel de ses propres yeux. Pendant que René observe, je peux faire quelques sorties : après un temps d'adaptation, la Voie Lactée m'apparaît dans toute sa splendeur... Un petit point rouge devrait être Mars (effectivement, c'est bien lui après vérification), mais à part ça, je suis perdue ! Je ne reconnais rien ! Arlo me montre les deux Nuages de Magellan, le célèbre amas globulaire 47 Toucan, puis le Cygne et l'Aigle... Non loin de Mars brille une étoile rouge : je suis persuadée qu'il s'agit d'Antarès – la « rivale de Mars » porte bien son nom ici – mais pas moyen de voir le Scorpion ! Je le dis à Arlo, et là ...paf ! Je le vois, mais il est évidemment la tête en bas ! Le Scorpion aussi haut dans le ciel et à l'envers, ça fait un choc ! La Lune apparaît finalement, détruisant toute vision nocturne : c'est comme si un projecteur éclairait l'observatoire ! Et bien sûr, le dernier quartier, à l'envers, a la forme du premier dans notre hémisphère.

Au printemps chilien, on ne peut espérer être au lit avant 7h du matin, car il faut tout ranger lorsque les observations sont finies... Je vais donc dormir directement, sans passer par la case « petit déjeuner » ni celle du dîner.

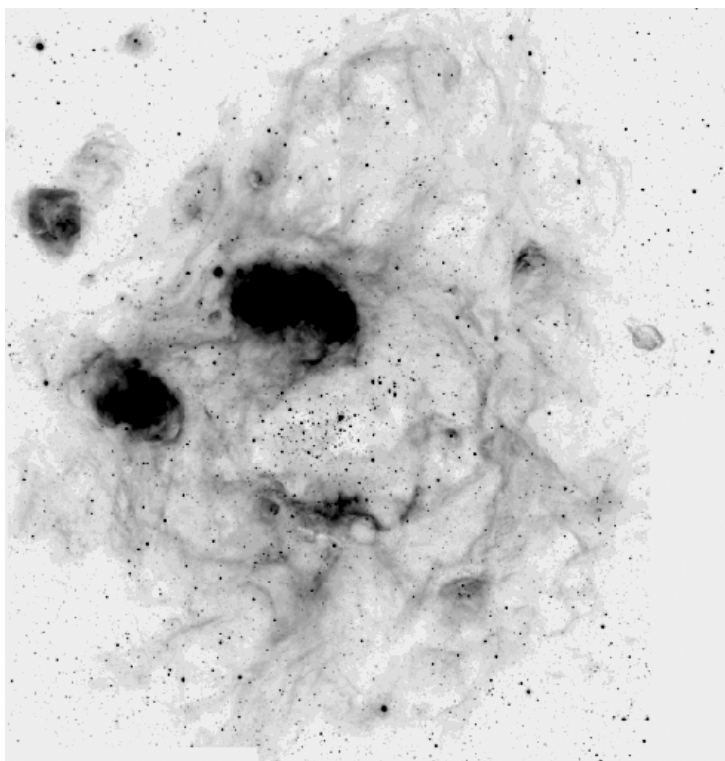
#### **Jour 4 :**

13h30, debout ! Une douche rapide, une petite mise en jambe et direction le 0,9 mètre. Ce télescope ne possède pas d'assistant de nuit, c'est-à-dire un technicien qui vous aide dans vos observations en préparant le télescope et ses instruments, en pointant le télescope pendant la nuit et évidemment, en résolvant les problèmes qui pourraient surgir. Ces hommes – pas de femmes dans la profession au CTIO ? – connaissent les télescopes comme leur poche. L'astronome est seulement là pour leur dire quel objet il faut viser et combien de temps les poses photographiques doivent durer.

Un « assistant aux observateurs » vous met cependant au courant la première nuit, et puis vous vous débrouillez (c'est pour cela que je désirais observer une nuit avec l'observateur précédent, René Mendez, avant le « run » de cette nuit). En fait, cet assistant vous prépare néanmoins le télescope : un astronome risquerait d'abîmer le matériel ! Pour moi, il s'agit d'Arturo Gomez, un homme d'une cinquantaine d'années, passionné d'astrophotographie (beaucoup de ses photos ont été publiées dans la revue américaine *Sky and Telescope*).

Il est vrai que, même si j'ai bien compris la procédure suivie par René, une certaine nervosité subsiste, car mes cibles sont des objets du Grand Nuage de Magellan (LMC pour *Large Magellanic Cloud* en anglais) qui n'est accessible qu'en fin de nuit. Bref, on doit réduire le nombre de mesures, et le temps me manquera peut-être ! Et puis, il reste une inconnue : la météo ! Hier, le ciel s'est couvert en début de nuit, et seule la fin fut parfaitement claire, « photométrique » comme on le dit ici. De plus, le vent rugissait sur la montagne ; on a failli atteindre les 40 « mph » (environ 70 km/h), limite à partir de laquelle on ferme l'observatoire ! Pour René, ça ne posait pas trop de problème : les nuits parfaites ne sont pas nécessaires à l'astrométrie. Mais pour Arlo et moi... Et voilà les nuages qui s'approchent pendant le souper ! Heureusement, ils disparaissent assez vite, révélant un ciel d'une pureté cristalline.

Après avoir effectué les dernières calibrations, il faut « focaliser le télescope », puis c'est parti ! La nuit se déroule dans la salle de contrôle – chauffée : il fait glacial à Tololo aujourd'hui, les températures sont hivernales ! – et on ne la quitte pratiquement pas. La plupart du temps, l'astronome de service ne contemple en fait que des écrans de contrôle ! Bref, la nuit passe lentement au début... puis



*La nébuleuse N11 photographiée à l'aide du télescope de 0,9 mètre.*

s'accélère vers la fin, lorsque les objets à observer sont tous là au même moment. La fin de la nuit ne me permet de prendre que deux « champs » à l'est de la nébuleuse N11... plus des « standards ». Et voilà qu'il faut déjà fermer le dôme car l'aube approche ! Zut alors ! Reste encore à remplir le réservoir de la caméra CCD d'azote liquide, couvrir les télescopes (le principal et son guide), et enfin fermer le dôme ... mais surtout, sauvegarder les précieuses données !

Enfin, tout est en ordre, il faut redescendre jusqu'au dortoir... et essayer de dormir après avoir vu le Soleil se lever.

## **Jour 5 :**

Lever difficile à 13h30, et la routine reprend ! On va essayer de faire mieux cette nuit ! Celle-ci commence avec les chants des oiseaux qui habitent le dôme. René m'en avait montré



un à la fin de la première nuit ; manifestement, ils se plaisent bien au 0,9 mètre ! Ils en connaissent tous les recoins, et peuvent même sortir lorsque le dôme est fermé, via des passages secrets connus d'eux seuls. C'est assez amusant de prendre des données en leur compagnie... un peu dangereux aussi : il est arrivé que l'on retrouve du « guano » sur le grand miroir... d'où la nécessité de couvrir le télescope principal et celui qui sert au guidage !

En plein milieu de la nuit, grosse panique : l'ordinateur qui guide le télescope « se plante » et on doit tout relancer ! Argh ! Un peu plus tard, c'est la focalisation du télescope qui fait des siennes ! Enfin, malgré les problèmes techniques, je termine l'observation de N11, et commence celle de N44. Le Soleil brille déjà de tous ses feux lorsque je redescends au dortoir par les chemins de traverse où règne l'odeur de la citronnelle... Plus loin, je fais fuir une bande d'oiseaux cachés dans un buisson : ils n'ont pas l'habitude de voir des astronomes si tard ! Tout le monde est déjà couché !

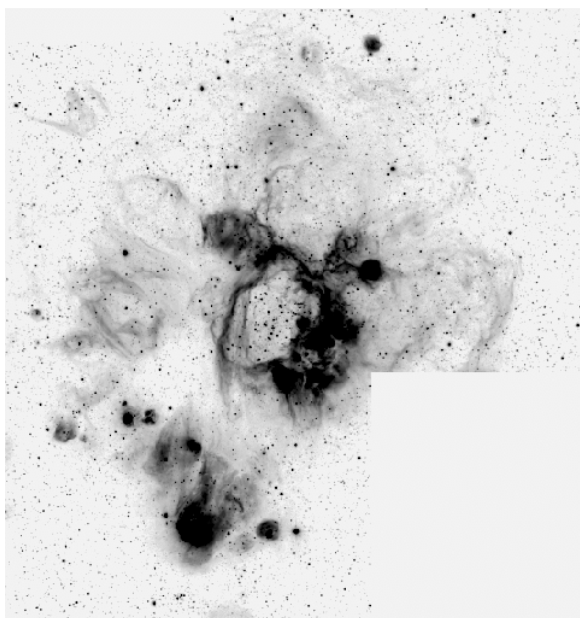
## **Jour 6 :**

Toujours un lever difficile... et toujours la même routine de l'après-midi. Avant de partir manger, Arlo me montre l'observatoire de La Silla. Une longue-vue est en effet installée sur la montagne pour le public... Au grand désespoir d'Arlo, qui les guette avidement, ces petits animaux qui ressemblent à des renards avec des oreilles de lapin (viscachas) n'apparaissent toujours pas !

Après le souper, retour au télescope : la route qui monte vers l'observatoire offre une vue inégalée sur le 4 mètres, dont le dôme est déjà ouvert... très impressionnant, d'autant plus qu'un technicien se balade sur une corniche aménagée le long du dôme, restituant à ce dernier ses véritables dimensions : gigantesque !

Les oiseaux nous accueillent toujours en ce début de nuit, qui s'avère moins fertile en rebondissements : seule la focalisation pose encore problème de temps à autre. Vers la fin de la nuit, Juan, un astronome chilien travaillant sur le télescope de 1,0 m, vient discuter de l'Europe et du Chili. C'est à ce moment que les problèmes surgissent : l'étoile qui sert de guide pour les réglages fins du suivi du télescope disparaît ; le télescope part à la dérive et les mesures sont bonnes à jeter... Enfin, bon, c'est la fin de la nuit, autant s'occuper des standards et des dernières calibrations.

Ah, j'allais oublier ! Je n'ai pas encore relaté l'événement principal de la nuit, les toilettes n'ont cessé de faire un bruit pas possible, et l'eau du robinet avait une teinte brunâtre



*Une des nébuleuses du Grand Nuage de Magellan :  
N44.*

peu appétissante. Idem au 1,5 m ? Je tente une sortie vers le 1,0 mètre, et découvre plus ou moins la même situation (au passage, Orion presque au zénith apparaît dans toute sa majesté, un dernier quartier de Lune – inversé – à ses côtés : superbe !). Sera-t-on réduit à la même situation qu'à la coupole Lowell que j'ai décrite plus haut ?

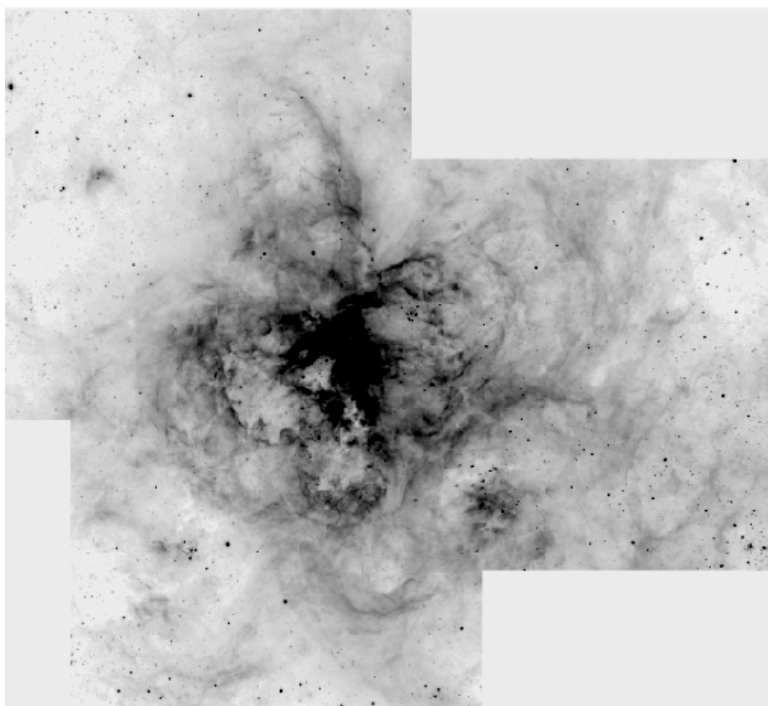
### **Jour 7 :**

Le mystère des toilettes est enfin résolu ! Quelqu'un a envoyé de l'air comprimé dans les tuyaux du réseau hydrique de la montagne – pas du dortoir, merci mon Dieu ! –, mais on a oublié de couper l'arrivée d'air en fin d'après-midi, détruisant toutes les installations... Que va-t-on faire cette nuit ?

Dans un tout autre registre, le chocolat belge a beaucoup de succès. Ici, ils ne connaissent que le chocolat chilien ou le chocolat suisse... et ils sont méfiants : ils commencent à goûter un petit morceau du bout des dents. Mais ils n'en refusent jamais un deuxième : Arturo, Juan, Arlo et l'informaticien de CTIO ont tout dévoré !

Cet après-midi, il y a grand rassemblement d'astronomes pour discuter du projet SOAR, un télescope qui devrait être installé à côté de *Gemini Sud*... Le directeur de l'observatoire, Malcom Smith, passe me voir, mais refuse d'essayer son français ! En redescendant souper, Arlo pointe du doigt un endroit du ciel : des condors ! Deux grands oiseaux, un brun et un blanc – effet d'optique dû à la réflexion du Soleil sur les plumes du dos du deuxième oiseau – tournoient majestueusement dans ciel. Vu leur taille apparente, ils doivent vraiment voler très haut. Arlo me raconte que parfois, on les voit de la baie de la salle à manger : les cuisiniers leur donnent à manger, ainsi qu'aux oiseaux plus petits : ils ont même réussi à en apprivoiser un il y a quelques années. Malheureusement, ce soir, aucun condor ne vient manger dans le creux de la main ...

Dernière nuit ! Un sentiment confus d'anxiété, de frustration et de soulagement (enfin, on va pouvoir dormir ! ) m'envahit. Mais il faut s'y mettre, et c'est reparti pour explorer le Grand Nuage et principalement deux nébuleuses : N44 et 30 Dor. Malheureusement, deux problèmes surgissent. Tout d'abord, comme les autres nuits, la focalisation, parfois difficile, varie brutalement en



*Dans la constellation de la Dorade : la superbe nébuleuse 30 Dor.*

cours de nuit : Arturo pense qu'une petite réparation est vraiment nécessaire... Et puis voilà, ça devait arriver ! Le pire ennemi des astronomes, avec le Soleil – sauf pour ceux qui s'intéressent à cette « étoile minable » qui n'a d'extraordinaire que d'être la plus proche – : les nuages ! Certes, ces nuages-ci sont très fins, ce sont des cirrus qui naviguent dans la haute atmosphère. Mais pour ceux qui veulent faire de la photométrie de précision – comme Arlo et moi –, c'est un problème !

Bref, la seconde partie de nuit est perdue, et les images de 30 Dor ne pourront probablement pas être utilisées à des fins scientifiques. La nuit se termine avec quelques problèmes mineurs de dernière minute, puis il faut sauvegarder les données. Pas question de dormir ce matin, ou alors très peu de temps !

### **Jour 8 :**

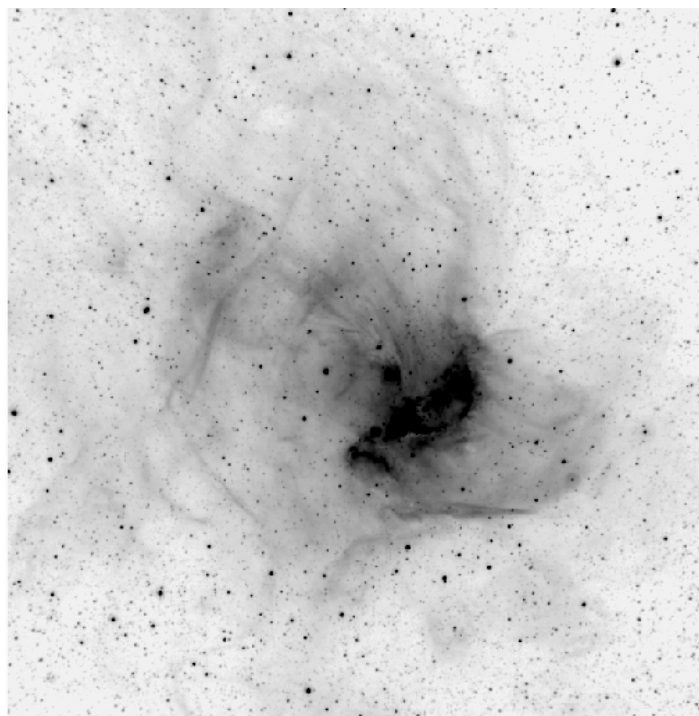
Finalement, je n'ai pas dormi du tout. J'ai terminé la sauvegarde des données. C'est assez amusant d'être seul là-haut avec la montagne. Après le dîner, toujours aussi délicieux, je lance un dernier salut à Arlo, tout en le remerciant pour sa gentillesse.

16h : départ vers La Serena.... Je voulais voir encore une fois les paysages magnifiques qui entourent l'observatoire, mais les cahots de la route ont tôt fait de m'endormir... J'ai juste le temps de voir un paysage montagneux extraordinaire, varié et coloré : il y a beaucoup plus de fleurs que le jour où je suis arrivée ; je dis un dernier au revoir au lac perdu entre les montagnes.

La Serena est couverte de nuages, il fait frisquet (la température à l'observatoire était remontée aux alentours de 20°C, et si le vent était toujours frais, rester en plein soleil était agréable), et il bruine... un temps « à la belge ». Je veux remonter à Tololo !

### **Jours 9 et 10 :**

Plus de 11 h de sommeil, mais je continuerais bien à dormir encore ! Allez, debout, le taxi m'attend à 10h30 pour faire les courses ! Après avoir été chercher son petit-fils et l'avoir reconduit chez lui, Tito me conduit à « La Recova » : c'est un « mercado », ensemble de petits magasins dans une seule enceinte, sur deux étages. Pendant ce temps, à AURA, c'est un peu la panique. Une enveloppe bizarre a été reçue, et la police veut



*La nébuleuse N66.*



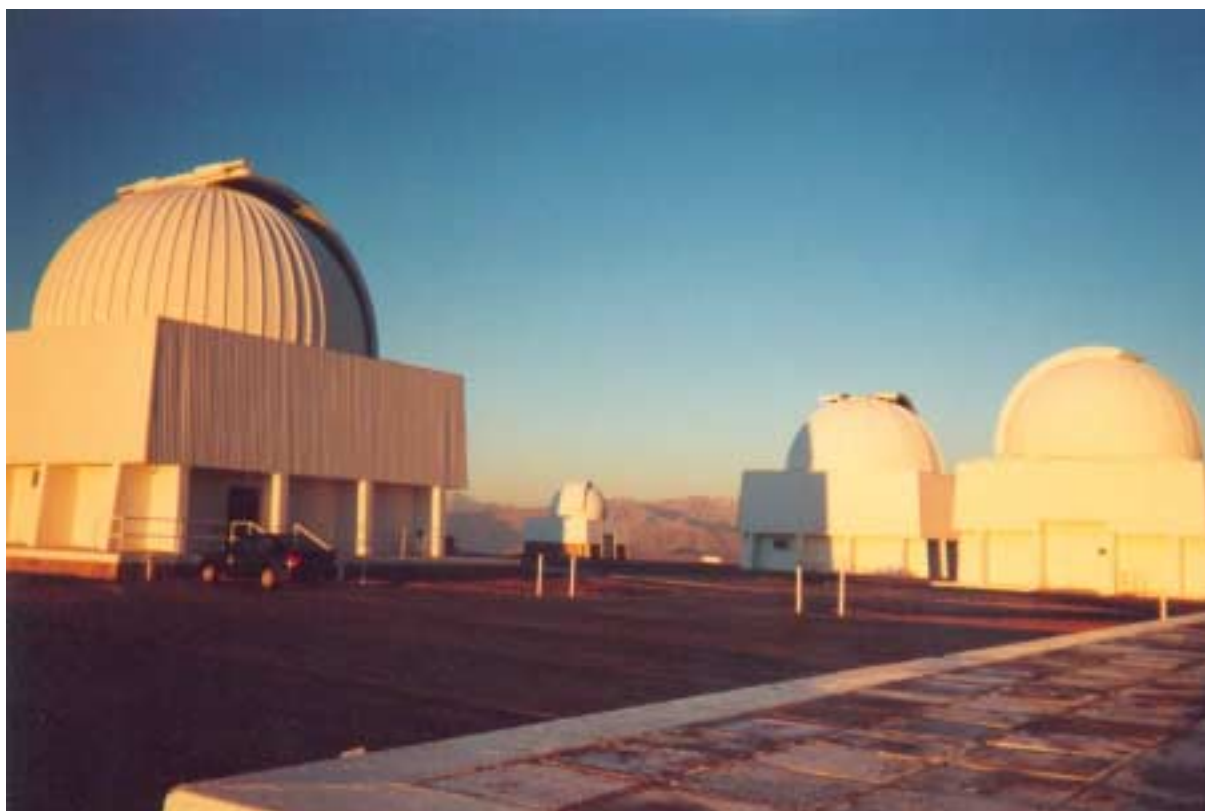
vérifier qu'il ne s'agit pas d'une lettre piégée. Avec tous les événements (attentats du onze septembre, guerre en Afghanistan), les gens sont devenus circonspects ! Heureusement, ce n'est qu'une fausse alerte.

La ville de 200 000 habitants s'étale à mes pieds. Elle se compose de maisons basses – un ou deux étages maximum –, de style colonial ; les toits sont invariablement en tôle ondulée, et les maisons sont fermées par de lourds grillages. De nombreuses églises de type espagnol parsèment la ville. Les rues sont moins remplies que ce matin : les gens d'ici font la sieste jusqu'à 16h30 environ. De temps à autre, des magasins ambulants s'installent sur le trottoir. Les gens sont aimables. Le niveau de vie n'a pas l'air trop bas en moyenne ; tout ressemble ici à un pays méditerranéen. Je constate que les emplois subalternes sont surtout occupés par les Chiliens à la peau plus foncée.

La fin du séjour approche : un dernier au revoir à l'Océan Pacifique, et déjà l'heure du retour a sonné : quatre avions à prendre... et me voici de nouveau à Urbana, en train d'essayer d'exploiter les données et d'en faire de la « Science ».

Yaël Nazé (IAGL)

*Toutes les photographies ont été réalisées par l'auteur.*



*De gauche à droite, les coupoles du télescope de 0,9m, du radio-télescope de 1,2 m, du télescope Yale de 1,0 m et du « Curtis-Schmidt ».*