

Astronomie amateur : observation du ciel accessible à tous

Acquisition / Construction d'un télescope



Cahier des charges

version 3 – 04 novembre 2011

Table des matières

1	Résumé.....	3
2	Qui sommes nous.....	3
2.1	Objectifs:.....	3
2.2	Matériel:.....	4
2.3	Soirées d'observation publiques:.....	5
2.3.1	Nuit des étoiles 2012.....	5
2.3.2	Articles de presse :	6
3	Utilisation du télescope.....	7
4	Fabrication.....	8
4.1	Structure.....	8
4.2	Dimensions.....	8
4.3	Paramètres optiques.....	9
5	Différentes options possibles & Budget.....	10
5.1	Références du commerce.....	10
5.2	Construction réalisée par l'association.....	11
5.3	Acquisition de matériel d'occasion.....	12
6	Budget envisagé pour le projet.....	13
6.1	Option retenue.....	13
6.2	Compléments & Budget global.....	13
7	Annexes.....	14
7.1	Les objets du ciel profond.....	14
7.2	Principe optique du télescope.....	16
7.2.1	Formule optique.....	16
7.2.2	Qualité des optiques.....	16
7.3	Matériel des adhérents de l'association	17
7.4	Soirées d'observation publiques:.....	18
7.4.1	Témoignages :	18
7.4.2	Soirées d'observation.....	19
7.4.3	Articles de Presse.....	21
7.5	Budget pour un miroir primaire de 500mm.....	23
7.6	Budget pour les éléments complémentaires.....	25
7.7	Budget de matière première et outillage pour la structure.....	26
7.8	Budget pour les oculaires.....	27
7.9	Budget pour la réalisation d'une table équatoriale.....	28

1 Résumé

L'association **Andromède 77** est un club d'astronomie dont l'objectif est de s'inscrire dans une démarche d'éducation populaire autour de notre sujet de prédilection qu'est la plus ancienne des sciences : **l'astronomie**.

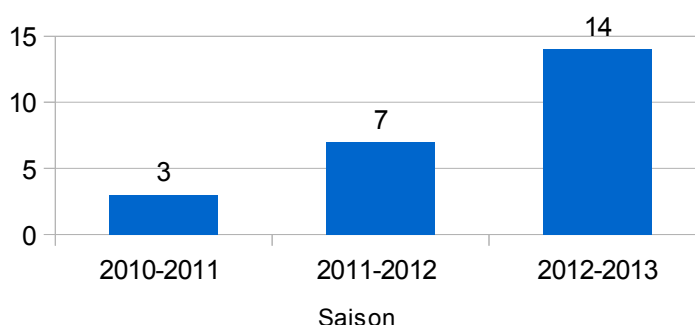
Afin de répondre à notre objectif de faire partager notre passion de l'observation astronomique au plus grand nombre, notre club envisage de s'équiper d'un instrument dédié à l'observation visuelle du ciel profond.

Afin de rendre le ciel accessible à tous, l'instrument envisagé doit être de dimensions suffisantes, soit un diamètre de miroir de 500 mm, avec une formule optique disposant d'un rapport d'ouverture F/D inférieure ou égal à 5 pour favoriser l'observation du ciel profond et de la diversité des objets qu'il propose au regard, sans pour autant limiter l'observation planétaire et stellaire.

2 Qui sommes nous

Le club d'astronomie d'Ecuelles, **Andromède77**, est né en septembre 2010. C'est une des nombreuses sections de **l'ADSCE** (Association pour le Développement Socio Culturel d'Ecuelles)
Le club compte déjà 14 adhérents pour la saison 2012-2013

Andromède77: Evolution du nombre d'adhérents



Les adhérents actuels proviennent de différentes communes de la région à savoir Moret sur Loing, Vernou la Celle sur Seine, Veneux les Sablons, Saint Mammès, Moncourt Fromonville, Nanteau sur Lunain, Héricy, Courtempierre (45) et bien entendu, Ecuelles.

2.1 Objectifs:

L'objectif majeur du club est de faire partager notre passion pour l'astronomie et de permettre au plus grand nombre de toucher du doigt (et de l'oeil!) les merveilles que le ciel offre à notre regard.

En astronomie, les objets du ciel profond désignent les objets du ciel nocturne autres que ceux du système solaire (les planètes, les comètes et les astéroïdes), les étoiles simples et les étoiles multiples. Généralement ces objets ne sont pas visibles à l'œil nu, mais les plus brillants d'entre eux peuvent être vus avec un petit télescope ou même avec une bonne paire de jumelles.

Ces objets sont détaillés en **annexe 7.1** :

2.2 Matériel:

Pour que le partage puisse se faire, les adhérents mettent actuellement leur matériel d'observation personnel à disposition du grand public lors de soirées d'observation.

A noter que que les trois instruments présentés ici ont été conçus et réalisés par leur propriétaires respectifs. Ceci témoigne des compétences rassemblées au sein de notre club. Les autres instruments de nos adhérents (du commerce) sont présentés en **annexe 7.3**.



- Télescope Alt azimutal, diamètre 250 mm (F/D 4), monté sur monture Roger Poncet réalisé à la SAF (Société Astronomique de France)
La structure et les miroirs ont été entièrement réalisés par le propriétaire

- Télescope Newton sur monture alt-azimutale (Dobson) de diamètre 400 mm, (F/D 4,5)
La structure est entièrement de fabrication artisanale. Toutes les infos sur sa conception et sa fabrication sont disponibles sur le site <http://www.morceauxdeciel.com/projects/t400/>



Coronographe de 94mm de diamètre et 1350mm de focale
Lentille principale : lentille simple plan convexe en BK7 faces convexe et plane polies à $\lambda/8$
Lentille collimatrice (lentille supportant le cone et les diques occulteurs) : lentille simple faces convexe et plane polies à $\lambda/8$
Lentille de champs : 2 lentilles issues d'une paire de jumelle entres lesquelles est intercalé un filtre H

alpha 656,3nm avec une bande passante de 10 Angstrom ou 1 nanomètres +/-0.2



2.3 Soirées d'observation publiques:

Pas moins de 10 soirées d'observation publiques et gratuites ont été proposées tout au long de la saison 2011-2012. Le compte-rendu de la « Nuit de Etoiles » 2012 que le club a organisé à Ecuelles ainsi que l'article de Presse qui en a été inspiré et qui est présenté ici :

2.3.1 Nuit des étoiles 2012*

Lors de la nuit du 11 au 12 août, s'est tenu la « Nuit des Etoiles », événement national à l'initiative de l'AFA (Association Française d'Astronomie). Sur la commune d'Ecuelles, la manifestation organisée par Andromede77 s'est tenue sur le site Jean Mermoz.

Une soixantaine de visiteurs ont profité de l'exposition de matériel d'observation - comptant pas moins de 6 télescopes - et de la galerie de posters couvrant différentes thématiques autour de l'astronomie : astrophotographie, objets du ciel nocturne, milieu interstellaire, instruments d'observation, histoire de l'astronomie...



Un stand de l' ANPCEN (Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes) qui milite pour la défense de la nuit naturelle, était également présent.

Les visiteurs ont bénéficié de la disponibilité des astronomes amateurs bénévoles avec qui ils ont entretenu un dialogue très interactif.

A partir de 22h, quatre télescopes ont été installés sur le stade pour permettre la tenue de la séance d'observation nocturne. L'éclairage public est resté éteint sur tout le territoire de la commune. Par ce geste, la municipalité a permis l'obtention de conditions optimales d'observation du ciel nocturne .

Jusqu'à minuit, entre les quelques nuages perturbateurs, nos visiteurs ont pu parcourir les différents objets proposés dans le programme d'observation concocté par les bénévoles. Les plus courageux ont pu profiter des excellentes conditions d'observation jusqu'à 4 heures du matin. Nous tenons d'ailleurs à remercier la municipalité pour sa contribution à la qualité du ciel lors de cette nuit d'observation.



De nombreux contacts se sont noués qui témoignent du succès de cette manifestation mais également de l'intérêt constant du grand public pour la plus ancienne des sciences.

* Article publié dans l'Ecuellois No 111 de septembre 2012

2.3.2 Articles de presse :

La Rép. de Seine & Marne 20 août 2012

ASTRONOMIE ■ Nuit des étoiles

Observez le ciel avec Andromède 77

A Ecuelles, le club d'astronomie Andromède 77 a sorti ses télescopes pour la nuit des étoiles. Il propose de nombreuses activités.

Pour la 22^e Nuit des Etoiles, le club d'astronomie Andromède 77 de l'ADSCE d'Ecuelles a attiré le public en sortant ses quatre télescopes jusqu'à 4 heures du matin pour l'observer le ciel. Il a aussi proposé, salle Jean Mermoz, une exposition de matériels et d'affiches richement documentées. L'occasion de partager sa passion du ciel avec un public renouvelé.

Affluence

« Nous avons dépassé notre record d'affluence de toutes les soirées publiques de l'année avec plus d'une cinquantaine de personnes sur le site, tant pour la conférence, que pour l'observation nocturne, se réjouit Stéphane Papillon, fondateur de l'association et titulaire d'un doctorat de physique nucléaire. L'échange de questions-réponses était intéressant et nous avons touché quelques astronomes amateurs qui viendront enrichir nos effectifs la saison prochaine ».

La municipalité d'Ecuelles



Le club Andromède 77 a attiré de nouveaux amateurs astronomes lors de la nuit des étoiles

s'est associée à la réussite de la Nuit des étoiles en éteignant l'éclairage public du secteur, afin d'éviter un halo lumineux, peu propice à l'observation des astres. Sur place, Alain Fleury, correspondant régional de l'Association nationale pour la protection du ciel et de l'environnement nocturne, a expliqué son combat contre la pollution lumineuse, engendrée par « l'utilisation exponentielle, anarchique et disproportionnée des éclairages extérieurs artificiels ».

Club

Le but d'Andromède 77 est de faire partager à ses

adhérents la passion de l'observation astronomique et de permettre de découvrir les merveilles que le ciel offre à notre regard.

Ses centres d'intérêts sont l'observation visuelle, l'astro-dessin, l'astro-photo, la conception et la fabrication de télescopes de style

Dobson, la cosmologie et l'histoire de l'astronomie. Alors pour tous ceux qui ont la tête dans étoiles, n'hésitez pas à adhérer au club !

Andromède 77, 11 rue Georges Villette. Contacts : 06 80 83 92 35 ou andromede77.adsce@free.fr.

Soirée d'astronomie à Vernou

Samedi 25 août, à partir de 17 heures, le club Andromède 77 sera à la Maison des Associations à Vernou-la-Celle pour une soirée d'astronomie, organisée avec concours de la municipalité.

Au programme : présentation de matériel (télescopes, lunettes etc.), exposition de photos, soirée d'observation à la nuit tombée.

Quelques témoignages supplémentaires (compte-rendus et articles de presse relatant les autres manifestations), sont présentés en **annexe 7.4**

3 Utilisation du télescope

Un télescope de Dobson se manipule aisément à la main. Il permet de pointer directement une région du ciel simplement en le poussant. La monture permet deux mouvements : un vertical (dit « d'altitude »)et un horizontal (dit d' « azimut »).



Dans la mesure où la taille de l'instrument est conséquente, et les éléments optiques (miroir particulièrement) sont fragiles et directement exposés, un tel télescope sera utilisé uniquement sous le contrôle des membres du club.

Il sera utilisé périodiquement lors des réunions de l'association, ou lors des soirées publiques.

Le club ne possédant pas de local de stockage fixe pour l'instant, le télescope devra être démontable. Une fois démonté, le télescope pourra être transporté par 1 personne. Cela suppose que la structure se présente en différents éléments de moins de 25kg chacun.

Il devra être conçu pour être démonté et remonté fréquemment. En ce sens, l'attention doit être portée sur la robustesse des interfaces mécaniques à la manipulation par différentes personnes.

4 Fabrication

4.1 Structure

Le télescope sera de type Dobson. Il comprend les quatre éléments suivants:

1. la cage du miroir secondaire dans laquelle se trouve le miroir secondaire et le porte-oculaire destiné à recevoir les instruments de l'observateur.
2. les tubes (en général au nombre de huit) destinés à réaliser un lien mécanique tout à la fois rigide et léger, entre la boîte à miroir et la cage du secondaire. Ils sont éventuellement enveloppés, après montage, d'une « chaussette » en tissu noir permettant de protéger le miroir des intempéries et des lumières parasites.
3. la boîte à miroir qui contient le miroir primaire reposant sur son barillet, et sur laquelle sont fixés les tourillons qui reposent sur le berceau
4. le berceau (« rocker ») qui sert de monture,

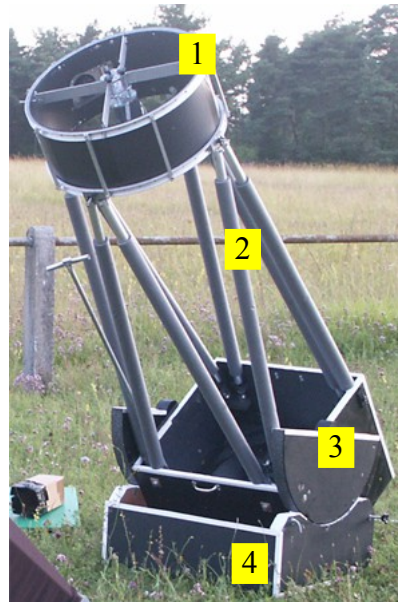


Illustration 1: Dobson
diamètre 500mm Distance
focale 2000mm

Compte tenu des différentes expériences et moyens des adhérents du club, les éléments de structure (Berceau, Boîte à miroir, cage secondaire) seront fabriqués préférentiellement en bois, avec quelques composants en aluminium. La dilatation thermique d'une structure en bois est bien inférieure à une structure métallique. La stabilisation thermique de la structure est donc plus rapide car elle ne dépend plus que de la stabilisation de la structure tubulaire (le plus souvent en aluminium)

4.2 Dimensions

La vision du ciel profond dans un télescope amateur sollicite la vision nocturne de l'observateur, à savoir les bâtonnets, les cellules de la rétine sensibles aux très faibles lumières, dont l'activation nécessite 20 minutes d'obscurité.

Un télescope est un entonnoir à lumière. Le diamètre, et donc la surface collectrice du miroir principal dimensionne la quantité de lumière captée par l'instrument et qui sera concentrée sur la pupille de l'observateur à travers l'oculaire. Une plus grande quantité de lumière permettra de minimiser la durée d'adaptation à la vision nocturne pour le grand public.

L'expérience montre que le diamètre du miroir principal doit être significativement supérieur aux 400mm que l'on commence à rencontrer régulièrement dans les instruments amateur.

Avec un miroir de **500mm de diamètre**, notre club serait doté d'un instrument dans lequel le ciel profond devient facilement accessible, et que le grand public n'a que de rares occasions de croiser.

4.3 Paramètres optiques

La formule optique retenue est celle du télescope de **Newton**. Le principe optique du télescope est présenté en **annexe 7.2**

Les études préliminaires tenant compte des dimensions générales de l'instrument nous permettent de détailler ses caractéristiques techniques. Les paramètres optiques peuvent notamment être calculés avec des logiciels de simulation, tel que **NEWT**

(<http://www.dalekeller.net/ATM/newtonians/newtsoft/newtsoft.htm>)

Les résultats sont les suivants :

Specifications/Dimensions:

Unit of Measure ——— mm
Primary Mirror Diameter — 500.0
Focal Length ——— 2000.0
Focal Ratio ——— 4.0
Tube Inside Diameter ——— 580.0
Tube Thickness ——— 10.000
Focuser Height ——— 120.0
Focuser Inside Diameter — 50.8
Focuser Extra Travel ——— 20.0
Focuser Camera Travel ——— 30.0
Diagonal Minor Axis ——— 120.0
Diagonal Offset ——— 7.5000
100% Illumination Diameter — 3.2679
75% Illumination Diameter — 67.954
Front Aperture Diameter — 557.57
Mirror Face to Focuser Hole — 1530.0
Focuser to Front End of Tube — 200.0
Mirror Face to Back of Tube — 250.0
Tube Length ——— 1980.0

Une vérification manuelle donne les paramètres suivants :

D = diamètre du miroir principal 500.00 mm
f = distance focale du miroir principal 2000.00 mm
a = petit côté du miroir plan choisi 100.00 mm
p = distance du foyer à l'axe optique du miroir principal 340.00 mm
—>>> 550mm (diam. Int) / 2 + 5 mm (ep. Paroi) + 60mm (tirage)
d = diamètre du champ de pleine lumière 0.50 °
CPL (champ pleine lumière réel) 17.45 mm
a = petit côté du miroir plan calculé 99.49 mm
b = grand côté du miroir plan calculé 140.70 mm

5 Différentes options possibles & Budget

Afin d'établir un budget prévisionnel, plusieurs pistes sont envisagées pour l'acquisition d'un instrument du type présenté ci-dessus.

5.1 *Références du commerce*

Même si ce n'est à priori pas la solution envisagée, nous présentons à titre de comparaison le coût d'achat de 3 télescopes équivalents :

Informations collectées auprès du fabricant **Sky Vision** (www.skyvision.fr) sur leur stand de l'exposition « Rencontres du Ciel et de l'espace » 2012 à la cité de sciences de la Villette :

Dobson 500mm milieu de gamme avec structure bois et tubes aluminium :

Prix total de **8190€** se décomposant en :

- 3190 € structure hors optiques
- 5000€ pour les optiques (miroirs primaires et secondaires)

Le coût de la version haut de gamme de ce télescope s'élève à **10000€**.

Elle inclue notamment une structure en carbone et des encodeurs pour faciliter la recherche des objets du ciel profond.



Il existe également des artisans, comme Mr Pierre Devaux, de la société **Dobson Factory** (<https://sites.google.com/site/thedobsonfactory/home>) qui présente un modèle 500mm correspondant à notre besoin et dont le montant indicatif est compris entre **6000€** et **9170€** :

- 3600€ structure hors optique
- Entre 2400€ et 5570€ selon la qualité optique souhaitée.



5.2 Construction réalisée par l'association

Les détails de cette option se basent sur l'expérience acquise lors de la construction d'instruments précédents par les adhérents du club.

Si on s'oriente vers une construction réalisée par les adhérents, le budget devra être réparti en plusieurs postes principaux :



1. Achat d'un miroir primaire : Une recherche des fournisseurs potentiels pour un miroir de 500mm de diamètre a été faite ? Le prix minimal est de **3000 €** environ

> voir **annexe 7.5**.

2. Achat de matériel complémentaire : miroir secondaire, porte-oculaire, chercheur, représentant une somme de **600 €** environ

> voir **annexe 7.6**.

3. Achat de fournitures pour la construction : Une étude préliminaire a été réalisée, et le montant total pour la matière première et l'outillage est de **1500 €** environ

> voir **annexe 7.7**.

4. Main d'œuvre : 0 € : notre association regroupe les compétences et moyens nécessaires à la réalisation de la structure complète du télescope.

Le budget total pour l'optique et la structure s'élève alors à **5000 € minimum**

5.3 Acquisition de matériel d'occasion

L'option présentée ici est basée sur l'achat d'un télescope d'occasion, de fabrication artisanale amateur, que certains membres du club ont eu l'opportunité d'acquérir à titre privé dans l'idée de le restituer au club au strict prix d'achat, soit **2500 €**. En l'occurrence, il s'agit du télescope présenté sur l'illustration 1 en page 8.

Pour ce montant, le télescope est complet et comprend la structure et les optiques. Il correspond aux critères envisagés (diamètre de 500 mm, focale de 2000 mm) et présente la capacité à être démonté et transporté par une seule personne.

Le miroir primaire de ce télescope est issu du fabricant anglais **Nichol Optical**, et les recherches effectuées – voir **annexe 7.5** - indiquent que la valeur de ce miroir primaire neuf est de **3000 € minimum**. Il correspond également au grade de qualité envisagé dans le cadre de l'**option 5.2**

Les postes suivants peuvent alors être identifiés :

1. Achat de l'instrument prêt à être utilisé : **2500 €**
2. Restauration et amélioration de la structure : remplacement du support du miroir secondaire, allègement, revue de l'alignement des optiques, ... pour un budget à hauteur de **500 €** environ
3. Main d'œuvre : 0 € : l'association regroupe les compétences et moyens nécessaires à la réalisation de la restauration de la structure.

Cela porte le budget pour cette option à **3000 € environ**

6 Budget envisagé pour le projet

6.1 Option retenue

La piste la plus intéressante est incontestablement l'acquisition du matériel d'occasion - **option 5.3**. Il s'agit d'une opportunité très intéressante, qui permet de grandement réduire le budget général (gain de 3500 € environ par rapport à un télescope du commerce, et de 2000 € environ par rapport à une confection à partir de zéro).

6.2 Compléments & Budget global

Plusieurs compléments sont à envisager pour compléter le projet :

1. Achat de 3 oculaires (non fournis dans les offres du commerce), à hauteur de **1000 €**
> voir **annexe 7.8**
2. Réalisation d'une table équatoriale, permettant un suivi motorisé, à hauteur de **1000 €**
> voir **annexe 7.9**

Comme dans les options précédentes, l'association regroupe les compétences et moyens nécessaires à la conception et la réalisation de la table équatoriale.

Le montant total avec l'**option 5.3** est donc de **5000€**. Ce montant reste inférieur aux prix du marché présentés plus haut tout en élargissant les fonctions de l'instrument :

- Le poste « oculaires » permettra la mise en œuvre de l'instrument sans l'apport d'oculaires personnels des adhérents de l'association.
- Le poste « table équatoriale » permettra de maintenir l'orientation du télescope (suivi de la rotation de la Terre) et ainsi améliorer le confort d'observation pour le grand public et pour la réalisation d'astro-dessins, voire d'astro-photographie.

7 Annexes

7.1 Les objets du ciel profond

En astronomie, les objets du ciel profond désignent les objets du ciel nocturne autres que ceux du système solaire (les planètes, les comètes et les astéroïdes), les étoiles simples et les étoiles multiples. Généralement ces objets ne sont pas visibles à l'œil nu, mais les plus brillants d'entre eux peuvent être vus avec un petit télescope ou même avec une bonne paire de jumelles.

Ces objets sont les suivants:

- Amas stellaires
 - Amas ouverts
 - Amas globulaires
- Nébuleuses
 - Nébuleuses diffuses
 - Nébuleuses planétaires
 - Nébuleuses sombres
- Galaxies
 - Galaxies spirales & elliptiques
 - Amas de galaxies – galaxies en interaction
 - Quasars (les objets les plus lointains accessibles aux amateurs).

Quelques exemples sont données ci-après, représentatifs de ce qu'il est possible d'observer en visuel avec un instrument du calibre de celui décrit dans le présent document

Le grand amas globulaire d'Hercule (M13)

Amas ancien (+12 Milliards d'années), distant de 20 000 années-lumière environ, cet énorme amas d'étoiles anciennes (plus de 100 000) a une extension de 150 années-lumière environ. Il est composé essentiellement de géantes rouges anciennes, mais comporte également quelques étoiles plus jeunes. Tous ces astres sont liés gravitationnellement



Nébuleuse de la lagune (M8)

Distante de 5200 années-lumière, comportant un amas stellaire visible à l'œil nu, cette nébuleuse a une extension de plus de 110 années-lumière. Elle comporte de nombreuses régions obscures où se forment des étoiles !



Galaxie des chiens de chasse (M51)

Distant de 31 millions d'années-lumière, ce duo de galaxies spirales est en « interaction » gravitationnelle. La structure spirale est de toute beauté à l'oculaire !



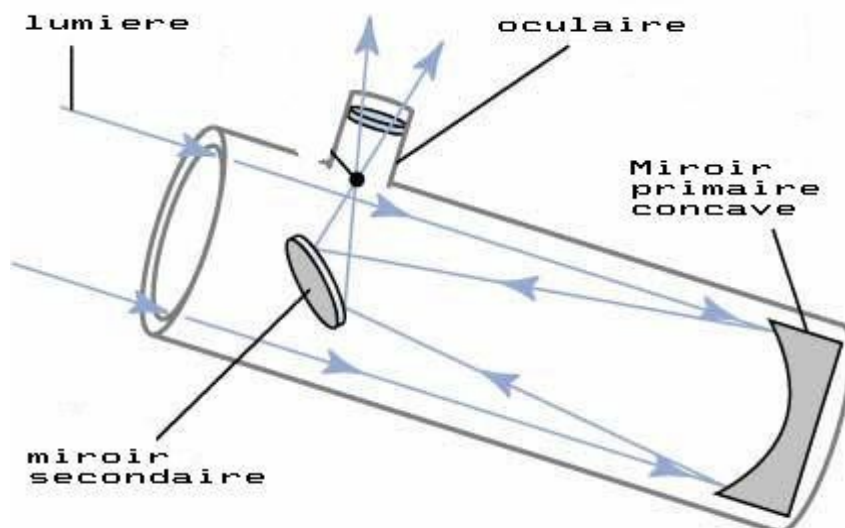
7.2 Principe optique du télescope

7.2.1 Formule optique

Le télescope envisagé utilise le principe optique de Newton :

- Un **miroir primaire** concave (courbure parabolique) reçoit la lumière provenant du ciel (distance considérée comme infinie), et la concentre en un point (point focal) où l'observateur devra se placer pour observer
- Afin de ne pas obstruer le chemin optique, les rayons concentrés sont déviés par un **miroir secondaire**, plan et de profil elliptique, qui renvoie les rayons sur le côté
- Enfin un **oculaire** doit être placé au point focal, pour reconstituer l'image, et donner accès à différents grossissements et champs apparents.

C'est la formule optique est la plus simple et la plus répandue dans le monde de l'astronomie amateur. La structure résultante est facile à fabriquer comparativement aux autres formules optiques, et donne d'excellents résultats en observation visuelle.



7.2.2 Qualité des optiques

Afin d'obtenir des images contrastées et résolues, la surface des miroirs doit être polie avec une précision extrême. Typiquement entre un quart et un huitième de la longueur d'onde moyenne de la lumière visible, soit **une précision de l'ordre de 50 nanomètres** par rapport à une courbure idéale. Cela explique le prix élevé des optiques.

Seule une fabrication artisanale permet d'obtenir une qualité de ce grade. Les optiques du marché, fabriquées industriellement, sont limitées à 400 mm actuellement, et ont généralement une précision deux à quatre fois moins bonne, ce qui dégrade les images (apparition de phénomènes de déformation, diffusion et diffraction de la lumière, dégradant le contraste et le piqué des images visibles).

7.3 *Matériel des adhérents de l'association*

- Pour que le partage puisse se faire, les adhérents mettent périodiquement leur matériel d'observation personnel à disposition du grand public lors de soirées d'observation, à savoir :

- Téléscope Schmitt Cassegrain Celestron C11 XLT sur monture équatoriale EQ6 GoTo, utilisé principalement pour l'astro-photographie.



- Telescope Newton Skywatcher D 254mm - F=1200 mm soit une ouverture $F/D = 4.7$ sur monture equatoriale EQ6 Goto

- Téléscope Dobson KEPLER 300 de chez GSO (Chine) , Diamètre utile 305 mm, Focale 1500 mm, Rapport F/D 5



7.4 Soirées d'observation publiques:

7.4.1 Témoignages :

- **24 Juin 2012 :**

« Merci infiniment pour cette soirée . Je tiens à vous remercier messieurs pour votre savoir et votre façon de le faire partager,vous nous permettez d'apprendre en rêvant. J'ai encore la tête dans les étoiles. Surtout continuer L'année prochaine. Bonne journée à bientôt »
G.G.

« J'ai appris beaucoup en très peu de temps. C'est très intéressant, Merci à vous, Je reviendrai. »
Sylviane

« Grâce à vous je sais maintenant repérer l'étoile polaire. Merci à vous tous pour votre gentillesse. »
Isabelle

« Merci de cette soirée durant laquelle, grâce à vous, j'ai découvert davantage la féerie et la poésie du ciel. »
Bruno

« J'ai enfin vu une nébuleuse planétaire, les Dentelles du Cygne et les anneaux de Saturne.Merci à vous de partager votre passion »
Jean-François.

- **3 Novembre 2011 :**

« Ce fut une très belle nuit. Nous avons appris quelque nom d'étoile et leur histoire. C'est personnellement ce que je cherche. Nous sommes bien entourés,merci pour votre patience ,votre gentillesse et vos grandes connaissances. À bientôt pour rêver et avoir les yeux plein d'étoiles. »
Gigi

- **31 Octobre 2011 :**

« La sortie astronomie du 22 octobre dernier est une première pour moi, j'ai tout à apprendre et à découvrir, donc personnellement je suis très satisfaite de cette soirée, vous nous avez consacré du temps pour nous expliquer et nous montrer ce que nous pouvions voir, je compte prolonger cette découverte en consultant quelques ouvrages, atlas, revues d'astronomie. Je suis également intéressée par la dénomination des étoiles, les histoires et les légendes s'y rattachant. Je viendrai avec plaisir à la prochaine sortie du 26 novembre, Amicalement à vous, »

Elisabeth

- **30 Octobre 2011 :**

« Tout d'abord un grand merci à vous 3 pour nous avoir fait partager votre passion : accueil sympathique, du matériel impressionnant, le site adéquat. bcp de disponibilité de votre part, du sérieux surtout et de la patience. Les explications étaient claires et accessibles à tous (grands et petits). je pense avoir retenu pas mal de choses, ce qui est une prouesse. En tout cas, je suis ravie. (...)

Amicalement, »

Caroline

7.4.2 Soirées d'observation

Soirée du 21 juillet 2012

Pour la soirée du 21 juillet, le public a pu apprécier le plus important parc de télescopes que le club a réuni jusqu'à maintenant. Pas moins de 9 instruments étaient présents.

- Un newton 200/1200 équipé pour l'astrophoto (Jean-Marie)
- un Dobson 400/2000 de fabrication maison (JM aussi)
- un autre Dobson 400/2300 Nichol Optical (Max du 77)
- 2 Dobson 250mm de fabrication maison (Martial et Fabrice)
- un Newton 254/1200 sur EQ6 (votre serviteur)
- un Celestron C9 (Christian)
- un Dobson 300 (Alain)
- et un Newton 150/750 (Jennifer)

Il faut mentionner la visite de Max du Club 2A3C de Chaintreaux, ainsi que celle de Christian du club de Juvisy (Les Amis de Camille Flammarion) Grand merci à eux pour leur contribution bénévole et passionnée à l'animation de la soirée.

Une trentaine de visiteurs sont venus poser leur regard sur les différents instruments et leur cibles lointaines. Malheureusement un voile brumeux s'est déployé vers 1h du matin mettant fin prématurément à la séance.

Soirée du 26 mai 2012

Nous avons connu, ce samedi, la plus forte affluence parmi toutes les soirées publiques organisées par le club. Vous étiez une quarantaine de visiteurs à venir profiter d'un superbe ciel.

Quelques photos de la soirée ...



Soirée du 22 octobre 2011



Pour la saison 2011 2012, notre première soirée d'observation publique du 22 octobre s'est déroulée sous un ciel favorable. Le site de l'aérodrome d'Episy est idéal pour la protection du vent, l'horizon sud dégagé et la protection contre la pollution lumineuse de Morêt et Montereau.

Le public était au rendez-vous

7.4.3 Articles de Presse

ENVIRONNEMENT

SOIRÉE ASTRONOMIE DU SAMEDI 25 AOÛT 2012

C'est à la Maison des Associations que s'est déroulée la soirée consacrée à l'astronomie et organisée conjointement par la Municipalité de Vernou-la Celle sur Seine, le club « Andromède 77 » et l'ANPCEN « Préservons la nuit ». Cette Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes, relayée par son correspondant local, et ce club d'astronomie d'Écuellen tenaient à soutenir et valoriser l'extinction de l'éclairage public



en milieu de nuit pratiquée par la Commune. Pour une première ce fut véritablement un succès, plus de 70 personnes ayant fait le déplacement pour observer les étoiles, visiter l'exposition documentaire et les matériels imposants mis en place par « Andromède 77 », et écouter les explications données par ses membres sur l'astronomie en général et l'utilisation du matériel pour l'observation et la photographie des astres en particulier.

Un grand merci à tous ces animateurs bénévoles qui, tout au long de cette soirée nous ont fait partager leur passion et retrouver pour un temps nos rêves d'enfant. Nous

"LE TAMBOUR" de Vernou-la-Celle-sur-Seine
n°256 octobre 2012

ne souhaitons pas en rester là et espérons pouvoir programmer une nouvelle soirée consacrée à l'observation du ciel, ce prochain hiver.

Alain FLEURY

Correspondant local ANPCEN

Préservons la nuit

Alain DUCHAUFOR

Adjoint au Maire



Nuit des étoiles 2012

Les nombreux contacts noués témoignent



la nuit des étoiles, à Ecuelles

l'écuellois n° 111 - septembre 2012 - page 4

7.5 Budget pour un miroir primaire de 500mm

Le club n'a pas les moyens techniques de polir un miroir. Nos recherches s'orientent donc vers des miroirs polis et aluminés. En l'état actuel de nos recherches, la fourchette des premiers prix pour un miroir de qualité suffisante pour l'observation visuelle est de 3000€ à 4500€ selon les fournisseurs et leur localisation géographique.

Un des rares artisans existant en France, **Mirro-sphere**, propose un miroir de 500 mm F/D4 de superbe qualité en Suprax, test à l'interférométrie. Le prix de réalisation est de **5000 €** avec aluminure haute réflectivité. C'est évidemment très cher, mais c'est clairement un des meilleurs en termes de qualité (et de surcroît français).

<http://www.mirro-sphere.com/miroirparabolique/index.html>

Si un polissage manuel était envisagé, MirroSphere vend des disques pré-ébauchés au tarif de , **1000 €** pour un 500 mm (sans outillage), ce qui donne une idée du prix minimal du miroir (prix de la matière première).

Il existe plusieurs fabricants en Europe :

En Angleterre :

- **Orion Optics UK** (<http://www.orionoptics.co.uk/>) : pour un 500 FD/4 il y a différents grades, de qualité standard ($\lambda/4$) jusqu'à "ultra" ($\lambda/10$). Les prix sont très variables, de 2700 € à 4400 €. A noter que ce constructeur est assez "controversé" et la qualité de ses productions semble assez variable

- **Nichol Optical** (www.nicholoptical.co.uk). C'est un artisan, qui fait plutôt des optiques dites "standard" mais a de très bons prix : A partir de 3000 € pour un miroir 500 FD/4 à $\lambda/6$ PTV, et jusqu'à 3500 € à $\lambda/8$ PTV et aluminure Hilux. Les frais de port sont de 150 euros (et a priori pas de taxes). Attention les épaisseurs sont faibles, donc il faudra soigner le barillet.

En Allemagne :

- **Alluna Optics** (<http://www.alluna-optics.com/>). Un miroir de 500 mm FD/4 est à 4800 €, mais HORS TAXES... Par contre ils ont une bonne réputation sur les forums (ils font de l'optique professionnelle à priori)

Il y a également des fabricants aux USA : mais les choses se compliquent car les frais de port peuvent devenir conséquents, et il faut également ajouter les 20% de TVA par rapport à l'Europe. Par contre ce sont des fabricants très renommés.

- **Light Holder** (<http://www.lightholderoptics.com/>) C'est apparemment LA référence connue aux USA, ils vendent du 500 mm a F4,5 pour \$4200, soit 3300 €. Pour un FD/4 avec aluminure "améliorée", on monte à 3600 euros (donc avec TVA et FDP on peut compter dans les 4500 €)

- **Hubble Optics** (<http://www.hubbleoptics.com/>) qui fait des miroirs légers en structure "sandwich", à 3600 € pour un miroir de très haute qualité en pyrex, aluminé à FD 4, et 3200 € à FD 4/5 (donc respectivement 4500 et 3900 € pour une livraison en Europe) (pour info le même miroir en verre standard et aluminure, de qualité un peu moindre serait à 2500 €)

- **Ostahowski Optics** (<http://www.ostahowskioptics.com/>). Il n'y a pas de grille claire de prix, mais au moment de l'étude ils proposaient un miroir de 500 mm à FD/5 pour \$3500 (soit 2700 €). Toutefois cela semble une promotion, et les prix réguliers semblent plus chers. Ce fabricant à très bonne réputation, avec des miroirs contrôlés à l'interféromètre...

- **Normand Fullum** (<http://www.normandfullumtelescope.com>) localisé au Québec. 3500 euros pour un miroir en dessous de FD/4 (donc dans les 4500 € pour une livraison en Europe)

7.6 Budget pour les éléments complémentaires

Miroir secondaire

Le miroir secondaire permet de renvoyer la lumière collectée par le miroir primaire vers le côté du télescope, et ainsi de ne pas obstruer le champ de vision outre mesure. Sa qualité est essentielle. Un excellent miroir primaire ne donnera que de piètres résultats si le secondaire n'est pas à la hauteur.

Le budget indicatif pour un miroir elliptique plan de 100 mm de petit axe est de **300 €** environ :

- **Mirro-Sphere** propose un secondaire a 100 mm au prix de **480 €** (aluminure Hilux)
- **Orion Optics UK**, en Angleterre, vend un 100 mm Hilux a **280 €** - la qualité est variable
- **Antares Optics** (<http://www.antaresoptics.com>) en Italie, fait des miroirs de très haute qualité avec des surfaces jusqu'à $\lambda/30$!! avec une gamme de prix de 215 a 400 €

Porte-oculaire

Le porte oculaire est un élément crucial du train optique, puisqu'il doit permettre d'effectuer finement la mise au point, en supportant un oculaire dont le poids peut aller jusqu'à 1 kg, et en le maintenant parfaitement aligné avec le reste du train optique

Les prix pour un porte-oculaire de ce type en milieu de gamme, sont de **300 €** environ



Chercheur - pointeur



Un chercheur est un dispositif optique permettant de pointer précisément le télescope vers une région du ciel. Sans le chercheur, le grossissement initial du télescope fait qu'il est impossible de pointer efficacement les objets du ciel profond

Le prix indicatif pour un chercheur est de **60 €** environ

7.7 Budget de matière première et outillage pour la structure

Le budget présenté ici tient compte de l'expérience acquise sur la réalisation de précédents travaux (téléscope de 400 mm notamment)

- Bois : planches CTP traité marine	
2m² en 15 mm	80 €
2m² en 20 mm	120 €
- Aluminium pour les différents accastillages	
Plaques de 10mm (500 mm²)	250 €
Rond de 25 mm(500 mm)	150 €
Plaque de 4 mm (500 mm²)	150 €
- Tubes aluminium pour la structure	
Tubes 25 mm x 8	150 €
- Quincaillerie	
Molettes & manettes	60 €
Attaches & charnières	30 €
Roulements	60 €
Visserie bois	30 €
Visserie inox	40 €
- Produits divers	
Colle à bois	20 €
Vernis & peinture	60 €
Colle contact & frein filet	20 €
- Outillage	
Fraises alu	150 €
Forets divers	50 €
Matériel de ponçage	60 €
Pinceaux & diluant	30 €
Total	1510 €

7.8 Budget pour les oculaires

Les oculaires sont les derniers éléments permettant de compléter le train optique du télescope. Ils définissent le grossissement des objets observés, ainsi que le champ visible à l'œil. Un bon télescope doit disposer d'une gamme d'oculaires correctement étagés, et dont la qualité est au niveau des miroirs utilisés.

A titre indicatif, un oculaire du marché de milieu de gamme coûte **300 €** environ



Il est envisagé de se procurer 3 oculaires pour exploiter correctement le télescope

- **28 mm**, afin de permettre une vision très grand champ, et de trouver facilement les objets du ciel
Cet oculaire donnerait un grossissement de 60x environ, avec un champ de 1,5°, soit 3 fois le diamètre de la pleine lune environ

- **13 mm**, représentant le grossissement de « travail ». C'est cet oculaire qui sera le plus souvent utilisé, et sa qualité doit être la meilleure. Il correspond à un grossissement de 130x environ, pour un champ un peu en dessous d'une pleine lune

Les meilleurs oculaires du marché actuellement sont ceux de la gamme **Televue**, dont le prix avoisine les 350 € dans cette focale

- **8 mm**, représentant un grossissement de 180x environ, et donnant accès aux objets les plus faibles et les plus réduits en dimension (étoiles doubles, nébuleuses planétaires) ainsi qu'à l'observation des planètes (Jupiter, Saturne, Mars).

7.9 Budget pour la réalisation d'une table équatoriale

Le budget présenté ici est le résultat de recherches effectuées sur Internet en fonction des réalisations effectuées par d'autres amateurs, et de l'offre disponible sur les systèmes de suivi.



- Système de motorisation	
Carte de commande numérique	400 €
Moteurs pas à pas	150 €
- Bois : planches CTP traité marine	
2m ² en 20 mm	80 €
- Aluminium pour les différents accastillages	
Plaques de 10mm (125 mm ²)	80 €
Rond de 10 mm(200 mm)	40 €
- quincaillerie	
Molettes & manettes	50 €
Roulements (origine : moto)	80 €
Vis sans fin	80 €
Visserie inox	40 €
- Produits divers	
Colle à bois	10 €
Vernis & peinture	40 €
Total	1050 €