

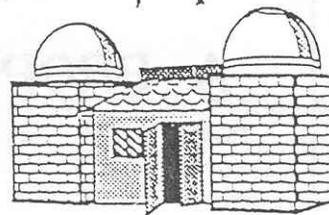
NGC 69

La Nouvelle Gazette du Club



N° 35 du 1/09/1994

Edité par le Club d'Astronomie de Lyon Aapère
37 Rue Paul Cazeneuve - 69008 Lyon
Tel: 78-01-29-05



EDITORIAL

Pour notre association, l'été 1994 aura été marqué par l'arrivée d'un nouveau télescope. En effet, comme beaucoup le savent déjà, un télescope Dobson de 400 mm, acheté à la Société ASTAM, vient de rejoindre ses petits frères à notre observatoire de Saint Jean de Bournay.

Ce Dobson 400 devait initialement être le point d'orgue du point rencontre du 26 juin dernier. Malheureusement, cela n'a pas été possible pour des raisons de délai de livraison. Néanmoins, le point rencontre fût une réussite comme en témoigne l'article suivant.

Le télescope, malgré tout, arriva à temps pour pouvoir être utilisé dès le premier stage d'été. De même, sa présence a été remarquée lors de la "Nuit des Etoiles" qui, cette année, eu lieu en juillet. Il a donc déjà acquis une place de choix à l'observatoire.

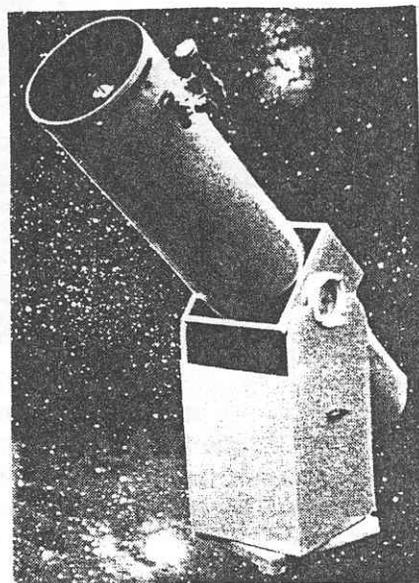
Quand aux performances du Dobson 400, elles sont bien sûr, époustouflantes. Cependant, le problème majeur de l'appareil est son poids. Il est nécessaire d'être au moins deux pour pouvoir le monter et le manipuler. Mais par contre, qu'elle joie de pouvoir observer avec un télescope de cette qualité...

Enfin nous souhaitons à tous une excellente rentrée et n'oubliez pas notre traditionnel concours photo. Si vous n'y avez pas encore pensé, il est encore temps, mais dépêchez vous!

Pour le Comité de Rédaction,
Myriam BOIGEY.

SOMMAIRE

EDITORIAL.....	1
A PROPOS DU POINT RENCONTRE..	2
ECLIPSE DU SOLEIL DU 10 MAI..	3
QUELLE SORTE D'ASTRONOME.....	4
LE POUVOIR SEPARATEUR.....	6
LA MATIERE NOIRE (1).....	8
ENERGIE SOLAIRE (2).....	11
LES FREDAINES DE JUPITER (1).	12
CIEL DU TRIMESTRE.....	14
NOUVELLES BREVES.....	16



A PROPOS DU POINT RENCONTRE DU 25 JUIN

Magali MAURELLI

Dans le NGC 69 précédent, à la rubrique "Nouvelles brèves", chaque lecteur était gentiment convié à participer à "notre grande soirée annuelle à l'observatoire".

Pourtant, de trop nombreux "calayens" indignes ont décliné notre invitation, et ont boudé notre petite fête!

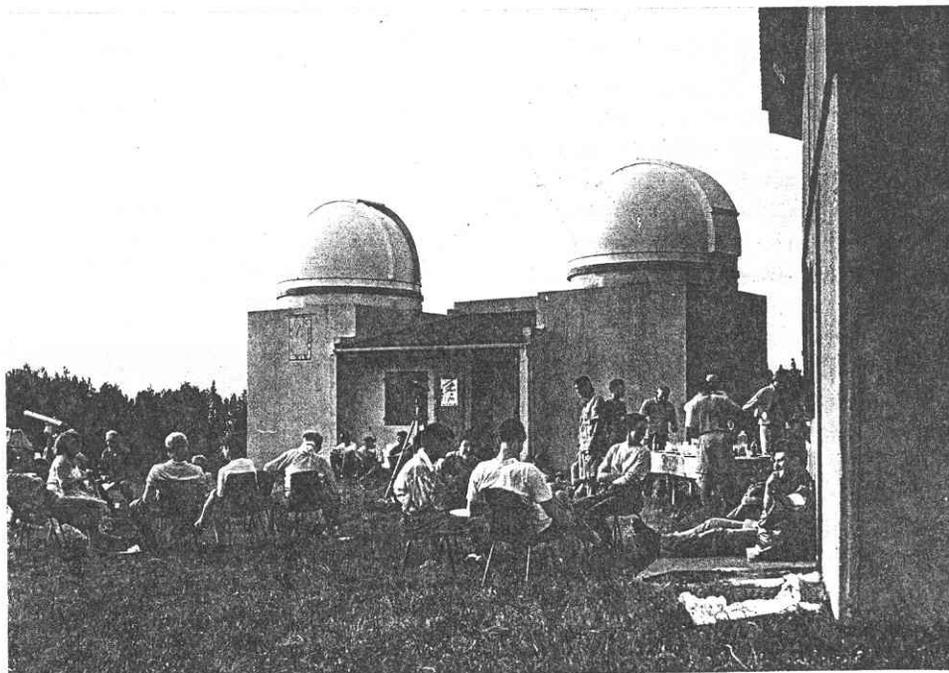
C'est ainsi que le samedi 25 juin, plusieurs générations d'astronomes ou (futurs Astronomes) se sont réunies. Les premiers arrivés ont jeté un oeil sur le soleil. Regret! Aucune tache visible à l'horizon

Ensuite plusieurs participants, qui ne connaissaient pas les lieux, ont visité l'observatoire avec courage car la chaleur était accablante.

Après avoir dégusté les délicieuses saucisses grillées, accompagnées de salades variées, au plus grand étonnement de tous, notre généreux président nous avait réservé une surprise: de savoureux petits fours!

A la tombée de la nuit, qui pour une fois n'a intéressé personne, les plus dynamiques ont entamé des démonstrations de rock endiablé, avec plus ou moins de succès! Jamais la Cala-boîte ne fut si animée!

Les moins sentimentaux et amateurs de sensations fortes avaient la possibilité de faire une petite virée sur la puissante moto de notre ami "Jaco". Comme vous pouvez le constater, chacun pouvait trouver une occupation à son goût. Et on a même pu observer quelques originaux qui regardaient le ciel!



Les plus enthousiastes d'entre nous ont préparé la fête avec la mise en place des tables et des chaises.

L'allumage du barbecue et l'apéritif ont été le coup d'envoi de la soirée!

Les trop nombreux absents peuvent se mordre les doigts jusqu'à l'os de ne pas avoir eu le courage de nous rejoindre ce soir là!

A l'année prochaine, qui sait!!!

ECLIPSE DE SOLEIL DU 10 MAI 1994

Groupe Soleil

ILS SONT VENUS,
ILS SONT TOUS LA...

avec leurs lunettes (Zeiss), télescopes (C8), jumelles, appareils photos, "mylar" protecteur.

ILS SONT VENUS...

ou presque: le Groupe Soleil du CALA s'installe; une équipe de Saint-Chamond arrive et fusionne avec eux; sur la colline voisine d'autres observateurs s'affairent.

ILS SONT VENUS,
ILS SONT TOUS LA...

Hélas! pas tout à fait TOUS, puisque LUI, la vedette du jour, se cache derrière une bonne couche de nuages.

Comme "LA MAMA-A-A-A" de la chanson, va-t-il mourir ce soir, "LE SOLEI-EI-EI-EIL"... et, sans nous offrir le spectacle attendu?

Pourtant, il y a du bleu: oui, mais...à l'Est, puis jusqu'au zénith bientôt. L'heure de l'éclipse approche. Bien que toutes les batteries d'instruments soient braquées, l'optimisme est mitigé.

Pour maintenir le moral, la benjamine, Léa, fait un bouquet de jonquilles gros comme un soleil pour sa maman et les grands se réconfortent au Beaujolais. Les casse-croûtes sont avalés: nous voilà parés!

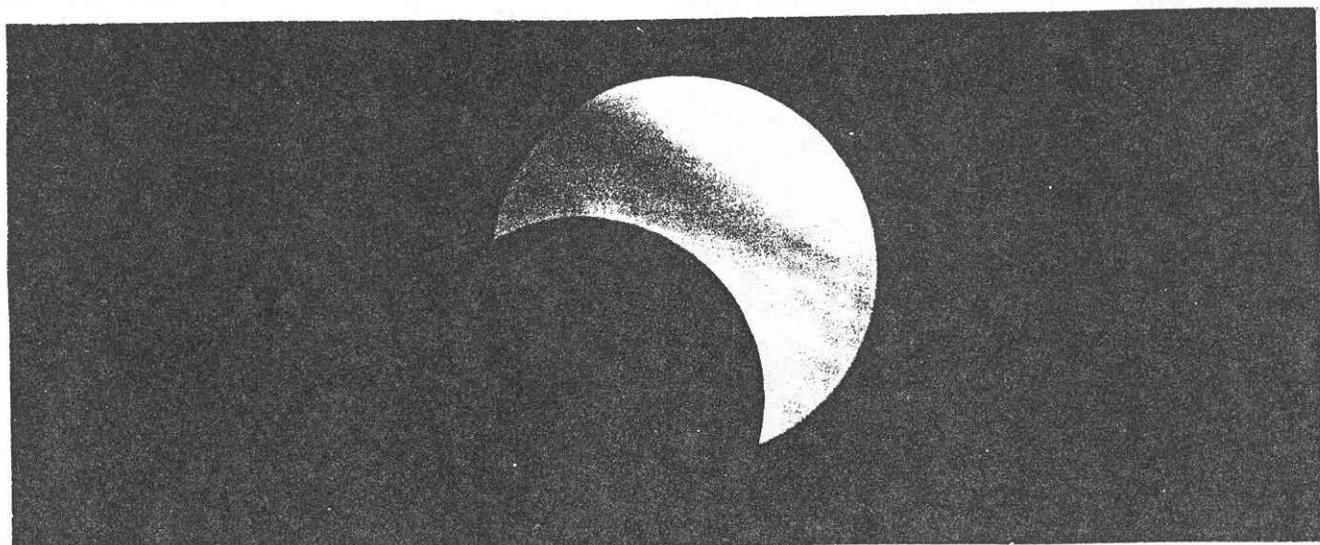
Alors, soudain, une trouée dans les nuages: pendant quelques secondes apparaît un faible soleil amputé vers le bas d'une partie de son disque.

Une heure durant, un jeu de cache-cache s'instaure entre les nuages, le soleil, la lune...et nous, ce qui permet des observations et photos intéressantes.

Au maximum de l'éclipse, superbe apparition: un gros croissant rouge pointe ses cornes à gauche. et puis, nuages, nuages, nuages...suspense...

Aux ultimes secondes du couchant, le soleil fait sa dernière sortie avec une corne déjà enfoncée derrière la montagne: il fallait rester vigilant jusqu'au bout.

Finalement, sur cette colline du Pilat, malgré des conditions météo assez peu favorables, une bonne quinzaine de "curieux du ciel", dont plusieurs enfants, ont vécu un moment de vrai bonheur.



EKTAR 25, prise au foyer d'une lunette de 63 à F/D 13.

QUELLE SORTE D'ASTRONOME ETES-VOUS?

Céline et Violaine BARCELO

Ne vous cachez plus derrière vos lunettes de soleil en cette fin d'été, on vous a vus! Pas de panique, ce petit test ne vous fera pas de mal, vous en redemanderez même...

1) Sans fausse modestie, en astronomie on peut dire que vous êtes:

- a) un débutant
- b) un averti
- c) un amateur
- d) un confirmé

2) Dans un quelconque article du N.G.C 69, vous appréciez surtout:

- a) le caractère pratique
- b) la véracité des propos
- c) l'aspect attrayant
- d) ce que cela pourra vous apporter

3) Dans un magazine d'astronomie, vous recherchez plutôt:

- a) de belles photos
- b) des éphémérides
- c) des sujets variés
- d) une information précise et complète

4) Franchement qu'est-ce que vous inspire l'observatoire de Saint Jean de Bournay?

- a) pas mal, mais difficile d'accès!
- b) on s'marre bien
- c) quel cadre sublime!
- d) on peut bien observer

5) Quel est votre instrument astronomique idéal?

- a) un Dobson 200

- b) un C8
- c) une lunette comme au bon vieux temps et un livre.
- d) tout simplement l'oeil

6) Le jour J est enfin arrivé, vous êtes au Point Rencontre du C.A.L.A., vous vous dites...

- a) j'espère pouvoir utiliser mon télescope.
- b) j'vais pouvoir parler d'astronomie.
- c) méga coucher de Soleil en perspective!
- d) pourvu qu'il y ait des gens sympas.

7) Il est 20h, la conférence va bientôt commencer, vous êtes plus ou moins bien installés sur votre chaise (ou par terre si vous êtes arrivés en retard!), vous vous dites...

- a) j'vais prendre quelques notes
- b) j'vais essayer de ne pas m'endormir
- c) de toutes façons, ça fait 20 minutes que je patiente et j'ai déjà trouvé quelques questions
- d) "si j'aurais su, j'aurais pas venu!" (cf la guerre des boutons)

8) "Ce qui est aisé à croire ne vaut pas la peine de croire" dit Alain (le philosophe!). En ce qui concerne les connaissances en Astronomie...

- a) Je ne me pose pas de questions
- b) Je ne crois que ce que je vois
- c) j'aime ce qui n'est pas aisé à croire
- d) j'essaie d'argumenter

9) Quelle exclamation employerez-vous pour exprimer votre situation au C.A.L.A.?

- a) ouais!
- b) O.K.!
- c) Aïe!
- d) No problemo!

10) Pour vous, Astronomie rime avec...

- a) précis
- b) péripéties
- c) vie
- d) féérie

LES RESULTATS...

Dans le tableau suivant, cochez pour chaque question la lettre qui correspond à votre réponse.

Pour chaque colonne comptez le nombre de cases cochées.

Lisez le texte qui correspond à la colonne où vous avez eu le plus de croix.

	I	II	III	IV
1	a	c	b	d
2	c	a	d	b
3	a	b	c	d
4	c	a	b	d
5	d	a	b	c
6	c	a	d	b
7	d	b	a	c
8	a	b	c	d
9	c	a	d	b
10	d	b	c	a
TOTAL				

Vous êtes plutôt I:

"Tête dans les étoiles"

Ce qui est sympa avec vous, c'est que vous êtes émerveillé, étonné de tout. Vous êtes rêveur, le ciel vous inspire. Ne seriez-vous pas un peu poète?

Et oui: vous voyez à travers l'éclat d'une étoile l'expression de Dame Nature dans toute sa splendeur.

Vous êtes plutôt II:

"Pied sur Terre"

Avec vous, pas de complications. vous aimez le concret plutôt que de lire des livres savants, vous préférez expérimenter vos connaissances sur le télescope.

Vous êtes efficace quoi qu'il arrive: comme Lucky Lucke, vous repérez les astres plus vite que votre ombre!

Vous êtes plutôt III:

"Remue ciel et terre"

Vous, un de nos préférés: à la fois enthousiaste et ouvert aux autres.

Pour vous l'astronomie se partage.

Il en faut des comme vous pour que l'astronomie ne soit pas synonyme de monotonie. Enfin ne prenez pas la grosse tête pour autant.

Vous êtes plutôt IV:

"Fou du ciel"

Ce qui est sûr avec vous, c'est que vous en connaissez un bon rayon en astronomie. Rien ne vous échappe! Vous cherchez à être rigoureux. Face à vous, nous restons sans voix et pourtant ce n'est pas dans nos habitudes!

CALCULER LE POUVOIR SEPARATEUR D'UN INSTRUMENT

Didier BARTHES

Chaque astronome amateur sait bien que la caractéristique principale de son instrument, lunette ou télescope, est le diamètre de son objectif: lentille ou miroir. Ce diamètre détermine non seulement la quantité de lumière reçue (qui croît avec le carré de la dimension) mais aussi le pouvoir séparateur c'est à dire la capacité à distinguer deux points angulairement très proches. Le pouvoir séparateur croît proportionnellement au diamètre de l'objectif. Ainsi un télescope de 30 cm de diamètre permettra de séparer des objets deux fois plus éloignés que ne le ferait un appareil de 15 cm.

Il est assez facile de déterminer le pouvoir séparateur d'un instrument d'astronomie. Il suffit d'appliquer la formule suivante:

$$\text{Pouvoir séparateur} = \frac{(1,22 \times \text{longueur d'onde observée})}{(\text{Diamètre de l'instrument})}$$

Si les longueurs sont en mètres, cette formule donne le résultat en radians (cf note 1), si l'on souhaite obtenir un résultat en secondes d'arc (comme on l'exprime le plus souvent) il suffit de multiplier par 206 265 (car 1 radian = 206 265 secondes d'arc). La seule (et légère) difficulté de ce calcul réside dans l'écriture de la longueur d'onde en mètres. En effet, les longueurs d'onde du domaine visible sont très inférieures au mètre et s'expriment le plus souvent en nanomètres (un milliardième de mètre soit 10^{-9} mètre) et même en angströms (la taille d'un atome soit un dix milliardième de mètre ou 10^{-10} mètre). Les longueurs d'onde du visible s'étagent environ de 400 à 700 nanomètres. La longueur d'onde du bleu (500 nanomètres) que nous retiendrons pour nos calculs s'écrit donc en mètres sous la forme 5×10^{-7} mètres.

Mais assez donc de théorie, calculons par exemple le pouvoir séparateur de notre Dobson de 400 mm et celui du télescope spatial d'un diamètre de 2,4 mètres.

1) Dobson du C.A.L.A.: 0,4 mètres de diamètre.

$$\text{Pouvoir séparateur} = (1,22 \times 5 \times 10^{-7}) / (0,4) = 15,25 \times 10^{-7} \text{ radians}$$

$$\text{soit si on l'exprime en secondes: } 15,25 \times 10^{-7} \times 206\,265 = 0,315''$$

2) Télescope spatial: 2,4 mètres de diamètre.

$$\text{Pouvoir séparateur} = (1,22 \times 5 \times 10^{-7}) / (2,4) = 2,54 \times 10^{-7} \text{ radians}$$

$$\text{soit si on l'exprime en secondes: } 2,54 \times 10^{-7} \times 206\,265 = 0,052''$$

Deux objets pourront donc être vus séparément à l'oculaire de notre télescope si tout en étant suffisamment lumineux, ils sont séparés par au moins 0,31'' et sur les caméras du télescope spatial s'ils sont séparés par au moins 0,05''. De tels écarts représentent approximativement la longueur de 1 mètre vue respectivement à 655 km et à 3950 km de distance. On remarque que le télescope spatial a une résolution angulaire six fois plus précise que notre Dobson ($0,315/0,052 = 3930/655 = 6$), ce rapport est tout simplement celui de leurs diamètres respectifs ($2,4/0,4=6$). Ne nous désolons pas que le télescope spatial soit six fois plus précis que le nôtre, car il est aussi **200 000 fois plus cher!** (cf note 2)

Il va de soi que les calculs que nous avons faits nous ont donné le **pouvoir séparateur "théorique"** des instruments, c'est à dire celui qu'auraient des appareils disposant d'une optique parfaite et affranchis de toute turbulence atmosphérique.

Dans la réalité, le pouvoir séparateur des instruments est généralement inférieur à ces valeurs. En effet, même si l'on dispose de très bonnes optiques, la turbulence atmosphérique limite fortement la résolution des télescopes terrestres. On peut considérer qu'au delà de 60 cm, l'élargissement du diamètre, même dans d'excellentes conditions atmosphériques sert essentiellement à augmenter la luminosité et à voir ainsi des astres de plus en plus faibles.

Plusieurs voies sont aujourd'hui explorées pour élever encore ce pouvoir de résolution: aller dans l'espace, mais c'est très coûteux, ou bien utiliser de nouvelles techniques comme l'interférométrie qui permet de simuler un télescope de plus large ouverture (cf article de Ange MATEO dans le précédent NGC), ou la mise en place d'optiques adaptatives modifiant en temps réel la forme du miroir pour s'adapter aux turbulences de l'atmosphère et en limiter les effets. Toutes ces techniques sont loin d'être à la portée des amateurs.

La méthode que nous avons décrite a l'avantage d'être valable pour l'ensemble du spectre électromagnétique. Elle peut donc aussi s'appliquer à la détermination du pouvoir séparateur des radiotélescopes.

Calculons par exemple le pouvoir séparateur d'un radiotélescope d'un diamètre de 100 mètres observant à la longueur d'onde de 21 cm. Nous avons:

$$\text{Pouvoir séparateur} = (1,22 \times 0,21) / 100 = 528'' = 8'48''$$

On remarque que du fait que les longueurs d'ondes observées sont beaucoup plus grandes que celles du domaine visible, la résolution des radiotélescopes est assez médiocre. En contrepartie, les techniques d'interférométrie sont mieux maîtrisées dans ces domaines et ceci permet d'augmenter sensiblement les performances.

A titre d'exemple, voici les pouvoirs séparateurs théoriques calculés pour la longueur d'onde 500 nanomètres (bleu) et pour les appareils de diamètre les plus courants chez les astronomes amateurs. On peut considérer que la résolution réelle est en fait 2 fois moins fine et que par conséquent ces chiffres doivent être multipliés par 2.

Diamètre de l'objectif	Pouvoir séparateur théorique
50 mm	2,5''
60 mm	2,1''
100 mm	1,3''
115 mm	1,1''
130 mm	0,96''
150 mm	0,84''
180 mm	0,70''
200 mm	0,63''
250 mm	0,50''
280 mm	0,45''
300 mm	0,42''
350 mm	0,36''
400 mm	0,31''
500 mm	0,25''
550 mm	0,23''
600 mm	0,21''
1000 mm	0,13''

Note 1

Un radian est l'angle formé par un arc dont la longueur de cercle est égale au rayon du cercle. Comme la circonférence est égale à: $2\pi \cdot R$ ou à 360° cet angle est égal à: $360^\circ / 2\pi = 57,29579^\circ = 57^\circ 17'45'' = 3437,75' = 206\ 265''$

C'est la raison pour laquelle on doit multiplier par 206 265 pour passer des radians aux secondes d'arc.

Note 2

Il ne s'agit que d'un ordre de grandeur, le coût du télescope spatial étant difficile à déterminer, en tout état de cause plusieurs milliards de francs!

LA MATIERE NOIRE (1)

Florent JOURDE

I Introduction

L'univers observable que nous connaissons aujourd'hui, est décrit le plus généralement par le modèle du Big Bang, basé sur le principe cosmologique stipulant que l'univers est en moyenne homogène et isotrope (c'est à dire que les propriétés physiques sont identiques dans toutes les directions).

Né d'une singularité initiale, il est actuellement en expansion. Mais l'univers le sera-t-il toujours? Il existe trois hypothèses pour tenter de répondre à cette question. La première suggère que l'univers présente des sections plates et qu'il poursuit indéfiniment son expansion. Une autre stipule qu'il est clos et qu'il va se recontracter après la phase d'expansion actuelle. Enfin la dernière postule que l'univers est ouvert et qu'il prolonge son expansion à l'infini. Ces différentes hypothèses ont un rapport direct avec la densité de matière de l'univers.

La mesure de la densité de matière est essentiellement basée sur des données observationnelles concernant la dynamique des structures galactiques. Ainsi l'application de lois dynamiques simples conduit à attribuer aux galaxies des masses bien supérieures à la somme des masses des étoiles ou de la matière qu'elles semblent contenir. De même les amas de galaxies semblent être plus massifs que l'ensemble des galaxies qu'ils contiennent. L'univers semble donc abriter d'énormes quantités de matière qui nous reste invisible de sorte que ce que nous voyons ne représente en fait qu'une faible fraction de la matière réellement présente.

Bien entendu les hypothèses expliquant ce phénomène ne manquent pas.

Elles proviennent tour à tour de l'astrophysique et de la physique des particules, ce qui justifie la diversité des explications proposées. D'une part, l'astrophysique prévoit des quantités de matière au sein de macrostructures non encore découvertes. D'autre part, la physique des particules propose un certain nombre de candidats de nature baryonique ou non baryonique (différents types de particules).

II Les preuves de la matière noire

II.1 La dynamique des galaxies

La preuve la plus explicite et convaincante de l'existence de la matière noire dans l'univers provient de l'étude des vitesses de rotation des galaxies spirales. D'après les lois de la dynamique, la vitesse de rotation d'un objet de masse m appartenant à un système lié par la gravitation, une galaxie spirale par exemple, dépend de sa distance r du centre de rotation. Loin de la région où est concentrée la masse, la vitesse orbitale devrait varier proportionnellement à l'inverse de la racine carrée de leur distance r du centre de rotation. Selon la loi de gravitation de Newton, l'équation du mouvement de l'objet est:

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{GmM(r)}{r^2}$$

où v est la vitesse de l'objet

G est la constante de gravitation universelle de Newton

$M(r)$ est la masse contenue dans la sphère de rayon r

La mesure de la vitesse de rotation $v(r)$ à une distance r du noyau galactique nous permet de calculer la masse $M(r)$ contenue dans la sphère de rayon r .

Cependant, en examinant un très grand nombre d'étoiles situées dans les régions externes des galaxies spirales, on a observé que les vitesses de rotation ne décroissent pas quand on s'éloigne du centre et restent constantes jusqu'à des distances plus grandes.

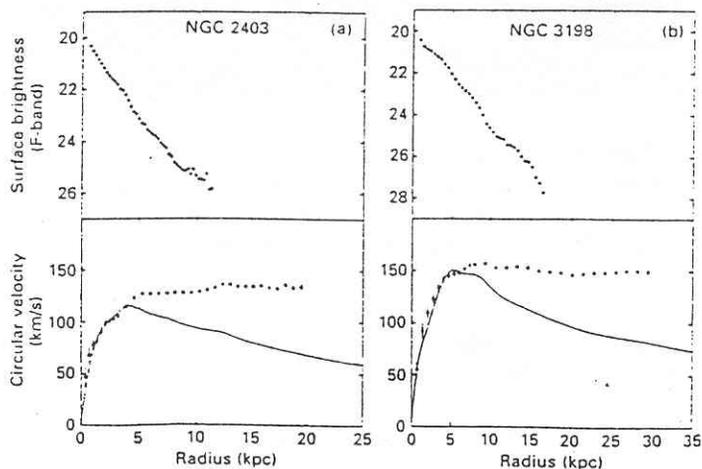


figure1: Luminosités et vitesses galactiques en fonction de la distance radiale.

L'interprétation la plus naturelle de ces observations est qu'il existe un halo de matière noire autour de la galaxie s'étendant sur un grand rayon. Cette matière se répartit suivant une distribution grossièrement sphérique comportant environ 20% de matière visible et 80% de matière noire.

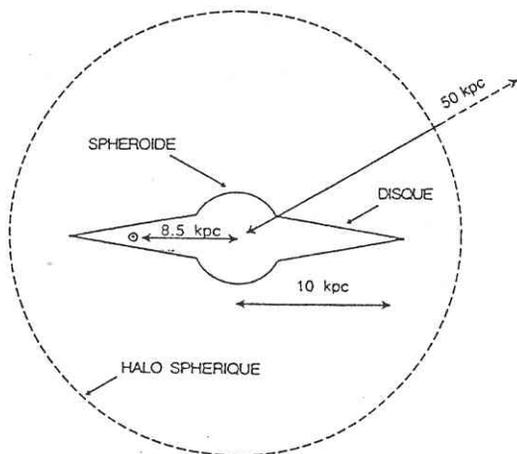


figure 2: Représentation schématique de la galaxie spirale.

II.2 Dynamique des amas de galaxies

Quand on observe l'univers sur une grande échelle, on remarque que les galaxies s'assemblent en groupes de quelques dizaines de galaxies sur une échelle de 1 Mpc (mégaparsec), ou d'amas de quelques centaines de galaxies, voire de superamas composés de millions de galaxies réparties sur une centaine de Mpc.

Dans le cas où ces ensembles liés gravitationnellement sont en équilibre, le théorème du viriel donne la relation entre l'énergie cinétique E_c et l'énergie potentielle U du système ($2E_c + U = 0$). La distribution des vitesses des galaxies dans ces amas et l'estimation de la masse lumineuse permettent de remonter au potentiel gravitationnel existant.

Les études faites notamment sur l'Amas de la Vierge semblent montrer que la masse cachée contenue dans les galaxies n'est pas suffisante pour expliquer la dynamique des amas de galaxies. Il existerait donc de la matière noire non seulement au niveau de chaque galaxie mais aussi au sein des amas.

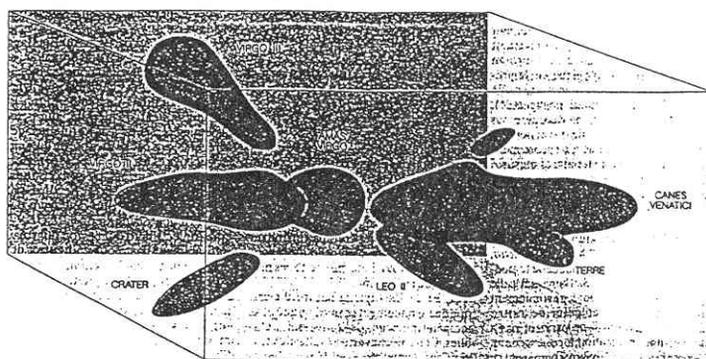


figure 3: Le superamas local est un ensemble de galaxies rassemblées en amas. On a schématisé 7 nuages de ce superamas.

II.3 Autres preuves

II.3.1 Les lentilles gravitationnelles

La présence d'un objet massif peut dévier la trajectoire d'un rayon lumineux. Cette idée, possible déjà dans la théorie de Newton, devient un fait prouvé avec la relativité générale d'Einstein. En 1979, le premier mirage gravitationnel est découvert. Cet effet consiste en la multiplication de l'image d'un objet par l'effet d'une lentille, en l'occurrence un champ gravitationnel situé entre l'objet et l'observateur, accompagnée de l'amplification de la lumière par focalisation.

Pour pouvoir observer cet effet, il faut trois objets très bien alignés et suffisamment éloignés les uns des autres: un émetteur lumineux éloigné, une masse déflectrice, un observateur.

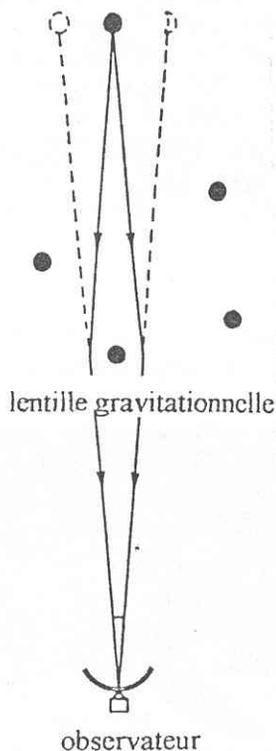


Figure 4: Schéma de principe de la lentille gravitationnelle.

Les observations indiquent que la seule masse lumineuse visible pour la masse déflectrice ne permet pas d'expliquer les images observées. Cela indiquerait là aussi la présence d'une masse cachée.

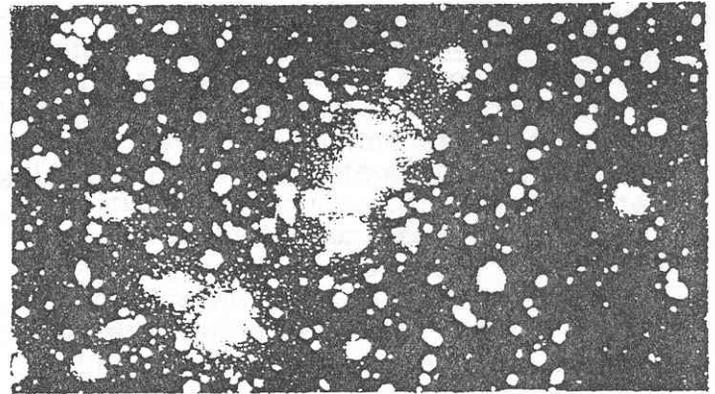


figure 5: Les arcs qui apparaissent au centre correspondent à des galaxies éloignées dont le rayonnement a été courbé par un amas de galaxies.

II.3.2 Considérations théoriques

Des considérations sur la formation des structures de l'univers (galaxies et amas) ainsi que sur la nucléosynthèse primordiale (rapport Deutérium/Hydrogène) conduisent également à supposer l'existence de matière noire.

Enfin si l'inflation répond aujourd'hui à un certain nombre de questions liées au problème de l'horizon cosmologique et à la causalité d'événements intervenant dans la formation de l'univers (isotropie détectée par Cobe), il paraît nécessaire d'introduire une composante cachée à la masse afin d'obtenir l'univers actuel.

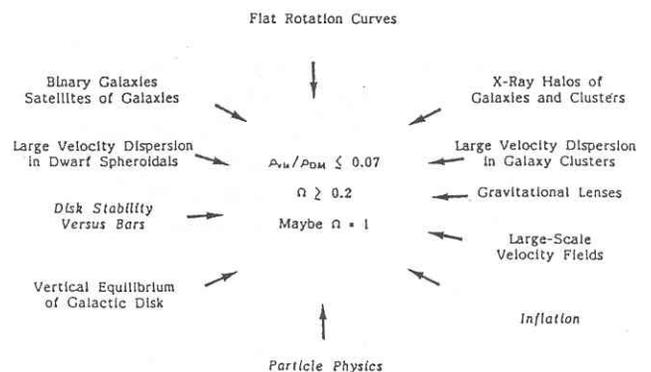


figure 6: Les évidences de la matière noire.

LES DIFFERENTES HYPOTHESES SUR L'ENERGIE SOLAIRE (2)

Olivier BONNETON

Nous avons vu dans un précédent article que l'énergie provenant du Soleil n'était pas une énergie chimique. Il nous reste à considérer les deux derniers modèles.

deuxième modèle: l'énergie potentielle est-elle suffisante pour expliquer la provenance de l'énergie solaire?

Il nous suffit de considérer le Soleil comme une sphère homogène. Son énergie potentielle de gravitation vaut:

$$E_g = \int_0^R \frac{GMdM}{r} = \frac{3}{5} \frac{GM^2}{R}$$

dans le cas où on suppose que la masse volumique ρ est constante. On trouve alors $E_g \approx 23 \cdot 10^{40}$ Joules avec les données suivantes: $M=2 \cdot 10^{30}$ kg
 $R=6,96 \cdot 10^8$ m
 $G=6,672 \cdot 10^{-11}$
 =constante de gravitation

Nous avons vu dans le premier modèle que le Soleil perd $12,3 \cdot 10^{33}$ J par an. On en déduit la durée de vie du Soleil: $T = E_g / 12,3 \cdot 10^{33} \approx 2 \cdot 10^7$ ans soit 20 millions d'années. En fait cette valeur est fautive. L'erreur vient du fait que la masse volumique varie. Elle n'est pas constante car le Soleil en perdant son énergie, perd une partie de sa masse.

Cette nouvelle hypothèse nous amène d'ailleurs immédiatement à considérer le troisième modèle qui est le bon (dans l'état actuel des connaissances).



troisième modèle: la source d'énergie est nucléaire

Nous allons ainsi étudier la fusion de l'hydrogène. Mais, tout d'abord, il faut considérer toutes les hypothèses que nous allons utiliser. On supposera que le Soleil est entièrement constitué d'hydrogène. De plus, 7% de la masses solaire est transformée par la fusion $4H \rightarrow He$. Enfin, la masse perdue se retrouve sous forme d'énergie rayonnée ($E=mc^2$) et on supposera que la masse et l'énergie rayonnée par le Soleil restent constantes.

Afin de résoudre ce petit problème, nous avons besoin des données suivantes: (unités S.I.)

masse du proton = 1,00813 uma
 masse du noyau d'hélium = 4,00389 uma
 1 uma = $0,166026 \cdot 10^{-26}$ kg (unité de masse atomique)
 énergie totale rayonnée par le Soleil par seconde = $L = 3,8 \cdot 10^{26}$ J
 masse du Soleil = $1,989 \cdot 10^{30}$ kg
 vitesse de la lumière = $3 \cdot 10^8$ m/s

Ecrivons la relation $4H \rightarrow He + \delta E$
 $\delta E = \delta m c^2 =$ énergie qui va se dissiper. Calculons $\delta m = (4m_H - m_{He}) = 4,76 \cdot 10^{-29}$ kg donc $\delta E = 4,28 \cdot 10^{-12}$ J. Comme 7% de la masse du Soleil est transformée, on calcule le nombre d'atomes d'hydrogène: $0,07m = 4m_H N$ d'où $N \approx 2 \cdot 10^{55}$ atomes. Par seconde, le soleil transforme n atomes d'hydrogène soit $L/\delta E = 9 \cdot 10^{37}$ atomes. Ainsi, la durée de vie est de: $T = N/n \approx 365 \cdot 24 \cdot 3600 = 7 \cdot 10^9$ soit 7 milliards d'années.

Actuellement, nous sommes à la moitié du cycle. Il reste ≈ 4 milliards d'années avant la fin du Soleil et par là-même de la Terre.

LES FREDAINES DE JUPITER (1)

C. GAUTHIER

Petite mise au point historique d'abord: les Grecs eurent dès le 6ème siècle av. J.C. des penseurs illustres, de grands astronomes et donnèrent des noms de leur mythologie à de nombreux objets du ciel (les premières traces remontent même à Homère au 9ème siècle av.J.C.); mais les Romains en conquérant la Méditerranée au 2ème siècle av.J.C., s'approprièrent la religion et le savoir des vaincus; aussi le ciel se lit-il depuis avec les noms "romains" des dieux et déesses antiques... Zeus, Hermès, Aphrodite, etc... sont devenus Jupiter, Mercure, Vénus...

-les quatre satellites GANYMEDE, EUROPE, IO et CALLISTO qui furent nommés plus tard puisque découverts seulement en 1610 par Galilée,

-des constellations, AIGLE, VERSEAU, TAUREAU, GRANDE OURSE, PETITE OURSE, CYGNE, dont les noms remontent au monde grec,

-des étoiles, MAIA, ELECTRE et TAYGETE (des pléiades) ou CASTOR et POLLUX (des Gémeaux) qui furent nommées aussi dans les temps anciens par référence aux "fredaines" de Jupiter.



Zeus (Jupiter, donc!) défraya la chronique aux temps anciens. Le ciel nous offre les témoignages brillants de ses amours multiples:

-JUPITER, la plus grosse planète du système solaire qui reçut dès l'Antiquité le nom du roi des dieux,

GANYMEDE, jeune prince troyen, était réputé pour sa beauté. Du haut de l'Olympe, Jupiter le remarqua...et en devint amoureux. Il envoya son AIGLE -ou se changea en aigle- pour enlever le bel adolescent et l'amener en ses demeures.



"Ganymède avec l'aigle de Zeus",
oeuvre de Bertel Thorvaldsen.

Junon, son épouse, fronça les sourcils. "Notre fille est seule pour servir à boire aux banquets des dieux...l'amphore de nectar est lourde... Ganymède la secondera..." dit Jupiter. Et le mignon devint officiellement "l'échanson des dieux". Selon certains mythes, Jupiter plaça dans le ciel, assez proche de sa propre image en AIGLE, celle de Ganymède dans la constellation du VERSEAU (Aquarius=Amphora).

EUROPE, princesse de Phénicie, avait la peau blanche et veloutée. Un beau jour de printemps, alors qu'avec ses compagnes elle cueillait des fleurs dans les prés au bord de la mer, Jupiter, accoudé aux balcons célestes, la remarqua. Junon n'était pas là pour surveiller son époux, mais il jugea prudent néanmoins de ne pas se montrer en dieu. Il se changea en un superbe TAUREAU blanc, si doux que la jeune fille l'aborda et le caressa. Il se coucha aux pieds d'Europe: elle monta sur son large dos. Alors il bondit au-dessus de la mer et l'emporta jusqu'en Crète. Il l'aima. Europe lui donna trois glorieux fils... et Jupiter plaça le TAUREAU dans le ciel.

La nymphe IO n'eût guère de bonheur avec Jupiter. Pour s'en emparer, car elle le fuyait, il envoya en plein jour un nuage ténébreux sur la campagne. La terrible Junon veillait: elle dissipa le nuage. Mais Jupiter, parant le coup, avait changé Io en génisse. Junon, point dupe, demanda la génisse en cadeau à son époux: il n'osa pas refuser, de peur d'être démasqué. Argos, le géant aux cent yeux, gardait la prisonnière avec vigilance: Jupiter le fit décapiter... Alors Junon envoya un taon qui tourmenta sans pitié la pauvre génisse. Folle de douleur, elle erra sans repos dans toute la Grèce et bien au delà. Elle finit sa course au bord du Nil où son supplice prit fin.

IO gravite dans le ciel, parmi d'autres, autour de Jupiter: les astronomes ne sont pas embarrassés pour nommer, en puisant dans les amours du dieu, tous ses satellites!

(à suivre)



"Enlèvement d'Europe" (détail)
de Noël-Nicolas Coypel.

CIEL DU TRIMESTRE

O. BONNETON

Voici venir la fin de l'été et le début de l'automne. Nous abordons maintenant les constellations des mois de Septembre, Octobre et Novembre.

Les planètes principales:

Vénus: elle est invisible durant ces trois mois. En effet, elle se trouve dans la constellation de la Balance.

Mars: à partir d'Octobre, vous pourrez l'observer pendant la seconde partie de la nuit. Elle se lèvera de plus en plus tôt au fil des jours. Vous la trouverez dans la constellation des Gémeaux.

Jupiter: elle sera invisible les mois d'Octobre et Novembre car elle se trouve dans la Balance.

Saturne: elle est facilement visible durant ce trimestre et elle est dans le Verseau. Profitez en donc.

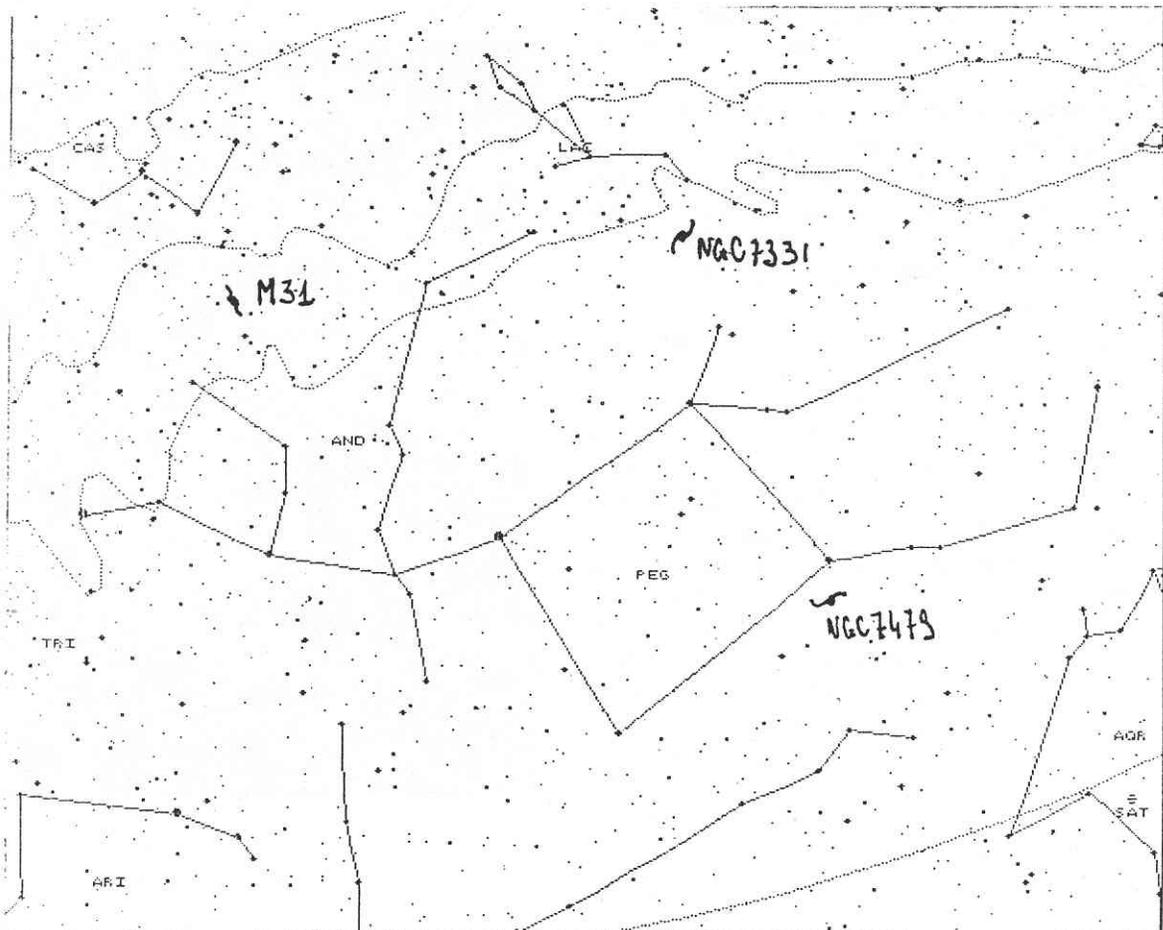
Phases de la lune :

05/9/94 : NL	19/10/94 : PL
12/9/94 : PQ	27/10/94 : DQ
19/9/94 : PL	03/11/94 : NL
28/9/94 : DQ	10/11/94 : PQ
05/10/94 : NL	18/11/94 : PL
11/10/94 : PQ	26/11/94 : DQ

Constellations:

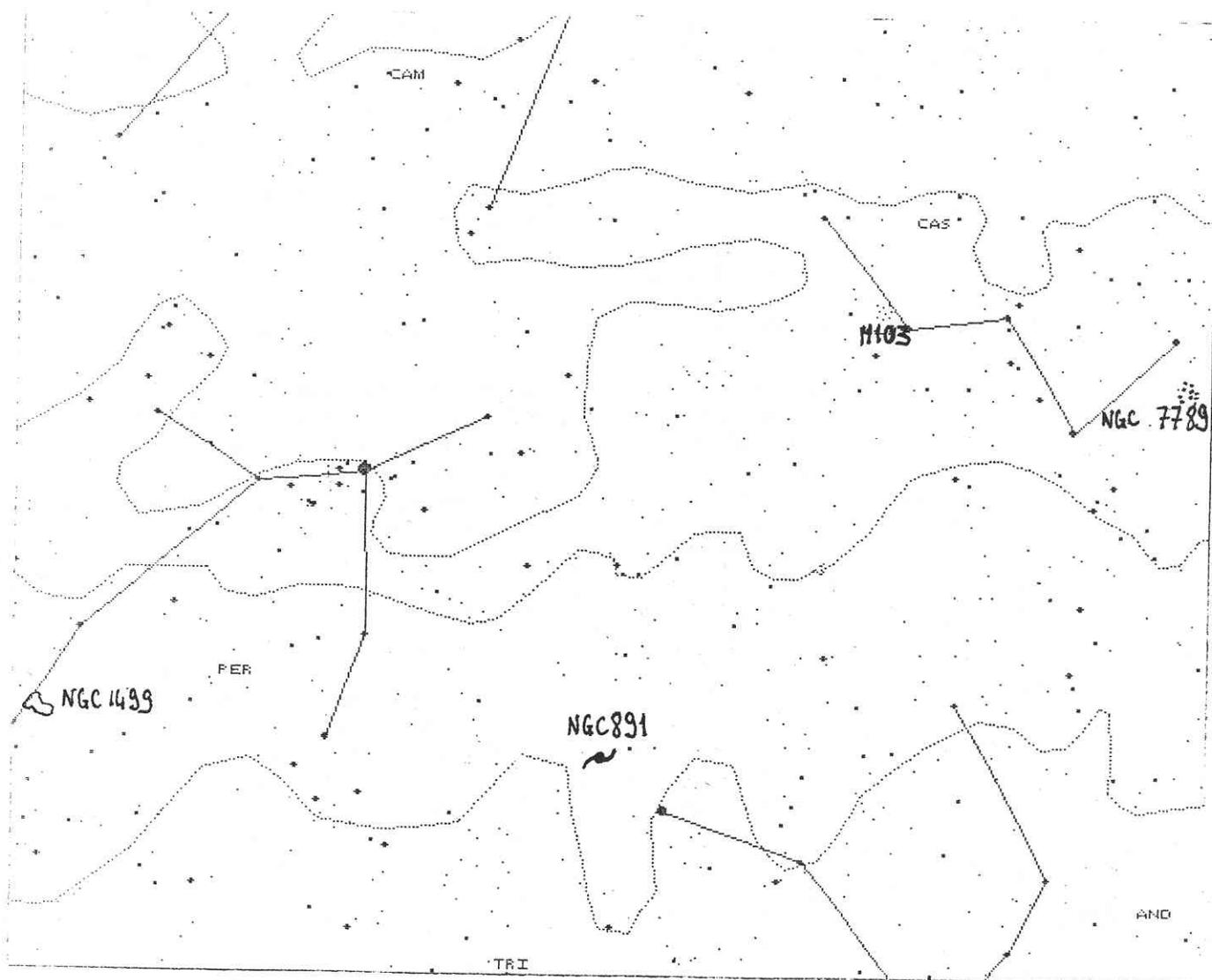
Pégase-Andromède:

Ces deux constellations sont remarquables par le nombre et la diversité de leurs galaxies. La plus connue est, bien sûr, la galaxie d'Andromède M31. Il s'agit d'une galaxie spirale Sb de magnitude 4. Elle est donc visible à l'oeil nu comme une petite tache floue. Elle est magnifique aux jumelles 12*80 et est très intéressante à photographier même avec de petits instruments.



Une autre galaxie, elle aussi importante, se trouve dans les parages. C'est M33: la galaxie du triangle, de magnitude 6. Dans le carré de Pégase se trouvent une dizaine de galaxies intéressantes et qui sont abordables avec un C8: NGC 891, 7331, 7479...

Cette région est très riche en amas ouverts avec M31, M103, NGC 7784. On peut enfin noter la présence de NGC 1499: "la nébuleuse California". Invisible car trop étendue, elle est facilement photographiable avec une ouverture de F/D=2,8 et une focale de 135 à 300 mm



Persée-Cassiopée:

Ce sont deux belles constellations plongées dans la Voie Lactée. L'objet le plus connu est "le double amas de Persée": NGC 869-884. Pour l'observer il faut utiliser un faible grossissement, par exemple des jumelles 12*80.

En attendant les célèbres constellations d'hiver, je vous souhaite de belles excursions dans le carré de Pégase et le W de Cassiopée.

NOUVELLES BREVES

* REUNION ANNUELLE DU GFOES

Contrairement à ce qui vous avait été annoncé dans les nouvelles brèves du NGC précédant les vacances, la réunion annuelle du GFOES aura lieu en fait les 3 et 4 septembre 1994 à Toulouse. Par contre, notre association est bien sollicitée par le GFOES pour organiser leur réunion nationale 1995.

* CAMBRIOLAGE SUITE

Inutile de vous rappeler l'évènement malheureux qu'a constitué le cambriolage de notre observatoire dans la nuit du 6 au 7 juin 1993. Un an plus tard, le 12 juin 1994, nous avons reçu le remboursement de notre assureur soit 55 066 Francs très précisément.

A noter que nous avons également dépensé plus de 12 000 Francs pour des travaux de sécurité complémentaires, obturation d'une fenêtre, modification de la porte blindée, etc....

* NUIT DES ETOILES 1994

Pour la troisième année consécutive, notre association était présente le vendredi 15 juillet au Parc de la Cerisaie à Lyon 4ème pour accueillir le public lyonnais.

Malheureusement cette manifestation n'a pas été à la hauteur de nos espérances puisque seules 220 personnes étaient présentes au lieu des 600 personnes attendues. Nous devons analyser les raisons de ce demi échec mais déjà on peut dire que la presse régionale n'a pas été autant présentes que les années précédente; les autres sites de la région ont a priori fait les mêmes constatations.

* AU REVOIR

Depuis novembre 1992, il hante les couloirs et les bureaux de notre association. Sans lui nous n'aurions pas aujourd'hui deux télescopes de type Dobson 200 mm; oui nous avons bien écrit deux télescopes et non pas un. Ce deuxième télescope sera mis à l'observatoire le vendredi 3 septembre. Mais le 16 septembre prochain, son constructeur rejoindra Bordeaux ou il poursuivra ses études. Grand merci Ange, et à bientôt.

* LE GRAND RETOUR

Si Ange nous quitte, Carole, sans qui le club ne peut plus fonctionner, revient. Après avoir pouponné pendant près de quatre mois son petit Jordan, elle sera de nouveau parmi nous à partir du lundi 19 septembre.

* VIVE LES VENDREDIS

Depuis que le nouveau télescope Dobson 400 mm est arrivé, de nombreux observateurs sont à nouveaux présents lors des permanences à l'observatoire le vendredi soir. Mais nous rappelons que ces observations ne sont pas réservées qu'à des initiés mais à tous les adhérents de l'association. A vendredi prochain.

* UNE JOURNEE IMPORTANTE

Vous avez tous reçu ou allez recevoir votre convocation à l'Assemblée Générale du 24 septembre. Celle-ci est cette année vraiment importante car nous débattons des orientations de l'association pour les trois ans à venir. Merci d'être tous présents.

DATE LIMITE DE REMISE DES ARTICLES POUR LE N° SUIVANT: 1/11/1994