

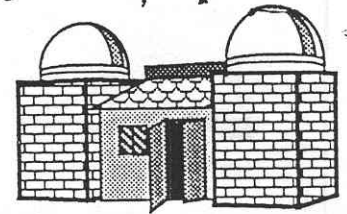
NGC 69

La Nouvelle Gazette du Club



No 29 du 01/03/1993

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



SOMMAIRE

EDITORIAL

Chers amis du CALA, bonjour.

Vous avez entre les mains la toute dernière édition du NGC issue de six années d'expériences. Son évolution a été assez spectaculaire : nous avons triplé les tirages et quadruplé le nombre de pages, en passant de 50 à 150 tirages et de quatre à seize pages, tout en essayant sans cesse d'améliorer la qualité et la forme de votre revue favorite. Lors de ce numéro, vous pourrez apprécier quelques nouvelles petites modifications que nous avons apportées comme par exemple le changement de la police de caractères, ou les marques de fin d'articles. Le Comité de Rédaction espère que cette nouvelle présentation sera appréciée et vous permettra une agréable lecture.

Le journal est sans aucun doute l'unique moyen d'informations que reçoivent les membres isolés. C'est pourquoi, nous voulons et tenons à ce qu'il soit apprécié de tous. Nous travaillons aujourd'hui sur le développement de futures rubriques qui sont issues de demandes formulées dans le questionnaire de l'année dernière. Nous restons bien sûr à l'écoute de toutes nouvelles idées intéressantes.

- EDITORIAL.....1
- E.C.L.A.T.S.....2
- DU TRAVAIL A L'OBSERVATOIRE...3
- FICHE DE RECHERCHE.....5
- LES FRACTALS ET DIEU.....9
- FABRICATION D'UN MIROIR.....13
- NOUVELLES BREVES.....16

Cependant, n'oubliez pas que vous êtes les auteurs des articles qui sont publiés. C'est donc vous qui donnez la vie à la gazette. Les membres du CdR se chargent uniquement de lui donner une forme. Alors, Jeunes et moins jeunes, vous avez sans doute une expérience intéressante à nous faire partager. N'hésitez pas, le plus difficile est poser sa plume sur une page blanche. Le reste vient ensuite naturellement.

Pour conclure, nous espérons que la magie du NGC 69 soit à la hauteur de vos attentes pour vous amener quelques minutes dans les confins de l'univers, et passant bien entendu par des missions chantiers à l'observatoire.■

Pour le Comité de Rédaction
Stéphane PARISOT.

E. C. L. A. T. S.

André GAILLARD

Tout astronome amateur se doit d'être passionné par l'éclat des étoiles. Je suis sûr que vous connaissez tous la magnitude de votre étoile préférée; mais connaissez-vous E.C.L.A.T.S.?

Non il ne s'agit pas d'un nouveau trou noir ni même d'une supernovae mais tout simplement de l'Espace Culturel Lyonnais d'Animation Technologique et Scientifique.

C'est en fait une nouvelle association dont les fondateurs sont eux-mêmes deux associations: la Boutique de Sciences et votre club préféré.

Pourquoi une nouvelle structure? La raison en est bien simple; l'union fait la force. En effet chacune de ces deux associations oeuvre dans le domaine des sciences et techniques mais dans des spécialités différentes.

Or la région lyonnaise est bientôt la seule région de France à ne pas mettre à disposition du public les activités d'un Centre Culturel Scientifique et Technique dans lequel bien sûr l'astronomie prendra la place qui lui revient.

Nous avons donc décidé, voici maintenant plus de deux ans, de créer avec nos collègues de la Boutique de Science, cette nouvelle association ECLATS qui se veut être une préfiguration d'un futur CCST lyonnais.

Les objectifs d'ECLATS sont ceux de tous les CCST de France à savoir:

- réaliser et promouvoir des actions de vulgarisation scientifique et techni-

que, en particulier par la conduite d'animations, la réalisation d'expositions scientifiques, la distribution d'oeuvres audiovisuelles, etc...

- favoriser la réflexion individuelle et collective sur la place de la science et des techniques dans la société.

- contribuer à conserver le patrimoine culturel scientifique et technique.

- enfin promouvoir la formation et le perfectionnement d'animateurs dans le domaine scientifique et technique.

Il est en outre important de signaler que depuis début 1992, Monsieur Yves COPPENS, Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France, est Président d'Honneur de notre nouvelle association.

Quelles ont été les activités d'ECLATS durant ces deux dernières années? Après une période nécessaire de mise en place, les activités traditionnelles de chacune des deux associations fondatrices ont fait l'objet d'une réflexion approfondie, certaines ont été harmonisées ou regroupées, d'autres ont été largement développées.

Nous pouvons citer de nombreuses actions dont vous pourrez reconnaître certaines dans lesquelles nous sommes directement concernés: les matinées du cinéma scientifique, les clubs électronique et chimie, les ateliers astronomie du mercredi, les exposciences départementales, les valises terre, énergie, cosmos et origine de l'homme, le centre départemental de ressources en astronomie, le Mois de la Science, les interventions dans les écoles primaires sous convention avec la ville de Lyon, le cycle de conférences astronomie, les stages d'été, Science ▷

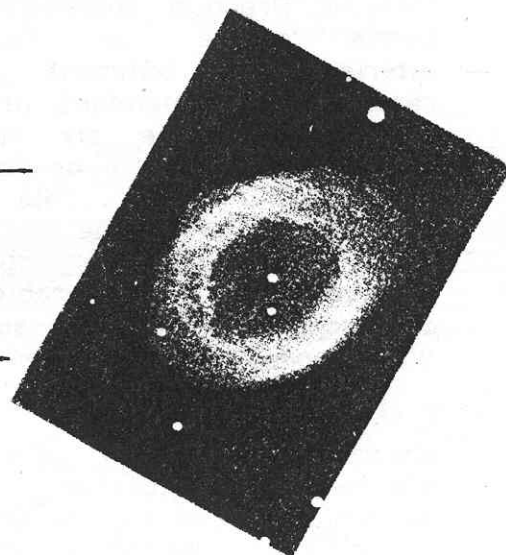
en fête, le planétarium itinérant, la nuit des étoiles filantes, etc....

L'ensemble de ces actions bénéficie actuellement et principalement du soutien du Ministère de la Recherche et de l'Espace, du Ministère de la Jeunesse et des Sports, du Conseil Général du Rhône, et de la Ville de Lyon.

Enfin un travail important est effectué en collaboration avec les élus de la Ville de Lyon chargés de l'enseignement et de la réussite scolaire concernant un projet de création, à la Duchère, d'un centre de découverte destiné principalement aux enfants de 3 à 13 ans. Ce grand projet, dont on espère une mise en service fin 1994, fera prochainement l'objet d'un nouvel article dans ces colonnes. ■

Le Samedi 27 mars

de 14h15 à 17h00



POINT RENCONTRE ASTROPHOTOGRAPHIE



*Venez nombreux partager vos connaissances
ou découvrir la discipline. Vous serez
récompensés par un verre de l'amitié.*



DU TRAVAIL A L'OBSERVATOIRE

Pierre FARISSIER

L'inauguration de l'observatoire au printemps dernier a été un grand moment pour le club. Il s'agissait de l'aboutissement de près de huit années de travaux, entièrement réalisés par les membres du club. De plus, la dernière année de construction a été menée à marche forcée (à l'époque, l'observatoire avait été surnommé Cayenne...)! Mais ce sprint final a permis de montrer le jour de l'inauguration, un bâtiment presque terminé. Presque seulement, car une bonne partie de l'aménagement intérieur du bâtiment scientifique reste à faire. Cependant, un cessez-le-feu unilatéral de six mois a été décrété par le comité de l'observatoire pour souffler un peu. Cela nous amène début 93, où l'arrivée de la nouvelle année marque le retour des incomparables et inimitables "dimanches chantier" que les autres clubs d'astronomie nous envie (si si...).

L'objectif des travaux pour cette année est de finir d'aménager le bâtiment scientifique et plus généralement, de rendre l'observatoire le plus opérationnel, pratique et confortable possible.

Pour cela, la partie centrale du bâtiment scientifique sera meublée afin de devenir une "salle de nuit". On y installera une table, des chaises, un divan (qui permettra de créer deux couchages d'appoint). L'ensemble du matériel utile pour observer sera stocké ici: instruments, cartes, atlas, éphémérides, livres d'astronomie pratiques... Tout aussi indispensable, on trouvera une cafetière et un placard pour biscuits, gâteaux et autres remontants aidant à lutter contre le sommeil et le froid. Cette organisation doit permettre d'isoler les observateurs tenaces du bâtiment d'hébergement, et donc de laisser tranquille ceux qui dorment. Avant d'être meublée, la salle de nuit sera tapissée afin de la rendre un peu plus gaie.

Le dessous d'une des coupoles sera affecté au rangement des instruments astronomiques, T115, T200, matériel du C14 et du T400... L'autre RdC de coupole sera aménagé en atelier bois, mécanique, électronique, avec un établi et des outils.

Dans les coupoles et la salle de nuit, nous allons créer un circuit de lumière rouge pour conserver une bonne vision nocturne. Les coupoles vont être aménagées pour rendre plus facile et plus sûre l'observation: les variateurs seront fixés, les accessoires indispensables comme les oculaires, renvois coudés, bagues d'adaptation trouveront une place dans un support fixé aux piliers pendant les observations. Enfin le mobilier des coupoles sera complété avec un escabeau et une desserte roulante.

Le bâtiment d'hébergement n'est pas oublié. Déjà, une nouvelle organisation de l'ameublement a permis de gagner de la place. Une partie de cet espace sera utilisé pour installer des commodes permettant de ranger les affaires des observateurs. Les membres passant plusieurs jours sur place apprécieront! L'aménagement de la salle de bain va être complété avec des étagères, porte-serviettes et portemanteaux.

Pour ce qui est de l'extérieur, nous allons nous débarrasser du gros tas de terre pour gagner de la place, puis, plus tard, nous terminerons la clôture. Une rumeur court comme quoi la construction d'un barbecue pour l'été est envisagée !

Il faut aussi ne pas oublier les taches d'entretien et de réparation. En particulier, le toit du bâtiment d'hébergement doit être repeint.

Pour ce qui est du matériel astronomique, un effort va être fait pour l'initiation. En effet, même si cela est tentant, il n'est pas conseillé à des débutants de commencer avec un instrument de gros dans une coupole.▷

FICHE DE RECHERCHE N° 1

ORION: M42 ET M78

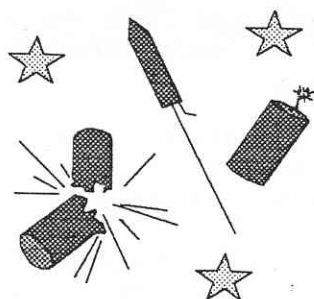
Olivier THIZY

Cette première fiche est un essai réalisé pour le NGC69. L'idée est simple: fournir aux débutants (et plus tard aux personnes de tout niveau) une idée d'objet à observer, tout en réunissant ce dont on a besoin pour l'observer: carte, description, aide au repérage, dessin, etc...

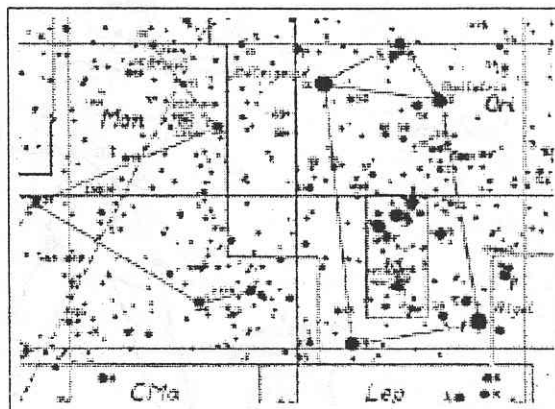
Ces fiches soit publiées dans NGC69, soit disponibles à l'observatoire, seront alors un instrument idéal pour les observations, de plus en plus nombreuses, du vendredi soir. En effet, nous pensons que l'astronomie offre du plaisir dans la contemplation des objets du ciel, mais aussi, et surtout, dans leur recherche.

Ces fiches vous aideront donc à vous repérer dans le ciel, à maîtriser l'instrument, etc...de façon autonome.

Bien entendu ces fiches devront s'améliorer dans le temps. C'est pourquoi nous comptons sur vos suggestions pour les améliorer, sur la forme et le contenu.



Nos premières cibles seront donc M42 et M78, dans la constellation d'Orion. Orion est une constellation d'hiver, très bien visible plein-Sud les soirs de février mars.

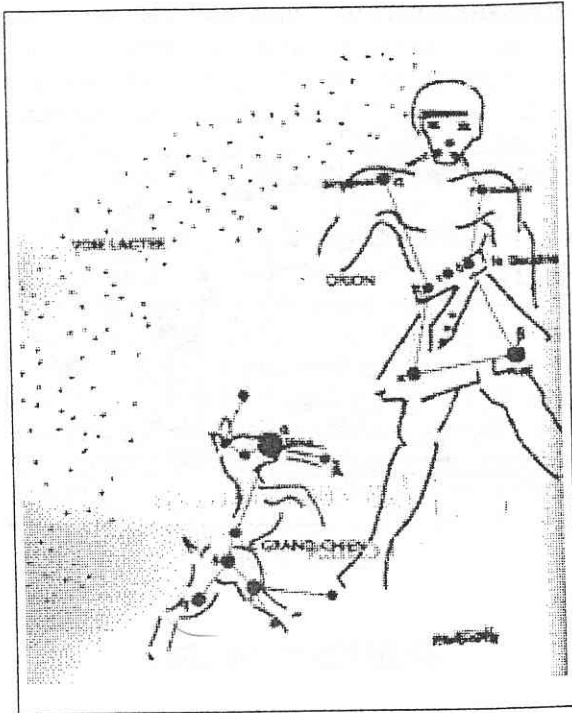


Carte d'Orion

Orion se repère facilement, par la présence de trois étoiles de même grandeur alignées (cf carte du ciel ci-dessus). Depuis le moyen-âge, on les appelle les "rois mages". Mais la constellation d'Orion, en forme de chasseur, accompagné du Grand Chien, était connu bien avant Jésus Christ.

Orion, comme la Grande Ourse, est une constellation phare. C'est à partir d'elle qu'on trouve d'autres constellations, comme le Taureau, le Grand Chien, etc... ▷

Germanicus, poète du 1er siècle après J.C. disait d'elle: "Aucune étoile voisine désignera le héros mieux que les flammes disséminées sur tout son corps; tant sa tête, ses larges épaules (Betelgeuse et Bellatrix) et son baudrier (les trois "rois mages") étincellent, tant le fourreau de son épée et son pied rapide (Rigel) brillent".



Dessin des constellations
d'Orion et du Grand Chien

A noter la belle légende qui accompagne Orion chez les Grecs et Latins, parfois adaptée après Jésus Christ: Orion a essayé de séduire Artémis, la déesse toujours vierge, et celle-ci l'a fait piquer par un scorpion, devenu lui aussi constellation. C'est ainsi que, en éternels ennemis, Orion et le Scorpion n'apparaissent jamais ensemble dans le ciel...

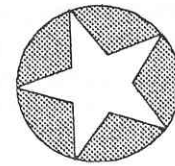
Orion, située juste sur l'équateur céleste, est visible de tous les endroits du monde. Cela ajoute à sa splendeur de "géant". Le nom de la constellation vient sûrement du grec "Orion" qui signifie "guerrier". Fils de Neptune, Orion était un grand guer-

rier, mais est peu connu de nos jours, à comparer d'Hercule, dont la légende nous est souvent contée (livre, BD, cinéma...).

Le nom arabe d'Orion était, selon Thomas Hyde (17ème siècle), Al Babadur, "l'homme fort", ou encore Al Jabbar, "le géant".

Mais Orion, appelé Sahu, était aussi l'une des figures les plus importantes de l'Egypte ancienne. Sur les reliefs du temple de Denberah, Orion est montré voyageant à travers les cieux sur une banque, suivi par Sirius (l'étoile principale du Grand Chien).

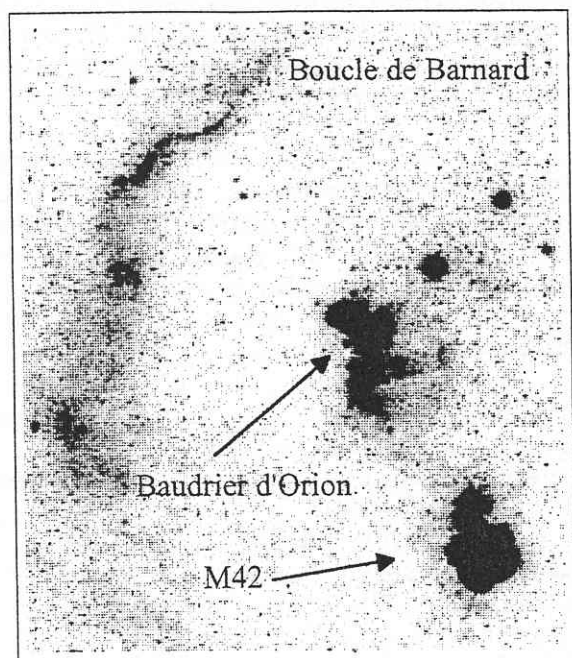
Ainsi, Orion est connue depuis très longtemps, tandis que l'association Orion-Taureau, qui représente pour certains l'association Bien-Mal, ou encore Dieu-Diable, est elle plus récente.



M42, notre premier objet, est l'un des objets de Messier les plus regardés, et certainement l'un des plus connus.

Pour la trouver, rien de plus simple, il suffit de pointer en dessous (au Sud) des "rois mages", ces trois étoiles alignées formant le baudrier d'Orion. ▷

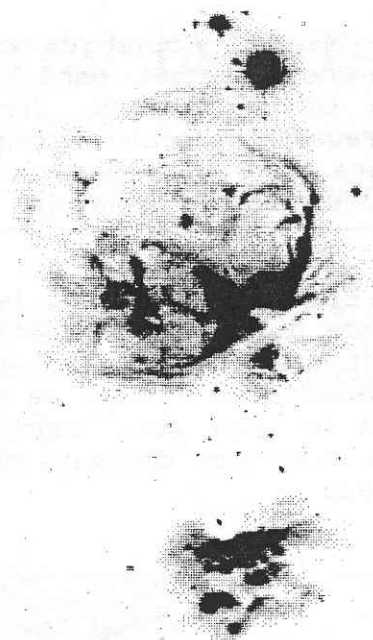
Au bout de l'épée du chasseur, "la grande nébuleuse d'Orion" est visible à l'œil nu. En ville, l'observateur verra une étoile faible. Mais déjà en banlieue et surtout en campagne, M42 apparaît comme une nébulosité, de magnitude globale voisine de 2.



*Photographie en négatif
du Baudrier d'Orion, de M42
et de boucle de Barnard*

De simples jumelles donnent à l'observateur un beau spectacle. Mais la nébuleuse éclate de beauté dans des télescopes de 100mm ou plus, avec une couleur verdâtre, et des bandes de gaz qui semblent partir le long des ailes de l'oiseau que représente M42.

Mais ne manquez pas de pointer un grand télescope (400mm ou plus) vers cette nébuleuse. Elle est éclatante, et les bandes de gaz se divisent en de nombreux filaments. J'ai ainsi été ébloui par la richesse de M42 dans 1m.



*La nébuleuse d'Orion (M42)
en négatif*

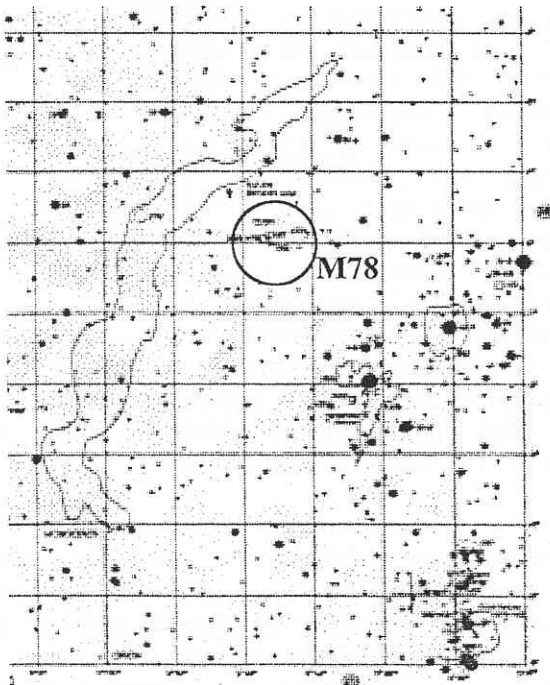
Si vous observez avec le C8 ou le C14, n'utilisez pas un trop fort grossissement. Un oculaire de 40mm voir 25mm est suffisant.

Par contre, grossissez le centre pour voir le fameux "trapèze" d'Orion, ces 4 étoiles jeunes nées de ce gaz originel (moins de 30 000 ans), de magnitude 5 à 8.

Située à 1500 Années-Lumières, M42 fait partie d'un vaste nuage de gaz, large comme la constellation d'Orion, appelé "boucle de Barnard". Ce nuage n'est visible que localement (M42, M43, M78, NGC1990, NGC2024, NGC1982, IC434, etc...), mais des photographies à longue pose donnent une idée de son étendue. Ce nuage possède de nombreux atomes: Hydrogène bien sûr, mais aussi Hélium, Oxygène, Carbone, Néon, Azote, Silicium, Soufre, Nickel, Fer, Magnésium, etc... On y trouve également de nombreuses molécules, dont CO, CN, CH, OH; H₂O (de l'eau), etc...▷

M42 fait l'objet de continuelles recherches, surtout dans le domaine radio. On a pu ainsi découvrir de nombreuses molécules complexes, et certains espèrent même y découvrir de l'ADN, la molécule de la vie...

Etant la région HII la plus importante du ciel boréal, M42 a certainement été vue par tout possesseur de télescope ou lunette, ce qui en fait l'objet le plus suivi par les astronomes aussi bien amateurs que professionnels.



Carte de repérage de M78 (Uranométrie)
M42 est en bas à droite
(à comparer avec la photo)

M78 est un peu plus difficile à trouver. Partir de Dzéta Orion (l'étoile en "bas à droite", soit au Sud Ouest, du Baudrier d'Orion), et monter au Nord de 2° ; puis aller 7mm à l'Est. M78 est située presque sur l'équateur céleste.

Très occulté par sa grande soeur, M42, M78 n'est pas pour autant inintéressante. Visible dans des jumelles assez grosses, M78 est un léger voile entourant deux étoiles de magnitude 10. Avec un télescope de 200mm, M78 ressemble à une comète, avec une chevelure diffuse et mal dé-

finie, en éventail. Peu de détails apparaissent, même dans des télescopes de 400mm.

Découverte en 1780 par P. Mechain qui la décrit comme une nébulosité avec deux noyaux brillants, Messier, qui l'observa plus tard la même année, pensait que c'était un amas d'étoile entouré de nébulosité.

Située à 1600 Années-Lumière, M78 a une taille réelle de 2 à 3 AL. Les deux étoiles centrales sont des géantes de type B, de magnitude absolue proche de -1,5.

Bibliographie

- "Revue des constellations"
R.Sagot/J.Textereau - SAF
- "Nébuleuses et Galaxies"
S.BRUNIER/DUNOD.
- "Les objets de Messier" - MASSON.
- "Webb Society Deep-Sky Observer's handbook".
- "Burnham's celestial handbook".
- "Histoires d'étoiles" - M.F SERRE/P. BOURGE
- "Uranométrie 2000". ■

▷ C'est pourquoi les T115 et le C8 extérieur restent les instruments privilégiés pour l'apprentissage. D'ici peu de temps, nous espérons les compléter avec un T200 du club monté en Dobson. Si cette solution a du succès, le club pourrait investir dans un Dobson de 300 mm. Enfin l'acquisition d'une grosse paire de jumelles est à l'étude.

En conclusion, si ce projet d'aménagement vous plaît, venez nous donner un coup de main à le réaliser ! Il y aura environ un "dimanche chantier" par mois. Les dates annoncées dans le programme d'activité seront respectées pour le mieux. Pour avoir des nouvelles, venir prendre l'air avec nous, contactez directement Pierre FARISSIER au 72 51 52 12. Dans tous les cas, venez constater l'avancé des travaux lors des soirées d'observation le Vendredi soir, et donnez nous votre avis par l'intermédiaire des fiches de liaison par exemple.

A bientôt... ■

LES FRACTALS AU SERVICE DE DIEU

Jacques-Olivier FORTRAT

Dans le dernier numéro de votre revue préférée, Stéphane mettait en lumière deux points fondamentaux de la métaphysique moderne:

1/ La sensibilité aux conditions initiales lors du Big-Bang, et le choix particulièrement judicieux des constantes fondamentales ayant permis le développement de notre Univers, tel que nous pouvons l'observer aujourd'hui.

2/ La progression de nos connaissances, qui nous permettent de nous rendre compte que notre non-connaissance est toujours au moins aussi étendue que par le passé.

L'objet de cet article est de reprendre la discussion en essayant de l'élargir et en apportant un point de vue légèrement différent.

SENSIBILITE AUX CONDITIONS INITIALES

En bons astronomes amateurs passionnés, nous passons quelques-unes de nos nuits à observer notre cher Univers et à nous émerveiller devant de telles splendeurs. Notre narcissisme se redore à l'idée que le Big-Bang ait pu engendrer quelque chose d'aussi structuré, recelant même le plus magnifique résultat de la nature: la vie (figure 1).

Lorsque nous apprenons en lisant NGC 69 (Un autre fruit spectaculaire du Big-Bang) que la modification minime d'une des quelques constantes fondamentales aurait entraîné un résultat catastrophique, notre esprit humain reste troublé. C'est la porte ouverte aux explications métaphysiques.

Une hypothèse simpliste pourrait surgir à nos esprits. Par une intervention divine encore inexplicquée



Figure 1 : La vie

les constantes fondamentales ont été fixées, le Big-Bang déclenché, et la nature fait le reste, qui a été modélisé par les diverses lois scientifiques qui nous intriguent tant. Pourtant, la sensibilité aux conditions initiales n'est pas l'exclusivité du Big-Bang. Elle est partout et en tout temps présente (la sensibilité aux conditions initiales est l'élément fondamental de la théorie du Chaos).

J'aimerais vous apporter deux exemples, l'un astronomique (de mécanique céleste et non d'astrophysique) et l'autre complètement en dehors de notre passion commune afin de vous montrer que la métaphysique moderne reste un problème général et non pas seulement limité à la physique. ▸

a) La sensibilité aux conditions initiales dans le système solaire. L'évolution des connaissances scientifiques a permis à Kepler d'élaborer les lois qui régissent l'orbite des corps célestes.

Ainsi, grâce à ces lois, l'Homme est capable de donner la position des planètes, de prédire les éclipses... Pourtant, l'évolution des techniques permet d'affiner la mesure des positions des corps célestes et de constater que les lois de Kepler sont insuffisantes. Elles semblent correctes pour un système à deux corps (un binaire par exemple), mais le problème de la mécanique céleste d'un système à trois corps (le fameux problème de Poincaré) n'est toujours pas résolu. (C'est ici que l'on découvre le réel intérêt de l'observation des Phénu, qui permettent de mesurer avec une précision encore inégalée la position des corps dans un système à cinq corps (grossière approximation: le système Jovien). Si l'on ne connaît pas la solution pour un système à trois corps, je vous laisse imaginer la perplexité des spécialistes devant un système à dix corps (approximation du système solaire).

En fait, la théorie du Chaos permet d'affirmer que ce problème n'a pas de réelle solution (du moins comme on l'entend habituellement, comme pour une équation par exemple). Des travaux récents (Cf Sky and Telescope, January 93, p13) montre que notre système solaire est chaotique. Pour simplifier, cela signifie que les planètes oscillent de façon aperiodique sur une orbite plus ou moins stable. Cela signifie aussi que notre système solaire est sensible aux conditions initiales.

Ainsi, si l'on revient plusieurs millions d'années en arrière, et que l'on déplace une quelconque planète d'un millimètre (l'informatique, c'est magique), le résultat obtenu est spectaculaire: Expulsions de planètes du système, collisions en tous genres...

Ainsi l'Univers n'a pas seulement été sensible aux conditions initiales à l'occasion de l'instant zéro, (c'est à dire lors du Big-Bang).

b) La biologie et la sensibilité aux conditions initiales.

Il s'agit d'un tout nouveau domaine expérimental qui suscite beaucoup de passions dans les milieux scientifiques. Le problème est beaucoup plus complexe qu'en physique, aussi le débat reste ouvert.

Néanmoins de plus en plus d'arguments sont en faveur d'une biologie chaotique. L'exemple qui suit n'est pour l'instant qu'une hypothèse qu'il faut prendre avec réserve. J'ai pourtant préféré choisir un exemple grossier, plutôt que de rentrer dans des discussions spécialisées, à propos de sujets très spécifiques, qui n'intéresseraient pas forcément des astronomes.

Un individu, être vivant composé de milliards de cellules, est le résultat d'une multiplication et différenciation cellulaire, prenant son origine dans une seule cellule. Il s'agit bien là d'un Big-Bang, ou une structure relativement simple (une cellule) se développe selon des lois biologiques pour aboutir à une structure très complexe. Ici aussi, les conditions initiales semblent très importantes et la modification minime d'un des paramètres peut aboutir à un résultat complètement différent. De façon plus concrète, la sensibilité aux conditions initiales semble bien acquise dans la dynamique des communications neuronales, et peut être bien dans la dynamique cardiaque (ceux ne sont là que deux exemples...).

La sensibilité aux conditions initiales semble donc être un caractère relativement général de notre Univers. De plus, cette sensibilité ne s'est pas exprimée simplement dans un lointain passé, mais à tout moment de l'existence de notre cher Univers.

LA DISCONTINUITÉ DE L'UNIVERS

Si la sensibilité aux conditions initiales est une caractéristique fondamentale de la théorie du Chaos, la self-similarité a la même importance dans le domaine des Fractals. ▶

Pour comprendre ce qu'est la self-similarité, il suffit de regarder la figure 2, et de donner une échelle à cette figure. L'hétérogénéité des réponses sera surprenante. Certains verront dans ce vague schéma un atome avec son noyau et ses électrons, d'autres imagineront le système solaire, les membres du groupe SAGAS verront le système JOVIEN. On peut aussi imaginer une galaxie et ses galaxies satellites, un amas de galaxie et... (je ne tiendrai pas compte de la réponse du groupe ECMAZ qui voient tous dans cette figure un roulement à bille après une séance de montage à la presse!).

Ainsi, en une seule figure, vous avez tout le livre "Les Puissances de Dix" (cf Bibliothèque). La self-similarité est la propriété de présenter le même aspect quelque soit l'échelle à laquelle on observe. (Cette propriété a été décrite pour la première fois au sujet de la côte de Bretagne qui présente le même aspect (du moins le contour). Si l'on observe par satellite, ou par avion, ou bien encore en haut d'un phare. Le lecteur attentif rétorquera que par exemple les orbites des électrons sont statiques (cf article de Stéphane) alors que les orbites planétaires ne le sont pas. Et bien si le lecteur avait été plus attentif, il aurait appris dans le premier paragraphe que les orbites planétaires ne sont pas aussi déterministes qu'on le croyait jusqu'à présent). Pourtant, si nous nous plaçons à une échelle humaine (mm, m, km, 1000 km) et que nous recherchons une ressemblance quelconque avec la figure 2, celui qui répondra "une tranche de gruyère" sera probablement le plus proche de la réalité.

Ainsi, notre Univers présenterait une discontinuité à l'échelle humaine, c'est à dire à l'échelle de la vie!

Cette discontinuité est troublante et reste très difficilement compréhensible.

Certains supposent que notre existence est le fruit de multiples discontinuités. Par exemple, on peut imaginer toute une série de Big-Bang, dispersés dans un super-Univers, et

au milieu de tous les "ratés" qui n'ont pas la chance de disposer des mêmes constantes fondamentales, notre univers qui lui se "développe". Il s'agit bien là d'une discontinuité.

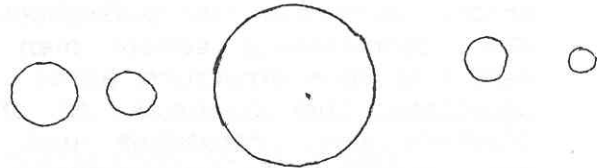


Figure 2

Ainsi, au milieu du monde "physique" comprenant aussi bien que les particules élémentaires que les super-amas de galaxies, la vie et son architecture particulière représente bien une discontinuité surprenante.

LA CONNAISSANCE

Si l'on remet tout en question il faut s'interroger maintenant sur ce qui nous pousse vers la connaissance?

En effet toute la discussion qui précède rentre dans le cadre d'une quête globale de la connaissance.

Notre société semble fondée sur l'évolution, avec cette recherche perpétuelle de la connaissance.

Aujourd'hui, la technologie est devenue extrêmement performante et nos connaissances croissent de façon exponentielle avec pour seul résultat de s'apercevoir que notre non-connaissance est toujours au moins aussi étendue.▷

En fait, on peut faire un parallèle entre la structure de notre Univers et la Connaissance. Nous pouvons observer notre Univers pour essayer de le comprendre mais rapidement nous nous apercevons qu'il est nécessaire de changer d'échelle. Ainsi, on utilise un télescope, ou un microscope plus puissant et on réalise alors que ce que l'on observe présente à peu près la même structure quelle que soit l'échelle (cf figure 2). Puis on doit encore augmenter la puissance... La non-connaissance semble bien présenter la même structure: après l'avoir constatée, puis comprise, on change d'échelle pour retrouver une non-connaissance toute aussi similaire.

Pour résumer, notre non-connaissance semble bien présenter une structure fractal et en conséquence elle est probablement infinie. Ainsi, notre démarche pourrait bien être une évolution vers la limite à l'infinie de la connaissance et on pourrait définir le "Dieu Scientifique" comme son asymptote à l'infini de notre connaissance.

TOUT N'EST QU'HYPOTHESE

Cette notion de Dieu s'harmonise très bien avec la notion de sensibilité aux conditions initiales et de discontinuité. Néanmoins, le débat reste largement ouvert d'autant plus que cette hypothèse présente de sérieuses limites.

La plus spectaculaire de ces limites réside en l'Homme lui-même.

En effet, il semble bien que la métaphysique reconnaisse l'universalité de Dieu comme un caractère incontournable. Même si la démarche présente quelques variantes tout autour de notre planète, le principe de l'évolution reste général avec toutefois un mystère: les populations primitives.

Contrairement à ce qui est affirmé dans le dernier numéro du NGC 69, les populations primitives ne sont pas constituées d'individus primaires effrayés par les éclipses de Lune. Il s'agit plutôt de civilisations qui n'évoluent pas pour la bonne et simple

raison qu'elles ont atteint un équilibre parfait. En effet, le nombre d'individu est stable, l'organisation sociale harmonieuse, l'écologie parfaite,... Bref, nous avons encore beaucoup à apprendre! (figure 3).



« Vous êtes incapable de construire une case, vous ne connaissez pas les racines comestibles, et vous ne savez rien sur la prédiction du temps. En d'autres termes, votre Q.I. est lamentable. »

Figure 3

Ces populations nous prouvent que l'évolution n'est pas un principe universel.

Bien sûr cet article n'apporte aucune réponse et ne fait même pas avancer le problème, pourtant il montre clairement que la métaphysique moderne est un sujet largement multidisciplinaire et ne se limite plus à la théologie comme par le passé:

A l'heure où la science connaît de grandes victoires, la métaphysique est devenue l'affaire de tous et apparaît comme le problème commun à toutes les disciplines. ■

LA FABRICATION D'UN MIROIR DE TELESCOPE

Ange MATEO

I/ Introduction:

Tout amateur qui se respecte désire acquérir tôt ou tard un télescope important qui sera l'achat de sa vie. Cependant lorsque le miroir de celui-ci dépasse les 150 mm de diamètre, les prix ont tendance à suivre une courbe d'allure exponentielle, et risquent de décourager notre pauvre astronome amateur.

Cependant une solution réside dans le fait qu'au lieu d'en faire l'achat, il peut le construire lui-même à moindre frais. Cela peut en décourager certains, mais n'oublions pas que des milliers d'amateurs y sont parvenus. Il suffit d'un peu de patience et de beaucoup de motivation.

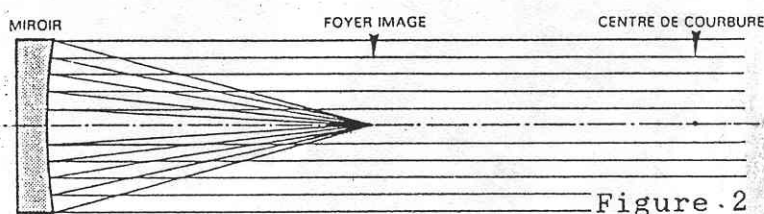
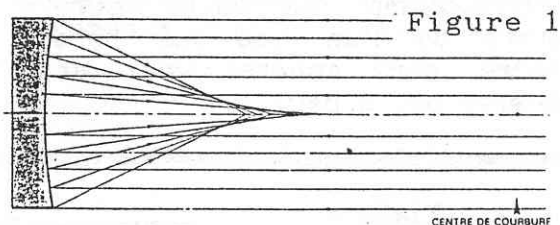
Notre amateur s'est donc décidé pour la deuxième solution au regard de sa bourse. Il va s'apercevoir très vite que le travail qui va lui prendre le plus de temps est la taille et polissage du miroir primaire, pièce principale et maîtresse du télescope. Ce travail indispensable sera le sujet de notre propos.

II/ Notions d'optique:

Avant de se lancer dans l'explication du procédé de fabrication, faisons tout d'abord quelques rappels indispensables.

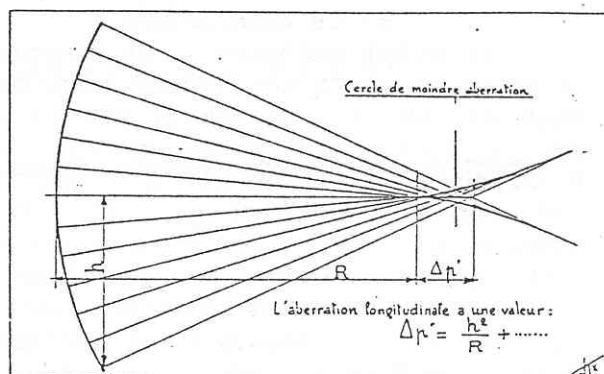
Vous avez sans doute remarqué qu'un miroir de télescope est creux, ou concave. En fait le miroir n'est pas sphérique mais parabolique. Pourquoi-donc?

Un miroir concave donne d'un objet à l'infini sur l'axe, une image étalée autour du point focal: c'est l'aberration de sphéricité (fig. 1). Un miroir parabolique donne une image ponctuelle en son foyer (fig. 2).



Ainsi lorsque la source ou l'objet est situé au centre de courbure, une aberration apparaît (fig. 3), celle-ci permettra de contrôler l'état de la parabole. Nous verrons comment plus loin.

Figure 3



Lorsque notre amateur recevra son miroir, il devra tout d'abord procéder en deux étapes:

- L'ébauchage
- Le doucissage

Celles-ci précéderont le polissage et la parabolisation du miroir. ▶

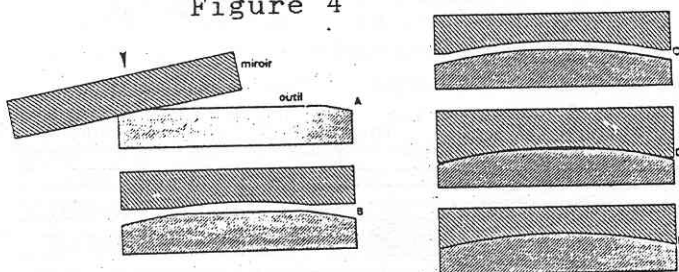
III/ Phases Préliminaires:

A) *L'ébauchage.*

L'ébauchage consiste, comme son nom l'indique à faire une ébauche de sphère sur le verre.

Pour cela, il suffit de frotter un autre bout de verre contre le future miroir, comme l'indique la figure 4, le centre de l'un use les bords de l'autre. deux sphères vont ainsi se générer peu à peu.

Figure 4



Cet usinage se fait en déposant un mélange d'eau et de sable fin, le carbo.

Lorsque les deux faces s'épousent bien, et qu'elles sont arrivées au bon rayon de courbure, l'ébauchage de la sphère est terminée.

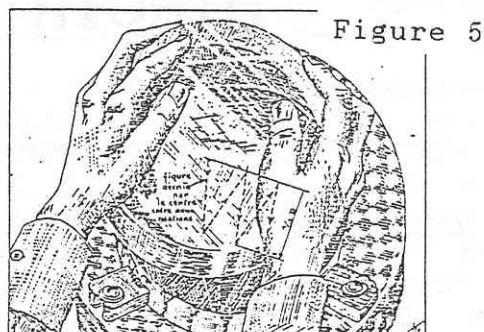
B) *Le doucissage.*

Il suffit maintenant de diminuer la grosseur du grain utilisé: corindon, puis W1, W2, W3, W4, W5 et W6. Le W6 est le plus petit grain employé au doucissage. Le travail se fait en "séchées", c'est-à-dire qu'il faut déposer un peu de mélange entre les deux morceaux de verre, effectuer le travail en 5 minutes environ jusqu'à ce que tous les grains soient écrasés, puis nettoyer les verres et recommencer.

Plus le grain est gros, et plus il faut effectuer de séchées (20 pour le corindon, 4 pour le W6).

Le mouvement à adopter pour les séchées est un "W" (fig.5), d'amplitude le tiers du diamètre du miroir.

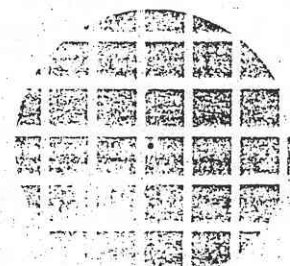
Le doucissage étant terminé, il faut affiner encore plus la surface, c'est le polissage.



IV/ Le polissage:

Pour effectuer le polissage, il faut mouler de la poix (c'est de la résine de pin), en carrés de deux centimètres de côté et d'un de hauteur, puis les coller sur l'outil convexe comme le montre la figure 6.

Figure 6



Le quadrillage des carrés de poix, disposés sur l'outil, doit être décalé par rapport au centre.

Le travail du verre se fera de la même façon qu'au doucissage, cependant le mélange employé sera de l'eau avec une poudre blanche: l'oxyde de zirconium, couramment appelé le "blanc".

lorsque le miroir est correctement poli, ce qui nécessite un minimum de 15 heures de polissage, notre amateur n'est pas au bout de ses peines car la parabolisation peut prendre un certain. Cependant c'est le travail le plus intéressant.

V/ La parabolisation:

La forme de parabole s'obtient en augmentant l'amplitude des mouvements pendant 15 à 30 minutes.

La parabole obtenue doit s'approcher de la bonne parabole, seulement comment voir si le travail est achevé?

L'appareil optique qui permet de mesurer cette parabole est le foucault. C'est une source lumineuse ponctuelle (une lampe derrière un trou de 1 mm), ▶

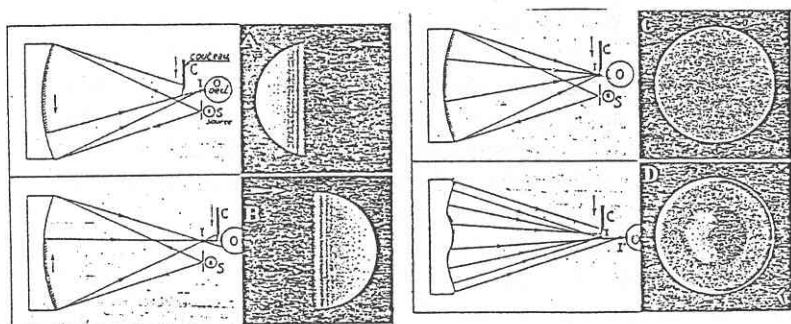
avec une lame qui va couper le faisceau se réfléchissant sur la face polie du verre.

Cette lame appelée le "couteau" se translate sur l'axe miroir-foucault et permet à l'aide de graduation de mesurer l'aberration de la parabole en son centre.

Le foucault est donc placé au centre de la parabole, c'est-à-dire à deux fois la focale du miroir.

Etudions la figure 7.

Figure 7.



Sans couteau, le miroir est entièrement éclairé;

En A, le couteau est en avant du point de rencontre des rayons du faisceau retour. Le miroir s'éteint par la droite.

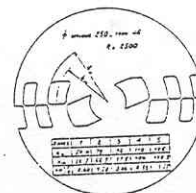
En B, c'est l'inverse.

En C, le couteau est exactement sur le rayon de courbure, tout le miroir s'éteint en même temps.

Ainsi un défaut est décelable, comme une bosse en D.

Pour une plus grande précision, le miroir est contrôlé par secteur, un masque est apposé sur la surface et on mesure la position des centres de courbure de chaque zones (fig.8), en déplaçant le couteau qui est sur un chariot gradué en dixièmes de millimètres.

Figure 8.



On en déduit donc l'aberration focale qui doit correspondre au calcul théorique de la parabole.

Ainsi, on calcule la précision d'un miroir en mesurant le plus grand écart à la parabole théorique. Cette précision est donnée par rapport à la longueur d'onde la plus sensible pour l'oeil = 555.55 nanomètre.

Un miroir qui est à $\lambda/13.22$ à un défaut de surface de 42 nanomètres, précision tout à fait acceptable.

VI/ Conclusion:

Il m'a été très difficile de résumer en quelques lignes une technique de surfacage qui paraît complexe au premier-abord, mais qui s'éclaircit grandement à l'usage.

Si vous désirez polir un miroir, ces succinctes explications ne suffisent pas.

Sachez donc que je suis à votre entière disposition pour tous renseignements complémentaires, je souhaite aussi bonne chance aux nouveaux venus dans le club des gratteurs. ■

Bibliographie:

- La construction du télescope d'amateur (Jean TEXEREAU).
- Mon télescope et mon observatoire pourquoi pas? (Pierre BOURGE, Jean-Marc BECKER).

Quelques adresses utiles:

- Miroirs et instrumentations astronomiques:
ASTAM Viry 39 360 Vaux-Les-Saint-Claude.
- Verres bruts:
SCHOTT 8 rue fournier 92 110 Clichy.

NOUVELLES BREVES

* Votre association, au sein de l'Espace Culturel Lyonnais d'Animation Scientifique et Technique (E.C.L.A.T.S.), participera les 2, 3 et 4 avril prochains à l'exposcience départementale devant se dérouler au Centre Culturel de Villeurbanne. Nous serons présents avec le planétarium itinérant; de plus nous proposerons un atelier d'animation à destination des enfants sur le thème des constellations et l'utilisation d'un gyrociel. Le Club sera aussi représentée par le groupe ECMAZ qui exposera et commentera son projet ainsi que le club astro du collège Mermoz pour son coronographe.

* Dans le cadre d'une exposition organisée par l'association E.C.L.A.T.S à la Mairie de Décines du 12 au 22 janvier 1993, plus de 300 personnes ont pu découvrir le ciel nocturne et acquérir des connaissances en astronomie grâce à nos animateurs et au planétarium.

* Notre planétarium itinérant, comme son nom l'indique, voyage. Il sera avec notre animateur Ange MATEO, les 29 et 30 mars à Aubenas et le 19 avril à la Roche sur Foron.

* Le groupe ECMAZ a reçu son miroir de diamètre 255mm, commandé chez SCHOTT. Ange MATEO se charge de l'ébauchage et guidera le groupe en ce qui concerne le polissage.

* Comme nous l'avions annoncé dans le dernier NGC 69, le Ministère de la Recherche et de l'Espace renouvelle l'Opération Science en Fête. A cette occasion, il est probable que le club organise une nouvelle journée portes-ouvertes à Saint-Jean-de-Bournay.

* Le cycle de conférences, présenté par M. Robert GARNIER, se termine. Nous vous rappelons que la dernière conférence à lieu le 11 mars 1993 à 20 heures à la salle du musée Guimet, 2 rue Morellét 69006 LYON. Devant le succès remporté (en moyenne plus de 50 personnes par conférence), nous renouvelerons une telle opération l'an prochain.

* Les petits comme les grands ont pu constater un changement de salle à la Maison Ravier. En effet nous sommes passés de la salle D à la salle E, suivant la demande de la Mairie du 7ème arrondissement. Tous nos rendez-vous prévus à la Maison Ravier se dérouleront donc salle E!

* Le Conseil d'Administration du Club a pris dernièrement deux décisions:

- pour améliorer les conditions d'hébergement à l'observatoire, un four micro-onde sera prochainement acheté et mis en place dans la petite cuisine,

- pour améliorer les conditions d'utilisation du laboratoire photographique et pour les salariés de l'association, un chauffe eau instantané électrique sera bientôt installé.

* Les 3èmes rencontres de Carcassonne (tous les 3 ans) sur les techniques de détection optique en astronomie amateur auront lieu les 20, 21, 22 et 23 mai 1993. Quelque soit votre niveau, ces rencontres sont faites pour vous, que vous soyez amateurs débutants à la recherche d'informations de base ou amateurs de pointe pour approfondir ce sujet. Les inscriptions doivent parvenir à la MJC de Carcassonne pour le 30 avril 1993. Vous pouvez obtenir tous renseignements auprès de Carole SORIA au 78.01.29.05. ■