

---

## L'astronomie dans le monde

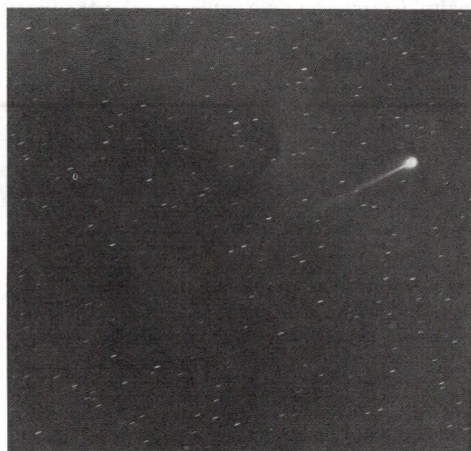
J. Manfroid

---

### *L'année des comètes*

Décidément 1989 aura été une année faste pour les comètes. D'une part il est rare de voir l'alphabet utilisé entièrement pour les identifier. On dénomme les comètes de 1989 par 1989a, 1989b, etc... Après la lettre z, on continue par 1989a1, 1989b1 etc... Alors que

nous écrivons ces lignes il aura fallu déjà aller jusqu'à 1989e1, et l'année n'est pas finie. Le record est toujours détenu par l'année 1987, qui aura vu 33 comètes (jusqu'à 1987g1). Mais d'ici le 31 décembre, beaucoup d'observateurs scruteront le ciel et l'on peut pronostiquer un nouveau record.



Comète Aarseth-Brewington photographiée au grand télescope de Schmidt franco-liégeois de l'Observatoire de Haute-Provence. A gauche, pose de 30 minutes le 7 décembre 1989 à 6h30 du matin par Gérard Sause. Plaque IIIaJ. A droite, pose de 5 minutes le 20 décembre 1989 à 6h52 du matin par André Laugier. L'étoile brillante est  $\zeta$  Oph. Cette dernière exposition a dû être écourtée à cause de l'aube (plus que) naissante. Elle a été effectuée sur une plaque IIIaF non hypersensibilisée. (La plaque IIIaF est sensible sur une plus grande gamme de couleurs que la IIIaJ qui, elle, ne répond qu'au bleu.) Malgré la pose beaucoup plus faible, on remarquera combien la comète s'est développée en s'approchant du Soleil. Sur les deux clichés, le champ est d'environ  $2^{\circ}30'$  de côté.

D'autre part, et c'est bien plus intéressant pour les astronomes, il y aura eu plusieurs belles comètes, atteignant ou frôlant la visibilité à l'œil nu. Nous avons parlé dans ces colonnes de la comète périodique P/Brorsen-Metcalf, de la comète OLR (Okazaki-Levy-Rudenko), et nous avons annoncé en décembre Aarseth-Brewington (1989c1), la comète de Noël! Celle-ci a peu attiré l'attention des amateurs et c'est bien compréhensible, car lorsqu'elle est devenue visible sans aide oculaire, le temps sur l'Europe s'est montré particulièrement ingrat. Pour reprendre l'expression d'un météorologue français, les nuages alternaient avec la pluie.

À la fin novembre, lorsque les conditions météorologiques étaient plus favorables, et en dépit des passages répétés d'OVNI, la comète devenait aisément accessible aux jumelles, en soirée, sous la constellation d'Hercules. Plus tard, elle devint bien plus brillante et nous pûmes la voir à l'œil nu le matin du 20 décembre, depuis l'Observatoire de Haute-Provence. Elle était de troisième magnitude environ et sa queue, étroite et verticale, s'étendait sur plus de six degrés. S'approchant du Soleil, son observation devenait ensuite quasiment impossible depuis notre hémisphère.

Malgré l'aube naissante, et dans des conditions techniques très difficiles en raison de la faible hauteur sur l'horizon, A. Laugier de l'Observatoire de Haute-Provence a pu réaliser une pose de 5 minutes avec le télescope Schmidt franco-liégeois, ce même 20 décembre (page précédente).

Contrairement aux deux objets précédents, Aarseth-Brewington présente une composante poussiéreuse assez importante, et il sera intéressant de comparer les observations spectrographiques de ces comètes aussi diverses.

Après la comète de Noël, il était logique de programmer celle de Pâques. Voilà qui est fait. Il s'agit de la comète Austin 1989e1, qui sera favorablement placée en mars et mai 1990. Il est trop tôt pour faire des prédictions sur la magnitude qu'elle atteindra, mais elle pourrait bien être encore plus intéressante que les précédentes. Nous en donnerons des éphémérides précises dans un prochain bulletin. Actuellement elle n'est visible que de l'hémisphère sud, et les éphémérides sont encore

entâchées d'une incertitude d'environ un degré. Il est déjà établi qu'elle passera beaucoup plus près de la Terre (environ 30 millions de kilomètres) ce qui en permettra une étude plus détaillée, d'autant plus qu'elle sera visible une bonne partie de la nuit, et non pas quelques minutes dans l'aube naissante.

### **Le quasar le plus distant**

Les astres qui s'observent le plus facilement à très grande distance sont les quasars. Ce sont des noyaux de galaxies qui, peut-être à cause de la présence d'un trou noir très massif (un milliard de fois la masse du Soleil), émettent une quantité de rayonnement extraordinaire, de l'ordre de mille fois plus qu'une galaxie typique.

L'expansion de l'univers fait que la distance des objets lointains est proportionnelle à leur vitesse. Celle-ci se manifeste par un rougissement de la lumière (l'arc-en-ciel des couleurs se déplace vers le rouge : par exemple le bleu devient vert, le jaune devient rouge...). On mesure le décalage vers le rouge (communément appelé *redshift*) directement sur les spectres par l'accroissement des longueurs d'onde. Pour les objets très distants, l'effet est considérable. La longueur d'onde du rayonnement peut être augmentée d'un facteur trois ou quatre. Le bleu à une longueur d'onde d'onde de 400 nanomètres (soit 0,4 microns) passe ainsi à 1,2 ou 1,6 microns, dans l'infrarouge. De même on observe dans le visible des rayons qui ont été émis dans la gamme des ultraviolets durs.

L'observation systématique des quasars permet de temps à autre de battre le record de distance. Jusqu'à il y a peu de temps ce record correspondait à un redshift de 4,43. Il vient d'être amélioré de quelques pour cent et passe à 4,73 pour l'objet PC 1158+4635. Malheureusement cela ne nous donne pas la distance réelle de la galaxie en question. Il faudrait en effet connaître la relation exacte entre redshift et distance, et les estimations varient du simple au double. Tout ce que l'on peut dire c'est donc l'astre est très loin (peut-être une quinzaine de milliards d'années-lumière), et par la même occasion très vieux (une quinzaine de milliards d'années). La lumière a mis pour nous parvenir un temps qui représente une fraction considérable de l'âge de l'univers. On peut même dire

que le quasar est un témoin des premiers âges de celui-ci, juste après le Big Bang (soyons relatifs, cela peut faire malgré tout un milliard d'années). Les conditions de l'univers devaient être bien différentes de celle que nous connaissons actuellement. Et pourtant...

Il y a un hic! Au lieu d'observer des indices d'anomalie, prouvant la jeunesse de PC 1158+4635, les astronomes américains qui ont fait la découverte n'ont vu qu'un quasar tout à fait normal, le vrai quasar moyen des sondages. Comment expliquer cela. Les théories habituellement admises ne prévoient pas que des galaxies, et les quasars qu'elles peuvent héberger, puissent se former en aussi peu de temps.

Et rien ne prouve que le record tiendra longtemps.

#### *La « Grande Muraille » de l'Univers*

L'un des postulats de la cosmologie est que, si l'on considère l'univers à une échelle suffisamment grande, il doit nous paraître uniforme : à partir d'une certaine dimension il ne doit plus y avoir de concentrations ou de

vides significatifs. Mais l'observation a systématiquement démenti ce postulat : chaque fois que les moyens d'observations permettent de regarder plus loin, on décèle l'existence de formations de plus en plus grandes.

Après la Galaxie on a découvert les amas de galaxies, puis les superamas (amas d'amas de galaxies). On s'est aperçu que les galaxies se concentrent à la surfaces de « bulles », laissant ainsi de vastes étendues vides. L'univers a donc l'aspect d'une éponge. On pensait qu'à plus grande échelle, cette éponge paraîtrait homogène.

Mais il faut encore déchanter. Des astronomes du Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics ont montré que les bulles sont parfois très grandes. Ils ont en effet détecté un rassemblement de galaxies, une paroi entre bulles, dépassant le demi milliard d'années-lumière dans sa plus grande dimension. Cette structure a été dénommée la « Grande Muraille ». Elle fait de l'univers quelque chose de peu homogène, et cette inhomogénéité est une énigme pour les théoriciens. Ils ne comprennent pas quelle force peut être responsable de la formation d'aussi grandes concentrations.