

Atelier Astronomie : Imagerie numérique 2007/2008

Collège « Le Monteil » rue Henri Pourrat 43 120 Monistrol sur Loire
Professeurs **Annie Falcon** (Lettres) & **André Debackère** (Sciences physiques)

Résumé : *Aussi extraordinaire qu'inattendu...le sursaut de la comète 17P Holmes. Notre projet est le fruit d'un travail pluridisciplinaire en sciences et en littérature, disciplines si souvent "opposées" dans l'esprit de nombreuses personnes. Nous avons voulu montrer qu'en réalité ces disciplines peuvent être tout à fait complémentaires lorsqu'elles s'associent pour traiter un même sujet.*

Fin octobre 2007, un événement extraordinaire s'est produit. Notre atelier scientifique à vocation astronomique ne pouvait y rester insensible. Le nom de cette comète 17P Holmes a tout de suite fait penser au célèbre détective. L'idée nous est venue alors d'étudier le phénomène sous la forme d'une enquête policière. Nous avons donc travaillé en suivant deux axes :- la rédaction d'une nouvelle policière - l'étude de l'évolution de la comète et la recherche de la date et heure du sursaut.

La façon de travailler est aussi originale : ici pas de papier ni de crayon ! nous avons travaillé au clavier des ordinateurs de la salle multimédia du collège. Internet est bien sûr largement utilisé et il a fallu trier le flot énorme d'informations sur le sujet. Chaque élève apporte sa pierre à l'édifice, les professeurs se chargeant de la synthèse des travaux réalisés individuellement. Le travail final présenté ici est en fait une sorte de puzzle où chacun a apporté des pièces.

Des soirées d'observation hélas trop peu nombreuses cette saison (les conditions météorologiques ayant été souvent défavorables) sont venues étayer et illustrer le travail de réflexion mené à l'atelier. Nous avons néanmoins réussi à réaliser deux images de l'objet céleste en utilisant le matériel prêté à l'établissement dans le cadre de l'opération « Astro à l'école » notamment la webcam modifiée longue pose et le logiciel SalsaJ de EUHOU.

Évidemment ces deux images sont insuffisantes pour en faire une étude ; aussi nous avons fait appel à plusieurs astronomes amateurs qui nous ont aimablement autorisés à exploiter leurs images. Nous avons aussi demandé l'avis des spécialistes comme François Colas et Nicolas Biver de l'OBSPM.

La méthode de travail.

Étant donné le faible volume horaire (séquences d'1 heure hebdomadaire) et les rares soirées d'observations (tributaires d'une météo capricieuse), nous avons décidé de fractionner les tâches. Les élèves ont travaillé par petits groupes sur différentes parties du projet. Les professeurs ont ensuite fait la synthèse des travaux en apportant les corrections nécessaires puis les différents éléments de la nouvelle policière ont été mis en place à la manière d'un puzzle.

Premières images

Premières images longues poses avec la webcam montée en parallèle sur le télescope et munie d'un objectif photo de 50mm. (Matériel Astro à l'école)
Le 30 novembre 2007 séance d'observation. Tour

du ciel, repérage de l'étoile polaire. Mise en station du télescope C8 sur monture HEQ5. Série de 10 images de 10 s de la comète 17P/Holmes. Série de 10 images de 10 s des Pléiades.





Première mesure

Première mesure du petit axe de la coma de 17P/Holmes avec le logiciel SALSJ et du logiciel « Cartes du Ciel » :

Pour mesurer il faut un étalon de mesure. Notre image de la comète prise le 30 novembre 2007 montre cette dernière sur un fond de ciel étoilé. Les étoiles ont des positions dans le ciel bien précises et cataloguées. Il suffit donc de reconnaître deux étoiles de l'image et à l'aide du logiciel « Cartes du Ciel » de trouver la distance angulaire qui les sépare. Ensuite on mesure avec l'outil « coupe » du logiciel « SalsaJ » la distance en pixels de ces deux étoiles et avec le même outil on mesure le petit axe de la coma en pixels. Un tableau de proportionnalité permet d'accéder au diamètre angulaire en minutes d'angle.

Deuxième soirée d'observation et de prises de vues.

Le 26 janvier 2008 soirée d'observation. Tour du ciel, repérage de la polaire et des principales constellations. Mise en station du télescope. Série de 10 images de 180 s de la comète 17P/Holmes à la webcam LP montée en parallèle sur le télescope et munie de l'objectif photo de 50 mm. Puis images de Mars à la webcam en mode normal montée sur le flip miroir avec deux barlows au télescope C8 sur monture HEQ 5 goto.



Mesures sur des images d'astronomes amateurs.

Nos seules images étant en nombre insuffisant, nous avons demandé l'autorisation aux auteurs d'utiliser leurs images (Stéphane Takbou, Bernard Bayle et Gérald Sachot que nous remercions ici)

Utilisation du tableur « OpenOffice calc » et réalisation d'un graphique. La méthode précédente est appliquée à ces images. Les résultats sont consignés dans un tableau. La construction d'un graphique montre alors l'évolution du petit axe de la coma jusqu'à fin novembre 2007. La date et heure de prise de vue seront exprimées en décimal.

Recherche de la date du sursaut de la comète.

On constate que l'évolution est pratiquement linéaire, on peut donc remonter à la date où le noyau était quasi ponctuel c'est-à-dire lorsque le diamètre de la coma vaut 0'. On obtient ce résultat par lecture du graphique, abscisse correspondant à une ordonnée nulle ou en déterminant l'équation de la droite de type $y = a x + b$ puis en résolvant l'équation $0 = a x + b$

Puis conversion de la date décimale obtenue en date heure et minute

On a dans cet exemple $y = 448,4 x - 900300$, la droite coupe l'axe des abscisses pour $y = 0$ ce qui donne $x = 2007,894$.

(voir par exemple Figure 1)

le 22 octobre 2007 vers 18h TU

De la même manière l'exploitation des images de Bernard Bayle donne :

le 23 octobre 2007 vers 10h45 TU

celles de Gérald Sachot :

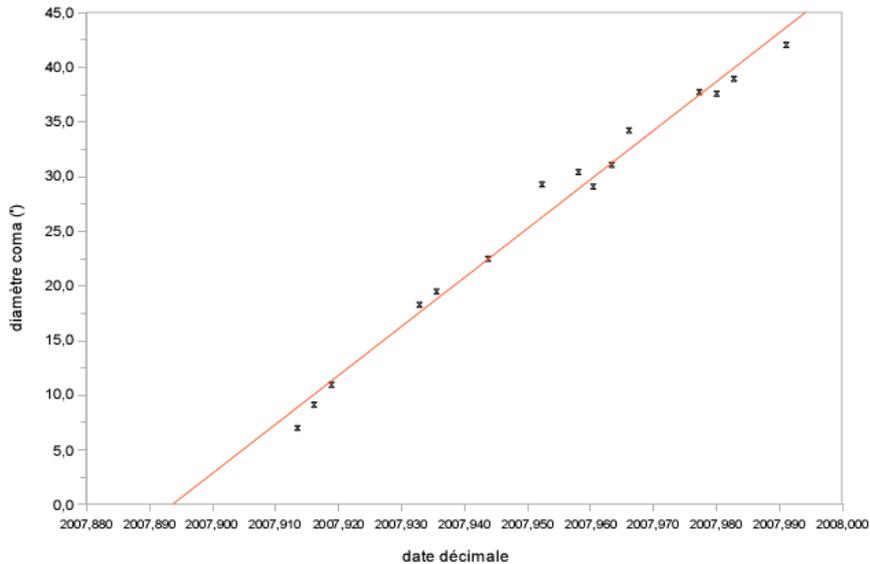
le 23 octobre 2007 vers 10h TU

La circulaire n° 8886 de l'Union Astronomique Internationale concernant la comète 17P/Holmes signée par Daniel W. E. Green le 24 octobre 2007 indique que : « La comète est mesurée lors de son apparition de 2007 depuis le mois de mai aux alentours de la magnitude 16 par les professionnels. La comète est ensuite mesurée à la magnitude de l'ordre de 17 le 23 octobre à environ 21 h TU. La première détection connue est celle de A. Henriquez Santana à la magnitude 8,4 le 24 octobre vers 1h30 TU du matin »

Par conséquent le phénomène a eu lieu entre

- le 23 octobre 21hTU
- et le 24 octobre 1h30 TU

17P/Holmes images de S Takbou



Conclusion.

En ce qui concerne les résultats obtenus, nous sommes partis du principe que l'accroissement est linéaire. Or, signale François Kugel, c'est vrai pour une grande partie du graphe mais c'est moins vrai lorsque l'on s'approche de l'instant T=0. En réalité on aurait une vitesse d'expansion qui est maximum au début et qui va ralentir et se stabiliser peu de temps après, ce qui va modifier le résultat.

L'enquête s'est déroulée dans la joie et la bonne humeur. Les membres, chacun de leur côté, se sont enquis d'hypothèses qui auraient pu expliquer « l'agression » dont avait été victime 17P Holmes. La répartition des différentes

démarches ne fut pas toujours chose facile. Toutefois, la confrontation des idées a permis à notre groupe de poursuivre efficacement ses investigations. Chacun des membres a apporté sa contribution à la production d'un travail collectif faisant appel à plusieurs disciplines. L'équipe a ainsi pu découvrir les rouages de la recherche scientifique avec la formulation d'hypothèses, l'expérimentation qui permet de les valider ou au contraire de les éliminer: ce qui n'est pas observé ne peut être affirmé. Les élèves ont aussi constaté la prudence scientifique dans la recherche de « la vérité », les divergences de point de vue des spécialistes sur un même sujet d'étude et les inconnues qui restent à élucider.

■

Si vous souhaitez apprendre l'astronomie pratique et acquérir des notions d'astronomie théorique, venez à l'école d'été du CLEA qui se déroule au col Bayard, près de Gap, à la fin août et qui dure une semaine.



Vous y rencontrerez la plupart des auteurs de notre revue. Pour ce qui est de l'ambiance, allez voir la chanson composée par Daniel Bardin (deuxième en partant de la droite, couché dans l'herbe au premier rang), à la rubrique 'la vie associative'.