

MICHEL ORY

Préface de **Michel Mayor**

Chasseur

de comètes



**LA QUÊTE
DE NOS ORIGINES**

deboeck **B**
SUPÉRIEUR

Chasseur de comètes

Dans la même collection :

Météorologie de l'espace, Jean Lilensten, Frédéric Pitout, Marina Gruet & João P. Marques, 240 pages

L'IA peut-elle penser ?, Hubert Krivine, 128 pages

Les exoplanètes, Flavien Kiefer, 208 pages

Transition énergétique, Bertrand Cassoret, 160 pages

Les trous noirs. À la poursuite de l'invisible, 2^e édition, Alain Riazuelo, 208 pages

Le climat dans tous ses états, Pierre Martin, 192 pages

Pourquoi le nucléaire, Bertrand Barre, 176 pages

Initiation à la physique quantique. La matière et ses phénomènes, Valerio Scarani, 192 pages

L'univers secret de la cryptographie, Gilles Dubertret, 176 pages

La matière noire. Clé de l'Univers ?, Françoise Combes, 192 pages

Constellations et légendes grecques, Marie-Françoise Serre, 224 pages

La météo à l'origine de tous nos maux ?, Jacques Fontan, 160 pages

Michel Ory

Chasseur de comètes

La quête de nos origines

Préface de Michel Mayor

Du même auteur :

Chasseur d'astéroïdes, Le Pommier, 2019

Pour toute information sur notre fonds et les nouveautés dans votre domaine de spécialisation, consultez notre site web :

www.deboecksuperieur.com

En couverture : Vue d'artiste du premier objet interstellaire, 1I/'Oumuamua, découvert en 2017. Crédit : M. Kornmesser / ESO.

Conception couverture : Primo&Primo

Relecture : Alain Rossignol

Mise en page : SCM, Toulouse

Dépôt légal :

Bibliothèque royale de Belgique : 2021/13647/022

Bibliothèque nationale, Paris : mars 2021

ISBN : 978-2-8073-3490-8

Tous droits réservés pour tous pays.

Il est interdit, sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, de reproduire (notamment par photocopie) partiellement ou totalement le présent ouvrage, de le stocker dans une banque de données ou de le communiquer au public, sous quelque forme ou de quelque manière que ce soit.

© De Boeck Supérieur SA, 2021 – Rue du Bosquet 7, B1348 Louvain-la-Neuve

De Boeck Supérieur – 5 allée de la 2^e DB, 75015 Paris

Table des matières

Préface	XIII
----------------------	------

Avant-propos	XV
---------------------------	----

Chapitre 1

Découvrir sa première comète	1
Une nuit de confirmation	2
Une grande nouvelle périodique	4
Rêver, penser et parler comète	6
Une chevelure de la taille de la Terre	7
Première découverte en Europe depuis 2002	8
« Entre soi et le ciel »	8
La comète festive du 1 ^{er} août	9
L'amour d'un père pour son fils	10
La place de la comète	10

Chapitre 2

Origine et nature des comètes	13
Mille tours et puis s'en vont	15
Des flammes dans le ciel	16
100 000 comètes sont passées	17
Diffusion de la lumière solaire	18
Émission de lumière par fluorescence	19
Chevelu ou pas chevelu ?	22
Boule de neige ou tas de poussières ?	24
Une ceinture très mal nommée	26
Le plus vaste réservoir de comètes	27
Le rôle central de l'Union astronomique internationale	28
La nomenclature des comètes	29
Un jeune étudiant français spolié ?	30

Chapitre 3

Les étoiles filantes, des poussières de comètes.....	33
150 000 météores par heure	33
Les étoiles filantes, des grains cométaires.....	34
Des champs labourés aux coupoles de Harvard	38
Tuttle prend la place de Tuttle	39
Les bonnes grâces du président Grant.....	41
L'événement de la Toungouska	42
Un bombardement massif de la Lune et de la Terre.....	43
L'origine de l'eau sur la Terre	44
Le deutérium des océans	45
Les retours redoutés de Swift-Tuttle.....	46

Chapitre 4

Cometography, la référence mondiale.....	49
Quelque 7 100 comètes découvertes	50
Un astronome amateur devenu écrivain	51
Du passage de Kohoutek au vol de la NASA.....	52
Pas de septième volume pour <i>Cometography</i>	54
<i>Quid</i> de la première comète de l'Histoire ?.....	55
Et les amateurs dans tout cela ?.....	56
L'exploit du vétéran Machholz.....	58
Une récompense nommée Edgard Wilson	58

Chapitre 5

Mes amateur(e)s stars	63
Honoré pour sa dernière comète	63
« Si Bennett peut, je peux. »	65
Pons : un recordman méconnu	66
Hommage au calculateur de l'orbite	67
Un concierge devenu directeur d'observatoire	68
L'autre concierge devenu astronome.....	71
De l'Alsace à l'Atlas.....	72
Une comète à la pause de midi	73
Sur les pas de deux célèbres Caroline	75

Chapitre 6

Souvent perdues et parfois retrouvées	77
Et les comètes périodiques ?	79
Retrouvée après 184 ans	80
Sept raisons de ne plus revoir une comète	81
Un nom ou deux noms ?	84
Retrouvée dans les images de SOHO	85
Chasser les comètes en lisant... ..	86
Deux astéroïdes devenus une seule comète	87
Les observatoires Tenagra	88
La grosse artillerie pour 39P/Oterma	89

Chapitre 7

Ils ont décroché le jackpot	91
Découverte dans la Voie lactée	92
« Tom, je crois que tu as trouvé quelque chose... »	92
Une course contre la montre	93
Près du site atomique d'Alamagordo	95
Bopp-Hale ou Hale-Bopp ?	98
Une nouvelle comète pour une nouvelle vie	98
Une troisième queue de sodium	99
La dernière comète française	99
Dans la forêt de Fontainebleau	100
Pendant ce temps, à l'observatoire de Dax... ..	102
Le message « Super important » de Meunier	104
L'astrophysicienne a raté le coche	105

Chapitre 8

L'affaire Bappu et la légende Ikeya	107
Une rencontre déterminante à Hyderabad	107
Nette ou pas nette ?	108
« C'est une comète chevelue ! »	110
<i>Cometa non grata</i>	111
Une nouvelle astronomie indienne	112
La « grande comète » de 1965	113
Une famille tombée en disgrâce	115
Le premier jour de l'an 1963	116
L'histoire était trop belle	118

Chapitre 9

Une comète pour la science	121
Venue des tréfonds du système solaire	122
« Ma » comète sur YouTube	123
Les « comètes-observatoires »	124
La science avance lentement, mais sûrement	126
Vous avez parlé d'un spectrographe ?	129
Neuf molécules auscultées.....	130
Chaque comète est unique	132
C/2019 Q4 (Borisov) : une comète venue d'ailleurs	132

Chapitre 10

Comment observer les comètes depuis son jardin ?...	135
Pour trois magnitudes de plus.....	136
De 20 à 80 cm de diamètre	137
Des Brésiliens au firmament	138
Au plus près du Soleil.....	139
Guetter le retour d'une comète périodique.....	140
« On ne sait jamais sur quoi on va tomber ! »	141
L'énigmatique 29P/Schwassmann-Wachmann	142
Un astéroïde devenu comète.....	144
La 4 000 ^e comète SOHO	145
10 000 nouvelles comètes en dix ans.....	146

Chapitre 11

Voir la prochaine grande comète.....	149
Percevoir la dimension de l'Univers	151
Qu'est-ce qu'une « grande comète » ?	152
Une comète pour quel futur ?	154

Annexe

Où évoluent les comètes dans le système solaire ?	157
Bibliographie.....	158
Glossaire	161
Index	165
Remerciements.....	172

*« Les comètes sont comme les chats;
elles ont des queues et elles font
précisément ce qu'elles veulent. »*

David Levy,
astronome amateur et écrivain,
découvreur de 22 comètes



« Dessine-moi une comète. »

L'auteur du présent ouvrage a voulu inclure plusieurs schémas explicatifs, mais également des illustrations humoristiques du dessinateur Pitch Comment (Porrentruy, Suisse). Le but est double. D'une part, joindre l'image au texte amène une plus-value à l'explication. D'autre part, l'image apporte une identité visuelle propre à cet ouvrage. Je tiens à remercier ici Pitch Comment d'avoir accepté de m'accompagner dans la réalisation de ce livre qui, je l'espère, plaira au plus grand nombre.

Je tiens également à exprimer ma profonde gratitude envers mes collègues astrophotographes amateurs, en particulier Damian Peach (Selsey, Angleterre), un autre Pitch, Gerald Rhemann (Eichgraben, Autriche), Miloslav Druckmüller (Brno, Tchéquie) et Rafael Ferrando (Segorbe, Espagne). Tous m'ont permis et même encouragé à publier quelques-unes de leurs plus belles images cométaires. La plupart de ces photographies ont nécessité l'emploi d'un matériel conséquent (télescopes automatisés, filtres et caméras électroniques), des temps d'exposition de plusieurs minutes avec chaque filtre de couleur, d'un long traitement informatique et d'un grand savoir-faire.



Crédit : D. Peach.

« Ma » seconde comète découverte, C/2013 V5 (Oukaimeden),
photographiée en septembre 2014 en Australie.

Préface

Admirer le ciel par une belle nuit, beaucoup d'entre nous connaissent ce moment d'émotion qui suscite souvent des questions sur l'Univers, son origine et ses constituants. Parfois vous serez gratifiés du spectacle d'une étoile filante, d'une nuit durant laquelle elles se succéderont en grand nombre ou, plus exceptionnellement, de l'apparition d'une belle comète !

Les petits corps du système solaire – comètes ou astéroïdes – ne sont pas des détails anecdotiques, mais des traces de sa formation et de son évolution. Si les étoiles filantes sont de petits grains de l'ordre du millimètre, des mini-projectiles qui s'enflamment dans l'atmosphère terrestre, il en est de plus grands, de beaucoup plus massifs. Ces corps, petits ou grands, qui ensemencent ou percutent notre Terre, ont joué un rôle majeur dans l'histoire de la vie : apports d'eau, de carbone, ou extinctions massives d'espèces vivantes.

Le livre de Michel Ory nous fait partager la passion de ces chasseurs de comètes : pouvoir découvrir un nouvel objet céleste, en déterminer l'orbite, et savoir si la comète va revenir ou non. On découvre une communauté internationale qui partage cette passion et qui, depuis fort longtemps, a contribué grandement à l'étude de ce domaine de l'astronomie, privilège des amateurs astronomes.

Les comètes fascinent l'humanité depuis toujours. Crainte d'un mauvais présage dans l'Antiquité, objets d'admiration aujourd'hui et toujours objets d'étude de l'astrophysique. Les deux comètes les plus spectaculaires des dernières décennies, les comètes C/1995 O1 (Hale-Bopp) et C/1996 B2 (Hyakutake), ont été découvertes respectivement en 1995 et 1996 par des astronomes amateurs.

Une petite anecdote personnelle. Quelques jours avant le passage au périhélie d'une de ces vedettes, un journaliste bien intentionné a

annoncé qu'il serait possible de l'observer avec des télescopes de l'observatoire de Genève. Cauchemar total. À la tombée de la nuit, des milliers de voitures ont convergé vers notre institut. En dépit de plusieurs télescopes en batterie, la file d'attente de quelque 5 000 personnes dura quelques heures... jusqu'à ce que la comète se retire sous l'horizon. Alors qu'une modeste paire de jumelles suffisait pour révéler sa beauté.

Les temps changent, des instruments nouveaux développés dans les instituts astronomiques se sont aussi mis à cette quête des comètes et astéroïdes, avec une efficacité qui peut paraître décourageante pour les chasseurs solitaires. Pour autant, je ne pense pas que l'apport des amateurs se termine, il se modifie. Les détecteurs électroniques leur offrent des possibilités nouvelles exceptionnelles.

De plus en plus, de belles collaborations entre le monde des professionnels et celui des amateurs ouvrent de nouvelles possibilités. Le 25 mars 2020, la mission spatiale SOHO de l'Agence spatiale européenne photographiait le Soleil avec sa caméra SWAN. Mais là encore, ce fut le privilège d'un amateur australien de découvrir sur cette photo une comète déjà fort proche du Soleil : C/2020 F8 (SWAN).

Dans mon domaine des exoplanètes, des satellites astronomiques donnent accès à des quantités énormes de données, et parfois de petites perles ont échappé aux premières analyses. Les satellites (CoRoT, Kepler, TESS, CHEOPS...) cherchant des transits d'exoplanètes ont révélé des milliers de planètes extrasolaires. Les ordinateurs auscultant ces données photométriques ont-ils trouvé tous les transits ? Certainement pas. Dans la forêt des variations intrinsèques de la luminosité stellaire, parfois un transit solitaire se cache dans la courbe de lumière, la signature éventuelle d'une planète ayant une grande période. Un transit rare, peut-être celui d'une planète dans la zone habitable de son étoile. L'analyse de milliers de courbes de lumière par des milliers de regards enthousiastes d'un jeu vidéo ont permis d'identifier quelques objets célestes bien prometteurs. Pour ce type de science participative, il n'y a pas la magie de l'observation nocturne, mais il reste l'ivresse de la recherche et de la découverte.

Dans notre étude du cosmos, l'ère des chasseurs solitaires n'est pas terminée, bien au contraire.

Michel Mayor
Prix Nobel de physique

Avant-propos

Parmi toutes les sciences, l'astronomie a ceci de particulier qu'elle permet aux amateurs de réaliser de très belles découvertes. Contrairement aux professionnels, les amateurs ont pour eux leur nombre, leur flexibilité et du temps. Si une nouvelle étoile supernova est repérée, elle doit être étudiée dans les minutes qui suivent sa détection. Après, l'essentiel est manqué. Pour une étoile variable à longue période, il faut l'observer régulièrement durant des mois, voire des années. Les professionnels disposent de gros instruments performants, mais peu nombreux et fortement sollicités. Il n'est pas toujours possible de modifier le programme de ces mastodontes *high-tech* en quelques minutes afin de viser une cible urgente ou de les pointer une dizaine d'heures d'affilée sur un même objet céleste.

Nombre d'étoiles variables, de novæ, de supernovæ ou encore d'astéroïdes connus aujourd'hui ont été découverts par des astronomes bénévoles. Mais pour un amateur, l'astre emblématique à déceler sur la voûte céleste reste, sans nul doute, la comète. Une fois détectée, elle porte à jamais le nom de son découvreur. Ces apparitions célestes éphémères ont fasciné toutes les grandes civilisations. La science moderne a permis de comprendre que ces petits astres glacés, venus des tréfonds du système solaire et restés à leur état originel, ont apporté une partie de l'eau des océans. À l'inverse, plus tard, quelques autres collisions ont conduit aux plus grandes extinctions de masse des espèces vivantes. En résumé, et sans trop se tromper, on peut affirmer que les comètes ont semé la vie et la mort sur notre planète. Rien que cela...

Le ver *Cænorhabditis elegans* ou la molécule hexagonale de benzène sont des « phares » de la science contemporaine. Pour autant, le grand public ne connaît pas l'intérêt du petit nématode pour l'embryologie et ne fait pas le lien entre la forme d'un composé organique et son effet

chimique. *A contrario*, le dinosaure et la comète exercent une fascination manifeste sur les foules. Tout enfant, de tout pays, de toute culture, a les yeux qui brillent lorsqu'on lui montre une photographie de dinosaure ou de comète. Il n'a aucun mal à les dessiner. Ces sujets de science sont devenus au fil du temps des éléments de la culture populaire.

Depuis une dizaine d'années, avec le développement des réseaux de télescopes robotisés disséminés aux quatre coins de la planète, les fameux *surveys*, il est plus difficile pour un astronome amateur de réaliser une belle découverte. Avec beaucoup d'abnégation et de méthode, c'est néanmoins toujours possible. Comme d'autres, j'en suis la preuve vivante. Depuis l'an 2000, j'ai découvert deux comètes et deux supernovæ en recherchant des astéroïdes. Les spécialistes prétendaient il y a quelques années qu'un chasseur d'astéroïdes devait en trouver cent avant de décrocher « sa » comète. C'est un rapport décourageant, qui impose à tout observateur de sonder durant des années les recoins du système solaire pour avoir une chance de découvrir une comète. Je suis parfaitement dans la moyenne, avec un peu plus deux cents astéroïdes découverts pour deux nouvelles comètes.

J'ai détecté ma première comète en août 2008. C'était très émouvant. Durant une semaine, j'ai été en orbite comme l'astre chevelu que je venais de repérer. Quelques jours après l'annonce officielle de ma découverte, un chasseur d'astéroïdes américain expérimenté, Bill Yeung, qui avait capturé sa propre comète en 2002, m'a lancé tout de go : « Bienvenue au club ! » Je ne réalisais pas encore à ce moment-là que très peu d'amateurs avaient découvert des comètes périodiques, c'est-à-dire des objets qui reviennent régulièrement dans la banlieue solaire. Aujourd'hui, la communauté scientifique recense 409 comètes périodiques numérotées. Pas une de plus. La première est aussi la plus célèbre, nommée 1P/Halley. Bill Yeung a découvert la comète numéro 172P/Yeung et moi la 304P/Ory.

Dans ce livre, je parlerai de la nature physique et chimique des comètes, de leur origine, de l'art et la manière de les détecter et de les observer. Je répondrai également à quelques questions plus ciblées. Combien en a-t-on observé ? Qui recense ces objets et qui leur attribue leur nom de baptême ? Quels attributs faut-il pour devenir une grande comète ? Les astronomes, passés et présents, constitueront le fil conducteur de la narration, puisque la personne qui découvre une comète lui

donne son nom *ad vitam æternam*. Je me ferai le conteur de leurs histoires, souvent insolites, toujours instructives. J'ai mis au cœur de cet ouvrage la communauté des observateurs amateurs. C'est une manière pour moi de leur rendre hommage, eux qui ont travaillé ou qui travaillent encore dans l'ombre, sans autre motivation que leur passion du ciel étoilé.

Delémont,
le 7 janvier 2021

LA NOMENCLATURE DES COMÈTES

Le système actuellement en vigueur pour nommer les comètes a été adopté par l'Union astronomique internationale en 1994 et précisé en 2003. Ce système s'inspire largement de la dénomination des astéroïdes sans être exactement le même.

Lorsqu'une nouvelle comète est observée, l'astre reçoit une désignation provisoire. Cette désignation débute par un préfixe –, un P pour une comète périodique ou un C pour une non périodique –, suivi de l'année de la découverte. Ensuite, une lettre en majuscule est ajoutée, qui indique la quinzaine de l'année durant laquelle la comète a été repérée pour la première fois. Comme il y a 24 quinzaines dans une année et 26 lettres dans l'alphabet, les lettres I et Z ont été écartées. Pour terminer, un numéro est attribué par ordre de découverte. À titre d'exemple, la quatrième comète découverte durant la deuxième quinzaine de mars 2023 s'appellera soit P/2023 F4, soit C/2023 F4. La désignation provisoire est complétée par le nom ou les noms des découvreurs. Ainsi aura-t-on peut-être C/2023 F4 (Macron), si le président français actuel s'adonnait avec succès à la traque de ces astres chevelus.

Lorsqu'une comète périodique vient à passer une deuxième fois près du Soleil et qu'elle est détectée par des observateurs, un numéro d'ordre définitif lui est attribué. Les désignations provisoires P/2006 T1 et P/2011 Y1 représentent, par exemple, deux passages d'une même comète. En 2011, l'astre a donc reçu un numéro définitif, soit 255P/Levy. C'était la 255^e comète périodique numérotée depuis la célèbre 1P/Halley. Les comètes non périodiques, quant à elles, gardent leur désignation provisoire.

J'utilise cette nomenclature scientifique tout au long de l'ouvrage. À la fin du livre, un glossaire aide à comprendre certains néologismes, et un écorché du système solaire montre où se situent les principaux réservoirs de comètes.





Chasseur de comètes

LA QUÊTE DE NOS ORIGINES

Crainte de mauvais présages dans l'Antiquité, supposées maintenant avoir joué un rôle majeur dans le développement de la vie sur Terre, les comètes sont une éternelle source d'études et de fascination pour les astronomes amateurs comme pour les professionnels.

Fourmillant de conseils pratiques et d'anecdotes, le livre de Michel Ory nous immerge dans la vie quotidienne de ces chasseurs de comètes. Comment en découvrir une ? Comment se la faire attribuer ? Peut-on déterminer son orbite, calculer sa trajectoire, anticiper son retour ? On découvre une communauté internationale de passionnés qui, depuis longtemps, contribue sans relâche à l'étude de ces phénomènes célestes. De nombreuses photos et des illustrations réalisées par le dessinateur de presse Pitch Comment viennent enrichir l'ensemble.

Professeur de physique au lycée cantonal de Porrentruy, ancien journaliste et astronome amateur passionné, **Michel Ory** écume les observatoires aux quatre coins du globe, à la recherche de ces phénomènes célestes. En 2008, par la découverte de 304P/Ory, il intègre la « communauté » des chasseurs/découvreurs de comètes.

Michel Mayor est astrophysicien, membre de l'observatoire de Genève. Professeur honoraire à l'université de Genève, il découvre en 1995, avec Didier Queloz, la première exoplanète. Ils obtiennent tous les deux, en 2019, le prix Nobel de physique pour cette découverte.

ISBN : 978-2-8073-3490-8



9 782807 334908

de**boeck** **B**
S U P É R I E U R

www.deboecksuperieur.com