

UNIVERSITE
PIERRE ET MARIE CURIE
-PARIS 6-
4 Place Jussieu 75252 PARIS CEDEX 05

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE PARIS 6

Spécialité :

PYRAMIDE DE LA SCOLARITE
BUREAU DES ENSEIGNEMENTS DU 3ème CYCLE

SCIENCES DE L'UNIVERS
RAPPORT de SOUTENANCE
de THESE

Cour 13-24
Tel. : 43 36 25 25

Thèse soutenue le 25 JUIN 1990

par Monsieur LAS VERGNAS Olivier

Sujet de la thèse :

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES ESTIMATIONS HISTORIQUES DES ECLATS DES
ETOILES BRILLANTES PAR DES ANALYSES MULTI-DIMENSIONNELLES.

Composition du jury :

MR MORANDO *Président*
MR VERDET
MR JASCHEK
MR BENZECRI

RAPPORT de soutenance M. Las Vergnas a présenté son
travail d'une façon claire et remarquablement convaincante et
le jury lui décerne le grade de docteur de l'Université
Pierre et Marie Curie avec la mention:

Mention accordée au candidat *
par le jury :

PARIS, le 25 JUIN 1990
Le président et les membres du jury

Très honorable

B. MORANDO

Janche

Verdet

* L'article 16 de l'arrêté du 5 juillet 1984 prévoit l'attribution des mentions :
- passable
- honorable
- très honorable

Rapport établi par VERDET Jean-Pierre

astronome et historien de l'astronomie à l'Observatoire de Paris sur la thèse intitulée : *Contribution à l'étude des estimations historiques des éclats des étoiles brillantes par des analyses multidimensionnelles.*

présentée par Olivier LAS VERGNAS pour l'obtention du diplôme de Docteur de l'Université Pierre et Marie Curie.

La thèse de Monsieur Oliver LAS VERGNAS s'inscrit dans une tendance de l'histoire des sciences qui avait été abandonnée depuis les travaux célèbres de Delambre, au milieu du siècle dernier, et qui fort heureusement est de nouveau à l'honneur grâce à des historiens des sciences comme O. Neugebauer, B. Golstein ou J. Evans. Cette tendance renoue avec l'indispensable étude mathématique des textes anciens. Si, après des décennies de gloses, dites philosophiques, sur des textes scientifiquement mal compris, il est bon que l'on applique à ces textes, pour les faire parler, les méthodes mathématiques modernes. Encore faut-il que le balancier ne revienne pas trop loin, et que cette application prenne en compte tout ce que les historiens des sciences nous ont appris sur les méthodes observationnelles et calculatoires des Anciens et sur les modes de transmission du savoir. De ce point de vue le travail de Mr LAS VERGNAS est exemplaire : la justesse et l'exhaustivité qui président à la présentation de l'objet de son étude, à l'examen des sources traitées, aux problèmes qui se posent et à la stratégie qu'il adopte pour tenter d'y répondre garantissent le sérieux des résultats aux historiens et aux philosophes de la science, même s'ils sont incapables de maîtriser l'arsenal mathématique mis en œuvre.

A cette "garantie" historique s'ajoute la garantie "scientifique", O. LAS VERGNAS a parfaitement assimilé les problèmes astronomiques et physiques liés à l'étude des étoiles variables : son analyse des causes potentielles des

variations d'éclat à longues périodes est remarquable de logique et d'intelligence.

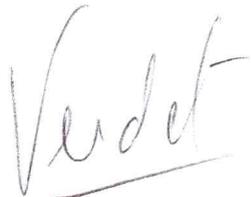
La méthodologie adoptée par O. LAS VERGNAS découle de cette double prise en compte historique et scientifique. Deux stratégies s'offrent alors à lui : une stratégie descriptive et une stratégie hypothético-déductive, cette dernière impliquant évidemment la formulation de certaines hypothèses. O. LAS VERGNAS choisit fort sagement d'employer d'abord une stratégie descriptive lui permettant de tirer le maximum des données étudiées, puis de développer une méthode de vérification de l'hypothèse associée à la stratégie hypothético-déductive.

Certes, un scientifique peut-être déconcerté par le " plus de doute " qui conclut le travail de Mr. LAS VERGNAS, mais c'est malheureusement souvent le lot de ces comparaisons de textes anciens, surtout lorsqu'ils remontent à Ptolémée, et même à Hipparque, de déboucher sur des incertitudes. Je tiens à souligner la clarté des conclusions, fussent-elles incertaines, l'honnêteté intellectuelle avec laquelle les résultats et leur place parmi les autres travaux anciens ou contemporains sur le sujet sont présentés. En tout cas ce travail est un excellent travail d'historien de l'astronomie qui place Olivier LAS VERGNAS au niveau des meilleurs historiens actuels de l'histoire de l'astronomie, sa lecture deviendra un préalable indispensable à quiconque désirera aborder de nouveau ce sujet à la fois d'histoire et d'astrophysique. Et puisque, je parle de "lecture", j'ajouterai que la l'élégance de la pensée et du style de Mr. LAS VERGNAS font de la lecture de ce traité, plutôt austère, un véritable plaisir.

Cet excellent travail me semble devoir sans aucune hésitation le titre de Docteur de l'Université Pierre et Marie Curie à Monsieur Olivier LAS VERGNAS.

Paris le 6 juin 1990

VERDET Jean-Pierre



RAPPORT SUR LE MEMOIRE DE THESE PRESENTE PAR OLIVIER LAS VERGNAS

Après que Tycho-Brahé eut établi que l'astre apparu en 1572 était bien une "étoile nouvelle" la croyance en l'immutabilité des cieux se trouva fortement ébranlée. La variabilité de Mira Ceti, qui avait intrigué Fabricius dès 1596, fut définitivement établie en 1639 par Holwarda puis étudiée par Boulliau et Herschel; celle de β Persei (Algol) fut découverte par Montanari en 1669 avant que Goodricke en 1783 n'en fixe la période. En 1784 Goodricke découvrit la variabilité de δ Céphée qui devait conduire à la découverte d'une classe de variables fondamentale pour l'établissement d'une échelle de distances dans l'univers. On connaît aujourd'hui plusieurs dizaines de milliers d'étoiles variables, binaires à éclipses comme Algol ou variables intrinsèques comme les céphéides, mais les périodes connues pour être les plus longues sont celles de variables assez irrégulières (telle Mira Ceti) et ne dépassent pas quelques centaines de jours. Les novae et supernovae sont des étoiles dont l'éclat augmente brusquement mais le phénomène ne se reproduit pas sauf, peut-être, pour les novae dites récurrentes qui pourraient avoir des périodes allant de 10 ans à plus de 1 000 ans. On en connaît peut d'exemple et de toute façon l'éclat apparent maximum de ces astres est très faible (magnitude 8 pour T Pyxidis).

On peut légitimement se demander s'il n'existe pas des classes de variables de périodes de l'ordre du siècle ou de quelques siècles dont l'éclat maximum et l'amplitude de la variation de luminosité seraient suffisamment élevés pour que la variation soit perceptible à l'œil nu. Il est d'autant plus raisonnable de se poser cette question qu'elle a déjà attiré l'attention de certains astronomes dans le passé en particulier d'Herschel. Camille Flammarion, dans son ouvrage intitulé " Les étoiles et les curiosités du ciel " paru à la fin du siècle dernier, rend compte d'observations faites depuis Ptolémée qui semblent montrer que certaines étoiles ont varié considérablement d'éclats au cours des siècles et se déclare persuadé de la réalité du phénomène sans, bien sûr, pouvoir en avancer aucune explication astrophysique.

Armé de solides connaissances en astronomie et par ailleurs rompu aux techniques modernes de l'analyse des correspondances, Olivier Las Vergnas s'est proposé d'étudier le problème dans toute son ampleur en se livrant à une analyse extrêmement fouillée des données d'observation dont on dispose.

Dans une première partie O. Las Vergnas se livre avec beaucoup de finesse à l'étude de la stratégie qu'il lui faudra adopter et présente au lecteur la méthode d'analyse factorielle des correspondances qui sera utilisée par la suite.

Dans la deuxième partie il cherche à établir ce qu'il appelle un " corpus " de données fiables à partir des catalogues photométriques dont il dispose; il montre la difficulté qu'il y a à

interpréter les données des catalogues anciens ou même celles de catalogues plus récents comme celui d'Herschel. Ainsi par exemple on se heurte toujours, même dans les catalogues contemporains, au problème de savoir si la magnitude donnée pour un système double est une magnitude intégrée ou la magnitude de la composante la plus brillante. De même les magnitudes sont données avec un certain nombre de chiffres dont il est difficile de décider combien sont significatifs.

Des choix d'indices astronomiques qui permettraient de mettre en évidence d'éventuelles causes de variation d'éclat sont ensuite proposés.

La troisième partie débute par le problème du codage pour l'analyse, choix rendu difficile par la grande hétérogénéité des données ce qui conduit à trois stratégies différentes qui seront successivement exécutées: analyse quantitative dédoublée, analyse des écarts aux valeurs attendues et analyse en codage flou.

La quatrième partie établit le bilan du travail. Des anomalies curieuses qui mériteraient des études particulières aussi bien sur le plan astronomique que sur le plan de l'histoire des sciences sont mises en évidence (pourquoi, par exemple, Ptolémée a-t-il fait figurer dans son catalogue une étoile de première grandeur qui était alors invisible de là où il observait ?) . Par ailleurs un corpus homogène de données soigneusement codées a été établi. La rédaction, d'une longueur inusitée, permet au lecteur d'apprécier le nombre et la diversité des difficultés qu'on rencontre en cherchant à tirer partie d'observations peu précises étalées sur vingt siècles.

L'analyse montre qu'il est impossible de déduire des données les causes éventuelles des variations d'éclats de certaines étoiles que la comparaison des catalogues met en évidence. Mais ce constat est fait après une étude si remarquablement conduite que le lecteur ne peut que se persuader qu'il n'y a pas d'autre conclusion possible. Les données ont été scrutées avec soin et codées avec habileté, elles ont été constituées en fichiers informatiques précieux pour les astronomes.

O. Las Vergnas apporte une contribution majeure à un problème qui excite l'intérêt et la curiosité des chercheurs depuis deux siècles et mérite que ce travail lui vaille le titre de Docteur de l'université Pierre et Marie Curie.

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, connected strokes that form the name 'Bruno Morando'.

Bruno MORANDO