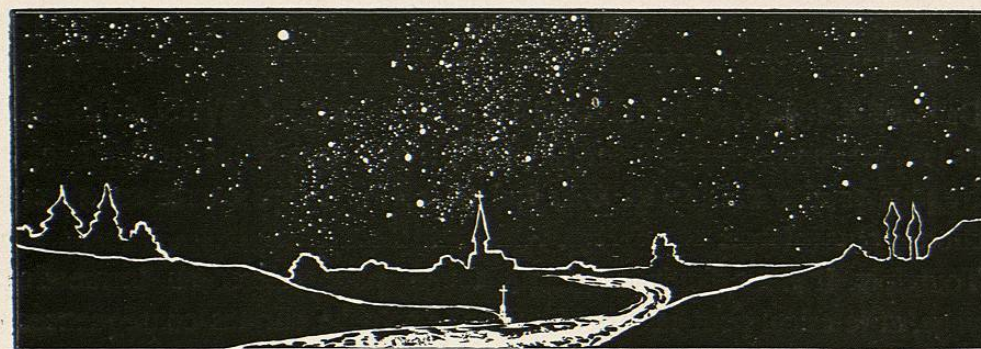


## VITESSES TANGENTIELLES DE QUELQUES ÉTOILES

NOM DE L'ÉTOILE	GRANDEUR	PARALLAXE	VITESSE EN KILOM. PAR SECONDE
Arcturus.....	0,2	0'',026	413,5
Lalande 15 290.....	8,2	0'',028	331,5
1 830 Groombridge.....	6,6	0'',14	241,35
$\mu$ Cassiopée.....	5,4	0'',108	165,7
A Oe 11 677.....	9,0	0'',10	141,6
Z. C. V <sup>h</sup> 243.....	8,5	0'',312	132,0
2 957 Lacaille.....	6,0	0'',064	125,5
9 352 Lacaille.....	7,0	0'',288	117,5
$\alpha_2$ Eridan.....	4,5	0'',166	115,85
1 822 Groombridge.....	8,0	0'',028	114,24
$\epsilon$ Eridan.....	4,4	0'',149	98,15
21 258 Lalande.....	8,5	0'',238	86,88
$\Sigma$ 1 561.....	6,7	0'',038	80,45
$\beta$ Hydre.....	2,7	0'',134	78,84

## VITESSES RADIALES DE QUELQUES ÉTOILES

NOM DE L'ÉTOILE	GRANDEUR	SPECTRE	VITESSE EN KILOM. PAR SECONDE + indique éloignement - indique rapprochement
$\varphi_2$ Orion.....	4,4	Solaire	+ 100
$\mu$ Cassiopée.....	5,4	—	— 98
1 830 Groombridge.....	6,6	—	— 95
$\theta$ Grand Chien.....	4,2	Antarien (?)	+ 95
$\delta$ Lièvre.....	3,9	Solaire	+ 95
$\eta$ Céphée.....	4,0	—	— 87
$\epsilon$ Andromède.....	4,5	—	— 84
$\alpha$ Phénix.....	2,4	—	+ 78
$\mu$ Sagittaire.....	4,0	Hélium	— 77
1 Pégase.....	4,2	Solaire	— 77
$\zeta$ Hercule.....	3,0	—	— 70
61 Cygne.....	6,1	—	— 55,5
Aldébaran.....	1,1	—	+ 55
Capella.....	0,2	—	+ 34
$\gamma$ Lion.....	2,3	—	— 32
$\chi$ Dragon.....	3,7	—	+ 32



## CHAPITRE II

## L'APEX SOLAIRE

L'étude du mouvement propre des étoiles conduisit naturellement à la découverte du *mouvement du Soleil* dans l'espace.

On aurait pu s'en douter à priori, puisque le repos n'existe pas dans l'Univers depuis sa création; mais il fallait des faits, et il était bien difficile autrefois non seulement de les constater, mais de débrouiller le problème complexe mis en avant par les découvertes modernes.

Mais si le Soleil marche comme les autres étoiles, nous pouvons nous demander où il nous emporte.

A chaque instant, le mécanicien, du poste qu'il occupe sur la locomotive, surveille la course du rapide lancé à toute vitesse. Ne va-t-il pas dans la nuit brûler les signaux et se laisser heurter par un train se dirigeant vers lui?

L'astronome, l'œil à la lunette, lui aussi, sonde l'espace et surveille le chemin du Soleil, car le sort de l'esquif portant l'humanité est lié à celui de l'astre central. Le savant n'a pas la ressource, il est vrai, de serrer les freins ou d'obliquer la marche de la Terre; mais, au moins et à la rigueur, il pourrait prévoir.

Cette course folle, commencée depuis des milliers de siècles, paraît, au premier abord, quelque peu mystérieuse, et cependant elle est une loi nécessaire du mouvement, de l'action, de la vie, en un mot.

Si le Soleil venait à être arrêté brusquement dans sa course, il éprouverait aussitôt des changements physiques considérables; toutes les planètes et autres astres qui l'accompagnent seraient détruits instantanément. Poussé alors vers l'astre le plus voisin, et dont l'attraction serait prépondérante, notre Soleil se précipiterait vers cette autre fournaise, et l'humanité terrorisée assisterait à la plus épouvantable des collisions.

Dans cette hypothèse, invraisemblable actuellement, de l'arrêt du Soleil dans l'espace, notre chute s'opérerait probablement vers Alpha du Centaure, notre plus proche voisine, et celle qui en même temps exerce sur nous l'action la plus intense.

Toutefois, il nous faudrait quelque temps pour arriver au terme du voyage, et le calcul peut rassurer l'humanité actuelle sur les conséquences de cet événement, que verraient se réaliser les générations futures.

Supposons donc notre Soleil en marche vers Alpha Centaure, et faisons l'hypothèse qu'aucun autre Soleil ne vienne troubler l'action de notre voisine, savez-vous quelle serait la distance parcourue au bout d'un mois ?

7 ou 8 millimètres seulement.

Au deuxième mois, nouveau bond de 25 millimètres. Je vous fais grâce des calculs : tout compte fait, pour parcourir les 41 trillions de kilomètres nous séparant de ce Soleil attirant, il ne faudrait pas moins de 14 millions d'années.

Mais ceci ne saurait arriver; nous sommes certains que le Soleil n'est pas immobile; les faits sont là, qui nous en apportent des preuves formelles.

Nous avons vu que les astronomes du temps de Bradley, soupçonnant notre mobilité, avaient cru en découvrir l'existence par l'examen des changements de parallaxe annuelle. Ils s'étaient trompés en partie. Il est bien vrai qu'en vertu du mouvement de la terre autour du Soleil les étoiles ne paraissent pas tout à fait fixes; mais en y regardant de très près, on s'aperçut qu'il y avait bien réellement un effet de parallaxe annuelle séculaire, c'est-à-dire un véritable déplacement se poursuivant toujours dans le même sens, et dépendant précisément du véritable mouvement que le Système solaire décrit dans l'espace.

Voilà donc où le problème se complique d'une façon terrible; vous allez facilement en concevoir la difficulté.

Si le Soleil était seul en mouvement et les étoiles en repos, les résultats observés dans les déplacements apparents des étoiles sur la voûte céleste seraient simples et faciles à interpréter. Chaque étoile semblerait voyager en arrière le long d'un grand cercle de la sphère passant par deux points opposés, l'un indiquant la direction vers laquelle tend le Soleil, l'autre d'où nous venons. Ainsi toutes les étoiles sembleraient se diriger par un effet de perspective vers un même point du ciel; l'endroit diamétralement opposé, le point vers lequel nous nous dirigeons, a reçu le nom d'*apex* ou point de mire solaire.

Pour chaque étoile en particulier, la valeur du déplacement varierait en raison inverse de sa distance, et en raison directe du sinus de la distance angulaire de l'apex. Par conséquent, en déterminant la parallaxe annuelle, même d'une seule étoile dérivant ainsi sensiblement, non seulement on connaîtrait la vitesse en kilomètres par seconde du mouvement du Soleil, mais on pourrait déduire par un simple calcul, d'après la quantité relative de son mouvement apparent, la parallaxe de toute autre étoile dérivant d'une façon relative.

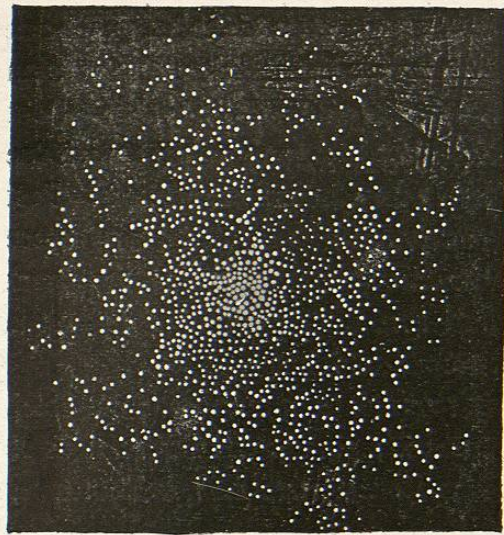
Malheureusement, les étoiles ne sont pas au repos; elles ont des mouvements propres souvent beaucoup plus rapides que celui du Soleil; les effets de perspective sont donc ainsi en grande partie masqués, et cependant ils subsistent. Il est mathématiquement certain que chaque étoile, quelle que soit sa vitesse propre, réfléchit le mouvement du Soleil suivant la position qu'elle occupe par rapport à lui. Dès lors, ce qu'on appelle « le mouvement propre » d'une étoile se compose de deux parties : l'une apparente, et due au mouvement du Soleil, l'autre appartenant réellement à l'étoile. C'est cette partie du mouvement due à la marche de notre Soleil dans l'espace qu'il s'agit de retrouver dans toutes les étoiles ayant un mouvement apparent sensible. Le problème est compliqué, et il ne fallut pas moins de tout le génie de William Herschel pour en trouver la solution.

Cependant, déjà avant lui, on avait regardé le mouvement du Soleil comme possible. Nous avons vu que Fontenelle, parlant des observations de Cassini sur les mouvements propres des étoiles, avait dit : « Toutes les étoiles fixes sont autant de soleils, centres, comme notre Soleil, chacun dans son tourbillon, mais centres seulement à peu près, et qui peuvent se mouvoir autour d'un autre point central général. Le Soleil pourrait lui-même se mouvoir de cette façon. »

En 1748, Bradley émettait plus positivement la même hypothèse : « Si l'on conçoit que notre Système solaire change de place dans l'espace absolu, il est possible qu'à la longue il se produise un changement apparent dans les distances angulaires des étoiles fixes; et alors, les positions des plus proches étoiles étant plus affectées que celles des étoiles très éloignées, leurs situations relatives pourront paraître changer, bien que les étoiles elles-mêmes soient réellement immobiles. D'autre part, si notre Système est au repos et si quelques étoiles se meuvent réellement, leurs positions apparentes pourront varier réellement, d'autant plus que les étoiles seront plus près de nous, leurs mouvements plus rapides et plus convenablement

dirigés pour être bien vus. Mais les positions relatives des étoiles sont, dès lors, soumises à tant de causes de changement que, si l'on considère la distance énorme à laquelle certains astres sont placés, on admettra sans difficulté que les observations de nombreux siècles seront nécessaires pour déterminer les lois des changements apparents. »

En 1760, Tobias Mayer, publiant les mouvements propres de 80 étoiles, arrivait à une conclusion défavorable à l'hypothèse du mouvement solaire. « On peut expliquer, disait-il, quelques-uns des mouvements observés, soit en supposant ces étoiles mobiles elles-mêmes, soit en admettant que le soleil change sans cesse de place avec les planètes qui circulent autour



UN AMAS D'ÉTOILES DANS LE VERSEAU

de lui. » Il montrait alors que, dans cette dernière hypothèse, les constellations vers lesquelles le soleil se dirige doivent augmenter graduellement de dimension, tandis que les constellations opposées diminuent. « C'est ainsi, ajoutait-il, que dans une forêt les arbres à la rencontre desquels marche le promeneur lui semblent progressivement s'écarter les uns des autres, alors que les arbres situés à l'opposé paraissent, au contraire, se rapprocher. »

L'année suivante, Lambert regardait comme possible que toutes les étoiles, y compris le Soleil, aient un mouvement dans l'espace, mais que le mouvement de rotation du Soleil sur son axe n'implique pas nécessairement un mouvement de translation. Mérian, qui avait adopté les mêmes idées, écrivait en 1770: « Comme le déplacement apparent des étoiles dépend du mouvement du Soleil aussi bien que de leur mouvement propre, il y aura peut-être un moyen de conclure de là vers quelle région du ciel notre Soleil prend sa course. »

Lambert avait admis la possibilité d'un mouvement de rotation sans translation. Lalande, au contraire, soutenait avec raison que l'un n'allait pas sans l'autre: « Le mouvement de rotation du Soleil, dit-il, a dû être produit par une impulsion qui n'était pas dirigée vers le centre de gravité de l'astre, mais une force ainsi dirigée n'engendre pas seulement un mouvement giratoire;



LE DOUBLE AMAS D'ÉTOILES DANS PERSÉE (PHOTOGRAPHIE DIRECTE)

un mouvement de translation est la conséquence tout aussi nécessaire de son action, en supposant que le Soleil, déjà condensé dans sa forme actuelle, reçût un choc qui lui imprimât le mouvement de rotation. »

En 1783, sir William Herschel porta son attention sur la question du mouvement du Soleil dans l'espace. Il choisit d'abord sept étoiles dont les mouvements propres avaient été particulièrement déterminés; c'étaient Sirius, Castor, Procyon, Pollux, Régulus, Arcturus et Altaïr; il trouva ainsi que les mouvements propres de ces étoiles indiquaient un mouvement solaire vers la constellation d'Hercule. Pour l'exactitude de son résultat, il fit porter ses recherches sur un plus grand nombre d'étoiles: Arcturus, Sirius,  $\beta$  Cygne, Procyon,  $\epsilon$  Cygne,  $\gamma$  Bélier,  $\gamma$  Gémeaux, Aldébaran,  $\beta$  Gémeaux,  $\gamma$  Poissons,  $\alpha$  Aigle et  $\alpha$  Gémeaux. Ajoutant Régulus et Castor (cette dernière étant double), il avait ainsi 14 étoiles. De leurs mouvements propres, il obtenait 27 mouvements en ascension droite et en déclinaison. En supposant pour l'apex solaire un point situé près de  $\lambda$  Hercule, Herschel reconnut que ce point satisfaisait à 22 de ces mouvements; il attribua alors les cinq exceptions à des mouvements réels des étoiles elles-mêmes.

Il trouvait de même que le mouvement apparent de Pollux « concorde étonnamment avec les observations »; Castor ne cadrerait pas aussi bien, et il en concluait que « sa distance devait être double de celle de Pollux ». En réalité, il n'en est rien.

Quant à la valeur annuelle du mouvement solaire, Herschel pensait que « le diamètre de l'orbite de la Terre, à la distance de Sirius ou d'Arcturus, ne sous-tendrait pas un angle d'une seconde »; mais le mouvement apparent d'Arcturus, s'il est dû au transport du Système solaire, s'élève à  $2'',7$  par an, et il conclut « que le mouvement solaire ne peut certainement pas être inférieur au diamètre de l'orbite annuelle de la Terre ».

Ainsi Herschel était arrivé à la conclusion que le Soleil, animé d'une vitesse de 5 kilomètres à la seconde, se dirigeait avec son cortège de planètes vers un point voisin de  $\lambda$  Hercule, par 257 degrés d'ascension droite et 25 degrés de déclinaison boréale.

Deux ans plus tard, M. Prévot, se livrant aux mêmes recherches, trouvait, pour les coordonnées du point vers lequel le Soleil se dirige, un nombre divergeant à peine en déclinaison des résultats d'Herschel; par contre, la différence s'élevait à 27 degrés en ascension droite.

Cependant, la plupart des meilleurs astronomes de l'époque refusèrent