

autre située entre Clausberg et Sesebühl, près de Dransfeld, et ayant 46,000 pieds d'étendue, réglèrent leurs montres et observèrent ainsi, tous deux étant couchés sur le dos à chacune des extrémités de la ligne, les orbites de toutes les étoiles filantes qui leur apparaissaient, et consignèrent au fur et à mesure leurs observations sur une carte céleste. Par la coïncidence des heures et des autres circonstances, il leur devint facile de reconnaître celles des étoiles qu'ils avaient observées tous deux simultanément, et au moyen des trajectoires apparentes, de calculer les parallaxes, la hauteur et les longueurs de celles-ci. Ils passèrent ainsi six nuits claires du 11 septembre au 4 novembre 1798, et pendant ces nuits ils observèrent à eux deux 402 étoiles filantes; sur ce nombre vingt-deux observations coïncidaient parfaitement et les mirent à même de calculer à quelle distance de la surface de la terre les étoiles filantes disparaissent. La plus petite de ces distances était de 1,4 mille d'Allemagne; en tout, il y en avait sept au-dessous de 10 milles, neuf de 10 à 20, six au-dessus de 20 et enfin celle qui avait été remarquée dans le plus grand éloignement, se trouvait à plus de 30 milles de distance. Il n'y en eut que quatre dont il devint possible de calculer l'orbite entière, et par conséquent la vitesse de leur mouvement, qui se trouva être de quatre milles et demi à six milles par seconde. Une circonstance digne de remarque, c'est que l'étoile filante qu'ils observèrent le 6 octobre et qui se trouva annotée

sous le n° 12, avait un mouvement ascendant tandis que celui des autres était descendant (1).

C'est de cette manière que l'on obtint alors une idée positive de l'élévation, de la distance et de la vitesse du mouvement de ces singuliers météores, et que l'on put juger de leur ressemblance parfaite avec les globes de feu.

Ces deux savans, Brandès et Benzenberg, ont fait constamment, des étoiles filantes, l'objet de leurs recherches; le premier surtout d'entre eux répéta les expériences avec un bien plus grand succès: en 1817, il était déjà alors professeur à Breslau, il avait formé une association, dont tous les membres habitant différentes localités dans les environs de cette ville, convenaient entre eux d'observer à des jours et à des heures déterminés, les étoiles filantes; malheureusement, il n'apparut cette année qu'une fort petite quantité de ces météores; le plus grand nombre des membres de la société s'ennuyèrent bientôt de leur attente inutile; ils négligèrent les engagements pris par eux, et de la sorte les résultats furent nuls ou à peu près (2). Mais l'infatigable Brandès fut beau-

(1) *Essais de Brandès et de Benzenberg, pour déterminer la distance, la vitesse et les orbites des étoiles filantes.* Hambourg, 1800. — Benzenberg, *sur la détermination des longitudes géographiques par le moyen des étoiles filantes.* Hambourg 1802.

(2) *Annales de Gilbert*, vol. LVIII.

coup plus heureux pendant l'année 1823; cependant, encore à cette époque il n'avait pas trop à se louer de l'exactitude et des travaux de ses associés. Depuis le 8 avril jusqu'au 9 octobre, on observa, pendant les nuits favorables, les étoiles filantes à Breslau et dans les environs, à Brechelsdorf, Leipa, Murkau, Triebnitz, Neisse, Brieg, Grebnitz et jusqu'à Dresde. On avait envoyé de Berlin et de Cracovie des comptes rendus des observations faites en ces deux villes; mais aucune d'elles ne coïncidait. Sur une quantité de 1800 étoiles filantes portées sur les différentes cartes célestes, il ne s'en trouva que 62 qui avaient été observées simultanément en plusieurs endroits, et de manière à permettre de déterminer leur éloignement de la surface du globe, et 36 dont il devint possible de fixer l'orbite entier. De ces 98 distances calculées, il y en eut 4 au-dessous de 3 milles, 15 de 3 à 6 milles, 22 de 6 à 10 milles, 35 de 10 à 15 milles, 13 de 15 à 20 milles, et 11 d'une élévation au-dessus de 20 milles. Parmi ces dernières, il s'en trouva deux dont l'apogée était de 30 à 32 milles, une de 45,7, une d'environ 60, et une autre de plus de 100 milles (1).

(1) *Brandès*. Entretiens pour les amis de l'astronomie et de la physique, 1^{er} cahier. — Les grandes élévations, au-dessus de 30 milles, me paraissent tant soit peu douteuses, parce que les erreurs que l'on peut commettre dans l'observation de petites parallaxes placées à de telles hauteurs, peuvent exercer une grande influence.

Sur les 36 orbites déterminées, il s'en trouva 26 descendantes, une tout-à-fait horizontale et neuf plus ou moins ascendantes. La vitesse de leur mouvement fut calculée de six à huit milles par seconde; les orbites ne suivent pas toujours une ligne droite, souvent elles forment des courbes aussi bien horizontalement que verticalement, parfois elles allaient en serpentant (1).

L'illusion que produisent sur la vue tous les objets qui répandent une vive lumière et paraissent ainsi beaucoup plus grands qu'ils ne le sont réellement, ne permet naturellement point de fixer avec certitude le véritable diamètre des étoiles filantes. Celle que Brandès observa le 7 octobre 1823, et qui se trouve annotée sur sa carte céleste sous le n^o 43, ressemblait beaucoup à un petit globe de feu, et ce savant crut devoir lui accorder un diamètre d'au moins 120 pieds; il fixa de même celui d'une autre de ces étoiles à 80 pieds. Quelque frappante et quelque invraisemblable que puisse paraître une telle grandeur, il s'est trouvé cependant des météores véritables d'une dimension bien plus grande (2).

(1) Outre les séries d'observations des étoiles filantes, faites par Brandès et par Benzenberg, il en existe une faite en Belgique pendant l'année 1824, dont le docteur Olbers ne paraît pas avoir eu connaissance. Les résultats en ont été consignés dans la *Correspondance mathématique*, dont le rédacteur était en relation, au sujet de ces météores, avec M. Brandès et M. Lohrmann.

A. Q.

(2) Le météore qui a été vu le 10 septembre 1771, par exem-

Brandès a été confirmé, par toutes les observations qu'il a faites, dans son opinion, savoir que, à une petite élévation d'un à deux milles par exemple, on n'aperçoit que des étoiles filantes d'un petit volume, celles d'un grand volume se trouvaient toutes dans un éloignement de 5 à 30 milles de la surface de notre globe.

Il est digne de remarque que la presque totalité des étoiles filantes allaient du nord-est au sud-ouest, et par conséquent suivaient une direction diamétralement opposée à celle de la terre (1).

ple, avait plus de 1,000 pieds de diamètre (Le Roi, *Mémoires de l'Académie de Paris*, 1771, p. 670 et suiv.); celui du 18 août 1783 avait, selon Blagden, plus de 1800 pieds (*Philosophic. Transac. for 1784*, p. 201 et suiv.); celui qui, en 1807, a été aperçu dans le Connecticut avait, selon Bawditsch, plus de 500 pieds (*Journal astronomique de Lindenau et Bohnenberger*, vol. 1, p. 137); ce même astronome prétend avoir observé un autre météore, dans la nuit du 21 au 22 novembre 1817, dont il porte le diamètre à 2710 pieds, *Annales de Gilbert*, vol. 75, p. 235, et plusieurs autres encore.

(1) Lorsque Brandès fut arrivé à Leipzig, il s'efforça d'y créer, ainsi que ses lettres le prouvent, une société astronomique, pour se livrer dans les environs de cette ville, aux mêmes observations que celles qui avaient été faites à Breslau. Il avait en cela principalement pour but de faire constater cette particularité, savoir que le mouvement de la terre est dans un sens opposé à celui des étoiles filantes, circonstance qui rendrait leur origine cosmique très-vraisemblable. Autant que je puis le croire, des observations ont réellement été faites pendant l'année 1833, mais leurs résultats me sont inconnus.

Voilà tout ce qui, jusqu'à ce jour, a pu être observé sur le phénomène des étoiles filantes; tout ce qui a pu être calculé d'après leurs orbites. Mais maintenant que sont ces météores? Où et comment se forment-ils? Ces questions sont bien difficiles à résoudre d'une manière satisfaisante.

Plusieurs fois déjà, il a été remarqué qu'il est impossible d'établir une distinction entre les grandes étoiles filantes et les petits holidés. Souvent ils passent imperceptiblement les uns au-dessus des autres: ils ont les mêmes apogées, la même vitesse, leur lumière est égale, leur ressemblance est parfaite et les longueurs de leurs queues sont toutes pareilles. Il en résulte qu'une partie au moins des étoiles filantes doit avoir une origine commune avec ces météores, et nous pouvons donc sans hésiter appliquer aux premières les explorations, les démonstrations et les probabilités auxquelles ont donné lieu les recherches que les astronomes ont faites sur les derniers.

Mais les étoiles filantes diffèrent-elles réellement et essentiellement entre elles? Je le crois avec Brandès, bien que les observations que j'ai faites n'aient pas toujours confirmé les différences qu'il a indiquées. Cet observateur infatigable des étoiles filantes dit (1): « Les phénomènes qu'offrent les étoiles filantes sont tellement variés qu'il devient impossible de les considérer

(1) Voigt, *Magasin, sur l'état actuel des sciences naturelles*, vol. V, p. 159.

comme des corps homogènes. Les petites étincelles, filant avec une incroyable vitesse, se distinguent visiblement de celles qui ont un diamètre presque perceptible et dont la marche est lente et continue. Elles se distinguent d'une manière tout aussi sensible des étoiles qui, au lieu de répandre une lumière tranquille comme celle des planètes, brillent d'un éclat plus vif et dont la chute, si ma mémoire m'est fidèle, est presque toujours perpendiculaire : il en est encore d'autres qui, en descendant, ont constamment une position verticale et qu'il est facile de se représenter en supposant la chute de Sirius. »

Voilà ce que dit Brandès : ainsi qu'on le voit, il ne fait pas seulement mention de cette circonstance que les unes ont des queues et que les autres n'en ont point (1).

Nous admettons donc, puisque l'on nomme étoiles filantes toutes les étincelles lumineuses qui nous paraissent traverser l'atmosphère et tomber vers la terre, nous admettons, dis-je, que parmi les étoiles filantes, il puisse s'en trouver quelques-unes qui ne soient autre chose que des étincelles électriques, ou qui se forment dans notre atmosphère par une combinaison soit connue, soit inconnue de gaz inflammables ou seulement phosphorescens, ou bien encore que les vapeurs,

(1) Je crois cependant cette distinction très-importante; elle me semble même un des caractères qui doivent faire distinguer deux espèces d'étoiles filantes (voyez l'*Annuaire* de 1837). A. Q.

les émanations de notre globe puissent leur donner naissance; mais toujours sera-t-il que le plus grand nombre des étoiles filantes sont des corps identiquement semblables aux bolides.

Il est cependant encore un bon nombre de physiciens savans et estimables qui considèrent tous les météores, et par conséquent aussi les étoiles filantes, comme des corps d'origine terrestre ou formés dans notre atmosphère (2).

Ces savans ont pu démontrer, qu'il existe dans notre atmosphère des vapeurs et des exhalaisons métalliques, mais comment s'y prendront-ils pour expliquer leur agglomération et leur conglobation dans les régions supérieures, où l'air est tellement subtil qu'il ne saurait supporter le poids le plus léger? comment expliqueront-ils la vitesse planétaire avec laquelle se meuvent les bolides et les étoiles filantes? et ces deux circonstances ne prouvent-elles pas d'une

(2) Parmi les nombreux mémoires qui ont été publiés à ce sujet, je citerai, outre la *Lithologie atmosphérique* par Izarn (Paris, 1803), ouvrage des plus insignifiants, ceux de Fischer, *Mémoires de l'Académie de Berlin*, 1820-21, *Phys. class.*, p. 11-27; *Essais pour prouver que les météores sont réellement d'origine atmosphérique*, par Egen, dans les *Annales de Gilbert*, vol. LXXII, p. 375, et J.-C. Ideler, *De l'origine des météores et des aurores boréales* (Berlin, 1827).

Chladni, *Annales de Gilbert*, vol. LXXV, p. 247 et suiv., et Brandès, *Dictionnaire de physique*, vol. IV, p. 227 et 228 ont jeté une lumière nouvelle sur les dissertations d'Egen.

manière incontestable, que les bolides et les étoiles filantes qui ont de l'affinité entre eux, ne se forment point dans notre atmosphère, mais qu'ils y arrivent du dehors ?

Il est une circonstance cependant qui semble contredire cette assertion, c'est celle que toutes les étoiles filantes n'ont point un mouvement descendant, mais qu'il en est parmi elles dont le mouvement est ascensionnel. Ce fait, déjà prouvé par les premières observations de Benzenberg et de Brandès, avait d'abord déterminé Chladni à revenir sur l'opinion qu'il avait émise relativement à la ressemblance des étoiles filantes avec les bolides, et à leur origine cosmique; et à les considérer également comme des productions terrestres ou formées dans l'atmosphère de notre globe. Mais lorsque plus tard il se fut convaincu (1) qu'un grand nombre de bolides ont un mouvement ascensionnel, que ce mouvement s'opère tantôt en courbes, tantôt en serpentant et quelquefois en zigzag, il reprit son opinion première et expliqua l'anomalie de ces mouvemens par l'action que l'air comprimé avec violence dans le trajet rapide du météore, exerce sur lui : action répulsive qui, pareille à celle d'un ressort, le force à remonter.

Brandès rappelle avec quelque apparence de raison (2), que les effets que Chladni et plusieurs autres

(1) *Annales de Gilbert*, vol. LVIII, p. 293.

(2) Gehler, *Dictionnaire de physique*, nouvelle édition refondue et augmentée, vol. IV, p. 225-226.

savans attribuent à la pression exercée par l'air, sont incompatibles avec les lois du mouvement et ne peuvent avoir lieu dans un fluide libre de toutes parts; cependant il est certain que la résistance que présente l'air condensé aux météores, surtout lorsque leur forme n'offre point celle d'un globe régulier, mais qu'elle est aplatie, anguleuse, peut leur imprimer un mouvement onduleux, serpentant, anguleux, ascendant ou descendant; bien plus, il est démontré que cette résistance que l'air présente aux moindres aspérités, peut les forcer à dévier : les écailles d'huîtres, les pierres plates que les enfans s'amuse à lancer, décrivent souvent des sinuosités pareilles.

Cependant je suis assez tenté de croire avec Brandès que le mouvement par ricochet et l'ascension raide que l'on remarque quelquefois dans les météores, doivent être bien plutôt attribués à une explosion partielle et produisant sur ces globes de feu l'effet projectile d'une fusée. Du reste les bolides et les étoiles filantes qui viendront traverser notre atmosphère en ligne droite, devront toujours, une fois qu'ils seront arrivés à leur péri-gée, s'éloigner de la surface de la terre, et par conséquent prendre un mouvement ascensionnel.

Si donc les bolides et les étoiles filantes qui ont de l'affinité avec eux n'appartiennent point à notre globe, ne se forment point dans notre atmosphère, s'ils y parviennent du dehors, la question, d'où viennent-ils donc ? se présentera naturellement à tous les esprits. On a fait à cette question une réponse en apparence

très-plausible ; on a dit : C'est la lune qui , par un mouvement de projection , les lance sur notre globe. J'ai peut-être été l'un des premiers qui ait démontré qu'il est possible que la lune puisse projeter des masses assez grandes sur notre globe , parce que ce satellite très-petit , ou bien n'a point d'atmosphère , ou s'il en a une , elle est tellement peu étendue , qu'il est impossible qu'elle puisse offrir une résistance sensible aux corps solides que la lune pourrait projeter. Les calculs que j'ai établis à ce sujet m'ont démontré qu'un corps quelconque qui , de la lune , serait lancé dans l'espace avec une force projective de 7967 pieds de Paris par seconde , ne retomberait jamais vers ce satellite , mais qu'il s'en éloignerait à des distances incommensurables ; pour atteindre la terre , il lui suffirait d'une force de projection de 7780 pieds de Paris par seconde (1).

(1) Voy. ma correspondance avec De Zach , vol. VII , p. 148 et suiv. A cette époque , je croyais avec Laplace que le volume de la lune était $\frac{1}{68,5}$ de celui de la terre. Plus tard , Laplace a réduit ce volume à $\frac{1}{75,47}$. Brinkley , dans ses recherches sur la nutation , a diminué ce volume jusqu'à $\frac{1}{79,89}$. Si le volume de la lune est moindre , la force projective avec laquelle un corps sera lancé par elle le sera aussi et ne comportera :

Selon Laplace que 7575,23 pieds de Paris , par seconde.

Selon Brinkley 7377,31 » » »

Lorsque les circonstances seront favorables , et que l'aérolithe ne devra atteindre que notre globe , cette vitesse pourra être diminuée de 160 à 170 pieds par seconde.

Une vitesse pareille , qui n'est que de quatre à cinq fois celle de nos boulets de canon , parut dès lors très-possible , et comme la conformation singulière de la surface de la lune qui , en quelques endroits , paraît avoir été profondément bouleversée , prêtait à la supposition de puissances et d'effets volcaniques , beaucoup de physiciens , et parmi eux Laplace , admirent la possibilité de l'origine lunaire des aérolithes et autres masses ferrugineuses tombées sur notre globe (1) ; ce qui fortifia davantage cette hypothèse , c'est que la plupart des masses tombées se ressemblent tellement , soit par leur conformation , soit par les différens principes qui les composent , qu'il devient presque impossible de méconnaître en elles une seule et même origine. Le célèbre Berzelius (2) lui-même paraît très-disposé à admettre cette opinion , et Benzenberg a été jusqu'à donner tout uniment aux étoiles filantes la dénomination de sélérolithes ou pierres lunaires (3).

Depuis long-temps déjà (4) j'avais cherché à attirer l'attention sur les difficultés qui paraissent s'opposer à

(1) Voy. entre autres Von Ende , *Sur les météorolithes et les aérolithes qui , de la lune , sont tombés sur notre globe* , Brunswick , 1804.

(2) Dans une excellente dissertation sur les météorolithes , traduite des mémoires de l'académie royale des sciences de Stockholm pour 1834 , dans les *Annales de Poggendorf* , vol. XXXIII.

(3) Benzenberg , *Les étoiles filantes sont des pierres provenant des volcans lunaires* , broch. in-8°. Bonn. 1834.

(4) *Correspondance mensuelle* , vol. VII , p. 158-159.

la thèse qui présente les aérolithes comme étant lancées par la lune; mais lorsque plus tard Brandès démontra par un grand nombre d'observations que les globes de feu et les étoiles filantes arrivent dans notre atmosphère avec une vitesse relative de 4 à 8 milles par seconde, l'origine lunaire de ces météores fut presque entièrement abandonnée (1). Il paraissait possible, probable même, que des masses, des pierres fussent lancées de la lune dans l'espace avec une vitesse de 7,500 à 8,000 pieds par seconde; mais une masse ainsi projetée ne pourrait arriver à la surface de notre globe qu'avec une vitesse relative de 35,000 pieds par seconde; or comme les étoiles filantes, à leur entrée dans notre atmosphère, paraissent avoir une vitesse relative de cinq milles allemands ou 114,000 pieds de Paris, par seconde, elles auraient dû avoir été lancées de la lune avec une force de projection de 110,000 pieds par seconde, vitesse que bien certainement, on ne saurait admettre.

Il est donc positif que tous ceux des bolides et des étoiles filantes dont la vitesse planétaire est de quatre à huit milles par seconde, ne proviennent point de la lune; je n'examinerai point si, parmi les corps que nous considérons comme étoiles filantes, il se trouve

(2) Brandès rejeta également la supposition que les météorolithes et les étoiles filantes prenaient naissance dans la lune. Dans ses dernières communications, *Annales de Gilbert*, vol. LXXIV, p. 232, 233, Chladni dit positivement qu'il est impossible d'admettre cette opinion,

quelques produits volcaniques lunaires dont le mouvement soit moins rapide; quant à moi, cela ne me paraît point vraisemblable, et je tiens la lune, dans son état actuel, pour un voisin très-peu dangereux, et qui, par le manque d'air et d'eau auquel il se trouve réduit, est incapable d'explosions violentes.

Les effets de lumière qui parfois nous ont apparu dans les régions obscures de la lune me paraissent pouvoir être expliqués d'une manière bien plus simple, plus naturelle et surtout plus conforme à toutes les conjectures, que par une éruption volcanique: les petits cratères de formation nouvelle, que l'on prétend avoir vus dans la lune me paraissent toujours pouvoir être révoqués en doute. Schroeter, cet observateur si attentif, si minutieux, a du reste démontré par une multitude d'exemples, que sous certains angles lumineux, quelques-uns de ces petits cratères isolés qui, sous d'autres angles et avec d'autres circonstances de libration, eussent été parfaitement visibles, peuvent échapper à tous les regards (1).

(1) Ce ne sera que lorsque nous posséderons l'excellente carte sélénographique complétée, de Beer et Mädler, qu'il nous deviendra peut-être possible de reconnaître et de pouvoir démontrer par l'évidence, quelques-unes des variations qui ont lieu à la surface de la lune: mais autant j'estime et j'admire le travail de MM. Beer et Mädler, autant je désirerais, et certes tous les amis de la physique et de l'astronomie partageront ce désir, de voir terminer un ouvrage de même espèce du brave Lohrmann et dont les premières épreuves sont magnifiques. Il serait utile et instructif de pouvoir, en certain cas, comparer les deux ouvrages.

Nous devons donc considérer les étoiles filantes, qui arrivent dans notre atmosphère avec une vitesse de projection égale à celle des corps planétaires, comme de petites masses qui, conformément aux lois générales de la gravité, circulent dans des sections coniques et très-vraisemblablement dans des orbites elliptiques autour du soleil, jusqu'à ce qu'elles arrivent dans l'atmosphère de quelque planète, où elles s'embrasent, et se consomment entièrement ou tombent sous une forme quelconque sur la planète, et d'autrefois s'éteignent en sortant de son atmosphère pour continuer après avoir éprouvé, soit par l'effet de la résistance, soit par celui de l'attraction que leur a offerte cette planète, une déviation plus ou moins grande, à tourner autour du soleil (1).

S'il pouvait rester quelque doute sur l'origine cosmique des étoiles filantes, ce doute devrait être levé par une expérience aussi singulière que remarquable, qui a été faite durant les années 1831, 1832, 1833 et 1834.

Le 12 novembre 1799, quelque temps avant le lever du soleil, Humboldt et Bonpland virent sur les côtes du Mexique, filer durant quatre heures de temps des milliers d'étoiles et de petites aéroolithes. Ce phénomène oc-

(1) Tous les corps de cette espèce qui ont conservé à leur périégée plus de 35,000 pieds de vitesse relative par seconde, ne peuvent demeurer à proximité de la terre, leur orbite ne se courbera qu'hyperboliquement autour de la terre pour obéir ensuite de nouveau à la puissance attractive du soleil.

cupait au firmament un espace qui, partant en ligne droite de l'est, s'étendait de chaque côté à plus de trente degrés. Le mouvement ascensionnel des météores au-dessus de l'horizon s'opérait à l'ouest-nord-ouest; ils décrivaient de grands arcs d'inégale grandeur et re-tombaient dans la direction du sud. Quelques-uns s'élevaient à une hauteur de quarante degrés; tous, au-dessus de 25 à 30°. Quelques-uns parurent éclater dans les airs, mais le plus grand nombre disparaissaient sans jeter d'étincelle; les noyaux de plusieurs d'entre eux répandaient un éclat de lumière pareil à celui de Jupiter (1).

Ce phénomène très-remarquable fut observé en même temps à Cumana, sur les frontières du Brésil, dans la Guiane Française, dans le canal de Bahama, sur la terre ferme de l'Amérique septentrionale, la terre de Labrador et le Groenland: même en Allemagne à Carlsruhe, Halle, Weissenfels, et dans d'autres villes encore, on aperçut une grande quantité d'étoiles filantes. A Nain et Hoffenthal, dans la terre de Labrador (Labour), à Neuhernhut et à Lichtenau dans le Groenland, ces étoiles filantes paraissent avoir été à leur plus courte distance de la terre. A Nain, on les voyait tomber de toutes les parties du ciel, leur diamètre, au dire des curieux contemplateurs, était d'environ une demi-aune (2).

(1) Voyage de Humboldt et Bonpland, vol. II, p. 278. Tous ou presque tous avaient des queues.

(2) Voir pour la comparaison les *Annales de Gilbert*, vol. III, p. 87; VI, p. 191; XIII, p. 255; XIV, p. 116; XV, p. 107.

Le 13 octobre 1831, de grand matin, le capitaine *Bérard*, commandant le brick le *Loiret*, qui se trouvait alors sur les côtes d'Espagne, non loin de Carthagène, observa dès quatre heures du matin et pendant trois heures de durée, une quantité innombrable d'étoiles filantes, deux au moins par minute (1). Les journaux de cette époque rapportèrent qu'on en avait vu en même temps un nombre extraordinaire dans le Tyrol et le sud de l'Allemagne.

Dans la nuit du 12 au 13 novembre 1832, on observa en Angleterre, dans la partie orientale de la France, les Pays-Bas, la Suisse, sur le Rhin, à Leipzig, Berlin et Riga, des quantités considérables d'étoiles filantes de toutes les grandeurs (2); en Russie surtout ce phénomène attira l'attention. Celles qui furent observées à Orenbourg paraissaient, de même que toutes celles qui avaient été aperçues en 1799 dans l'Amérique, se diriger du nord-est au sud-ouest; il est à regretter que dans cette ville le phénomène n'ait pas été observé par un savant, et que nous soyons obligés de nous contenter des rapports faits par les sentinelles (3).

(1) Arago, *Annuaire* pour l'an 1836, 291.

(2) *Magasin philosophique*, 3^e série, vol. III, p. 37, Benzenberg a. a. o. t., p. 32. *Dictionnaire de physique* de Gehler, nouvelle édition; vol. VIII, pag. 1026, 1027. *Annales de Poggendorf*, vol. XXIX, p. 449.

(3) Schumacher, *Nouvelles astronomiques*, vol. XIII, n^o 303, p. 241, 242.

Dans la nuit du 12 au 13 novembre 1833, on aperçut, dans l'Amérique septentrionale, une quantité d'étoiles filantes telle qu'elle répandit l'effroi parmi le peuple. Le professeur Denison Olmsted de Newhaven, dans le Massachusets, a décrit toutes les particularités de ce phénomène, et réuni toutes les observations qui ont été faites à ce sujet, entre 18-43^o de latitude, 61-91^o de longitude (1). Il serait impossible de donner une idée du nombre extraordinaire d'aérolithes et d'étoiles filantes de toute espèce qui ont été aperçues à cette époque. D'après le rapport d'un observateur de Boston, qui, à six heures du matin et au moment où leur nombre avait déjà beaucoup diminué, en compta, dans la 10^e partie du ciel, plus de 650 en moins de quinze minutes de temps (nombre que le professeur Olmsted regarda comme beaucoup trop faible), Arago évalua le nombre des météores qui ont pu être aperçus pendant cette nuit à 240,000; presque tous avaient des queues. La circonstance la plus importante est celle que, d'après le témoignage de presque tous les observateurs et même celui du professeur Olmsted, tous ces milliers d'étoiles filantes et de bolides semblaient se détacher constamment de la même place du firmament, c'est-à-dire près de γ du Lion, ou du moins dans l'espace compris au dedans du croissant que forment les étoiles γ , ϵ , μ et ϵ , du Lion, bien que pendant tout

(1) *Annales de Poggendorf*, vol. XXXIII, p. 189, sq.

le temps que durèrent ces observations, l'élévation et l'azimut de cette constellation aient considérablement varié; cette circonstance est une preuve irrécusable que ces étoiles filantes ne participaient point au mouvement de rotation de notre globe, mais qu'elles étaient lancées dans notre atmosphère, par une force projective existant dans l'espace. Il est encore à remarquer que plusieurs personnes ont assuré avoir aperçu au moment même de leur chute, une matière gélatineuse qu'elles attribuaient aux étoiles filantes; d'autres prétendent en avoir trouvée le lendemain.

Le même phénomène se répéta, peut-être sur une moindre échelle, pendant l'année 1834 et durant la nuit du 13 au 14 novembre, dans l'Amérique (1). Cette fois-ci encore, tous ces météores semblaient se détacher d'une même région de la constellation du Lion.

(1) *Annales de Poggendorf*, vol. XXXIV, p. 129 et suiv. Cette dernière observation paraît ne pas avoir été connue de M. Arago, mais ce savant assure que des observateurs favorisés par le temps, ont aperçu dans la nuit du 12 au 13 novembre 1834 des traces évidentes du phénomène qui avait eu lieu l'année précédente à la même époque. *Annuaire* de 1836, p. 295 : il est cependant dans l'ordre naturel des choses qu'un phénomène ne peut se répéter chaque année, car de ce qu'en 1835, le 13 novembre, comme l'indique Arago, un météore incandescent a mis le feu à une grange près de Belley, et que durant cette même nuit, on a aperçu à Lille une étoile filante dont la grandeur apparente dépassait de beaucoup celle de Jupiter, il ne s'ensuit point qu'il y ait eu périodicité.

Ainsi donc l'origine cosmique non-seulement des aérolithes, mais encore celle des étoiles filantes qui leur ressemblent, est clairement démontrée, et après ces admirables expériences, il faudra admettre avec Arago, qu'outre les planètes et les comètes, il y a encore des milliards de corps d'un moindre volume qui tournent autour du soleil et ne deviennent visibles que lorsqu'ils pénètrent dans notre atmosphère et s'y enflamment.

Le plus grand nombre de ces corps quittent intacts notre orbite, après l'avoir traversé, et continuent leur mouvement de translation autour du soleil. Il est probable qu'ils n'achèvent leur révolution autour de cet astre qu'après un certain nombre d'années, et par conséquent les corpuscules aperçus en 1834 ne peuvent avoir été les mêmes que ceux qui ont été vus en 1832 et 1833. Ces petites masses sont donc réparties, dans l'espace, d'une manière fort irrégulière; un essaim de millions d'entre elles atteignent le plan de l'orbite de la terre, dans les régions que celle-ci parcourt annuellement du 11 au 14 novembre, entre 19 à 22° du signe du Taureau (1). L'expérience nous apprendra si le même phénomène se répètera ailleurs et à d'autres époques.

Arago nous apprend que le 22 avril 1803, il est tombé dans la Virginie et le Massachusetts, depuis une heure jus-

(1) Nous devons faire observer qu'en 1822, les 12 et 13 novembre, il a été observé à Postdam par le directeur Klöden, une énorme quantité d'étoiles filantes et de bolides. Voy. *Annales* de Gilbert, vol. LXXII, p. 219.

qu'à trois heures du matin, une grande quantité d'étoiles filantes. Il serait à désirer, dans l'intérêt de la science, que l'on remarquât les régions que l'orbite de la terre parcourt à l'époque du 10 et 11 août de chaque année, car Brandès a observé, en 1823, à pareils jours, un grand nombre d'étoiles filantes (1).

Cette répartition singulière et très-inégale de corpuscules se mouvant autour du soleil, et qui forment dans notre système planétaire les aéroolithes et les étoiles filantes, la grande similitude et l'affinité qui existent entre elles, du moins sous le rapport extérieur et sous celui de leurs principes, et les météorolithes tombées sur notre globe, non-seulement indiquent une origine commune, mais nous permettent encore de croire qu'ils sont lancés dans notre atmosphère par les mêmes causes de projection.

On se rappelle ici involontairement l'hypothèse d'après laquelle les quatre planètes nouvelles Cérès, Pallas, Junon et Vesta devraient être considérées comme des fragmens d'une planète plus grande, violemment détruite et qui, autrefois placée entre Jupiter et Mars, se mouvait autour du soleil. Mais s'il était vrai qu'une

(1) Les orbites de ces étoiles filantes avaient entre elles une direction parallèle, et ressemblaient encore en ceci à celles observées en 1799, 1832, 1833 et 1834; mais semblaient différer beaucoup de celles qui nous apparaissent sporadiquement. Voy. *Annales* de Gilbert, vol. LXXV, p. 113. Le 10 août 1815, on a également observé une quantité extraordinaire d'étoiles filantes. Chladni, *Météores incandescens*, p. 89.

planète pareille eût été brisée, fracassée, il faudrait également admettre qu'une quantité innombrable de débris plus ou moins grands ont été lancés dans l'espace et se meuvent aujourd'hui autour du soleil, sous les formes elliptiques les plus variées.

Loin de moi, cependant la pensée de considérer cette prétendue origine autrement que comme une hypothèse, ou de soutenir avec le professeur Wildt que les aéroolithes tombées du ciel, sont les débris d'un monde détruit, débris qui tourneront autour du soleil jusqu'à ce qu'ils rencontrent soit tôt, soit tard, une planète quelconque (1), de soutenir que, selon toute probabilité, ils appartiennent à Pallas, Cérès ou Junon, et sont précisément par ces motifs d'une seule et même nature (2). Je laisserai cette hypothèse pour ce qu'elle vaut, en observant toutefois que, par elle, il deviendrait facile d'expliquer la vitesse tangentielle des météores incandescens, et dont les causes paraissaient autrefois tant soit peu obscures (3).

En résumé, voilà tout ce que nous savons sur les étoiles

(1) *Magasin* de Voigt, recherches nouvelles sur les sciences naturelles, vol. IX, pag. 408.

(2) Berzelius paraît être disposé à partager cette opinion, si toutefois il lui était démontré que les météores incandescens ne proviennent point de la lune. *Annales* de Poggendorff, vol. XXXIII.

(3) Chladni, *Annales* de Gilbert, vol. LXXX, p. 250, comparé avec Egen, vol. LXXII, p. 383.

filantes (1) : 1^o elles se meuvent à de très-grandes élévations , à une distance de 30, 40 milles et même au delà de la surface du globe ; 2^o la vitesse de leur mouvement est égale à celle des planètes , celle relative au mouvement de notre globe peut comporter de 8 à 9 milles par seconde ; 3^o elles ne se forment point originairement dans notre atmosphère et y sont projetées du dehors par une cause quelconque ; 4^o elles ne sont point des produits volcaniques lunaires.

Maintenant que de choses dans ces phénomènes sont encore pour nous obscures , incertaines , inexplicables ? Pourquoi s'enflamment-ils ? Comment peuvent-ils briller d'une lumière aussi vive , dans un air aussi subtil que celui dans lequel ils filent , ou y conserver leur ignition ? De quelle manière , des météorolithes tombées sur notre terre et ne pesant que quelques livres après leur chute , ont-elles pu s'étendre dans les régions supérieures à des volumes de plusieurs centaines de pieds de diamètre ? Ne devons-nous point admettre avec le savant M. De Hoff de Gotha (2), que les météores passés dans notre atmosphère causent et subissent en y arrivant une opération chimique de laquelle les météorolithes que nous voyons tomber sur notre globe sont le résultat ? Et cette opération ne peut pas seulement consister dans l'ignition.

(1) C'est-à-dire de celles qui , si elles ne sont pas identiquement les mêmes , ont du moins quelque affinité avec les bolides. Si , comme je le suppose , il en existe encore d'autres , elles ne doivent former qu'un très-petit nombre des étoiles filantes.

(2) *Annales* de Poggendorff , vol. XXXVI , p. 161.

Toutes ces questions et bien d'autres encore , n'ont pu jusqu'à ce jour être résolues d'une manière satisfaisante , si toutefois elles ont pu être résolues , et il est bien douteux que l'homme puisse jamais arriver à acquérir plus de notions et de certitude sur cette matière que nous n'en possédons aujourd'hui ; car il nous sera très-difficile de parvenir à deviner ce qui peut se passer dans les régions supérieures , où l'air est tellement subtil que nos meilleures machines pneumatiques ne sauraient en produire un pareil , quelqu'absorbantes qu'elles puissent être , dans les régions où l'air est peut-être composé de matières gazeuses dont nous ne pouvons pas même nous former une idée , où la congélation peut provenir de causes tout autres que sur notre globe , où enfin les conditions de l'électricité , du magnétisme , etc. , peuvent fort bien n'avoir rien de commun , être tout opposées à celles qui sont nécessaires à la surface du globe.

Supplément.

L'article sur les étoiles filantes qui précède , a été rédigé au mois d'août dernier (1836) ; aujourd'hui je me trouve à même de pouvoir y faire quelques additions.

Le phénomène de l'apparition d'une quantité extraordinaire d'étoiles filantes , se renouvelant ordinairement durant les nuits des 11, 12, 13 et 14 novembre , les naturalistes et les astronomes se sont déterminés à observer encore cette année avec beaucoup de soin l'état du

ciel durant celles de ces nuits où le temps pourrait le leur permettre. Ce zèle observateur a été considérablement stimulé par la publication de l'excellente instruction que M. Arago, ce savant universellement célèbre, a rédigée pour les officiers et les savans qui montent le bâtiment français *la Bonite*, destiné à faire un voyage scientifique. Je vais rendre compte du résultat de ces observations.

Il paraît que dans la nuit du 11 au 12 novembre, le ciel a été couvert en plusieurs endroits. A Breslau on n'a aperçu que 40 étoiles filantes depuis 9 heures et demie du soir jusqu'à 4 heures du matin, nombre peu considérable pour cette époque de l'année.

Dans la nuit du 12 au 13 novembre, à Breslau, le ciel était couvert et le temps pluvieux : presque dans toute la France, sur le haut et le bas Rhin, à Francfort, le temps était très-clair. A l'observatoire de Paris, on compta 170 étoiles filantes ; à Francfort, dans une étendue restreinte, les observations donnèrent un chiffre de 155, et dans les environs de Dusseldorf, le chiffre des observations faites par quatre personnes associées et observant chacune l'un des points cardinaux, s'est élevé à 306 météores.

Dans la nuit du 13 au 14 où le ciel était couvert à Paris, on observa à Francfort, durant les intervalles où le firmament s'était dégagé, depuis 11 heures 5 minutes jusqu'à minuit 37 minutes, 23 météores ; à Berlin, le chiffre des observations faites dans un champ de 90 degrés, depuis 9 heures 50 minutes du soir jusqu'à 2 heures

15 minutes du matin, ne s'éleva qu'à 34. A Breslau, le ciel se dégagera inopinément vers les trois heures du matin, et offrit alors l'un des plus beaux spectacles qui puisse se voir. Le ciel était sillonné en tous sens de météores lumineux : de 3 à 6 heures du matin, par conséquent en trois heures de temps, on y observa 146 étoiles filantes, dont 4 parurent plus grandes que Vénus, 13 aussi grandes que Jupiter, et 33 égales aux étoiles de première classe.

Dans la nuit du 14 au 15, on observa encore à Breslau, depuis 7 heures et demie du soir jusqu'à 5 heures du matin, 142 étoiles filantes, dont 2 de la grandeur apparente de Vénus, 5 de celle de Jupiter et 8 égales aux étoiles de première grandeur.

Dans l'Amérique septentrionale, on a, à la même époque, observé une grande quantité d'étoiles filantes, mais les résultats ne sont point encore connus.

Ainsi pendant l'année 1830, et notamment durant les nuits qui succèdent à celle du 12 novembre, une très-grande quantité d'étoiles filantes a été visible, quoique le phénomène de 1799 et de 1833 ne se soit point renouvelé. Il paraîtrait, d'après cela, qu'une immense quantité de corpuscules planétaires, formant les étoiles filantes, se meuvent dans des orbites autour du soleil et traversent l'orbite de la terre entre 18 et 21 degrés du Taureau. Ces orbites, très rapprochées et presque parallèles entre eux, forment pour ainsi dire une route commune pour des millions, des myriades même de ces astéroïdes infiniment petits, et qui, en des temps à peu

près égaux , dans un espace de 5 à 6 années peut-être , achèvent leur révolution autour du soleil.

Sur cette route commune , ils paraissent encore très-inégalement répartis ; ici , ils sont serrés en masses épaisses ; là , ils sont répandus les uns loin des autres. Dans les années 1799 et 1833 , peut-être aussi en 1832 , l'une de ces masses aura été jetée dans notre atmosphère ; durant les années 1831 , 1834 et 1836 il est probable que notre globe n'a rencontré que des astéroïdes , étoiles filantes isolées , quoiqu'ils fussent en assez grande quantité.

Peut-être est-il que plusieurs de ces masses épaisses se trouvent rapprochées sur leur route ; peut-être devons-nous attendre jusqu'en 1867 avant de voir se renouveler le phénomène magnifique qui s'offrit à nos regards en 1799 et en 1833. Il n'en deviendra pas moins important que les naturalistes et les astronomes de tous les pays continuent à observer avec soin , et chaque année , pendant les journées précitées du mois de novembre , l'état du firmament , et qu'ils examinent autant que faire se pourra ce phénomène périodique des étoiles filantes qui doivent être , ainsi qu'on l'a fait avec raison , distinguées de celles qui apparaissent sporadiquement durant les autres époques de l'année. J'ai dit les naturalistes et les astronomes *de tous les pays* , car il pourrait arriver que , dans quelques contrées , des nuages ou bien une clarté trop grande , empêchassent d'apercevoir ce magnifique spectacle.

À cette occasion , le savant Biot a émis une hypo-

thèse toute nouvelle sur les étoiles filantes. Il prétend avoir trouvé leur origine dans la lumière zodiacale , comme autrefois Mairan croyait l'avoir rencontrée dans les aurores boréales ; Cassini , lui aussi , croyait que la lumière zodiacale était formée par une quantité immense de planètes infiniment petites , et se mouvant autour du soleil à proximité de l'équateur. Plus tard , on voulut voir dans ce phénomène lumineux l'atmosphère du soleil. Mais le célèbre Laplace a démontré , d'après les lois de la gravité , que l'atmosphère du soleil ne pouvait avoir une forme aplatie , lenticulaire , comme l'est celle que paraît avoir la lumière zodiacale ; qu'il deviendrait impossible que cette atmosphère lumineuse s'étendit au delà de Mercure , tandis que la lumière zodiacale s'étend fort souvent même au delà de l'orbite de la terre. Laplace croit avec Cassini que la lumière zodiacale est formée par des molécules qui circulent autour du soleil d'après les lois planétaires. Maintenant , dit Biot , dans les premières journées du mois de novembre , la terre se trouve à proximité du nœud ascendant de ces enveloppes , qui , sous la forme de taches nébuleuses , resserrent le soleil ; pourquoi serait-il impossible que les molécules qui le composent , et qui s'étendent au delà même de notre globe , pussent parvenir dans notre atmosphère et former le météore que nous nommons étoiles filantes.

L'espace ne me permet point de discuter cette hypothèse de Biot. Je me contenterai de faire remarquer que les observations faites sur la vitesse relative des étoiles

filantes, vitesse qui, dans notre atmosphère, paraît être de 4 à 5 milles par seconde, rend tout-à-fait impossible l'admission de cette hypothèse, puisque les molécules qui composent la lumière zodiacale se meuvent autour du soleil avec une vitesse planétaire : je ne ferai aucune mention des autres invraisemblances et difficultés d'une pareille supposition, je ferai seulement remarquer, en passant, que le nœud de l'équateur solaire ne se trouve point à proximité de 20° de la constellation du Taureau, mais à proximité de 20° de celle des Gémeaux (1).

Des étoiles filantes, en août 1837, par le doct. Olbers.

Nous avons prédit ou du moins conjecturé Benzenberg, Quetelet et moi (2), que la nuit du 10 au 11 août

(1) Les observations faites vers le milieu de novembre de l'année 1837, n'ont pas été très-favorables à l'hypothèse d'un retour périodique annuel des étoiles filantes, et celles de l'année 1838, moins encore. A Bruxelles, pendant les soirées où l'observation a été possible, on a vu moins de ces météores que dans les circonstances ordinaires, et il en a été à peu près de même en Allemagne et en Angleterre, d'après des lettres de MM. Herschel et Benzenberg que nous avons insérées dans notre *Correspondance math.*, tome XI.

A. Q.

(2) *Jahrbuch für 1837*, p. 51 (il y a probablement erreur dans l'indication de l'auteur; car à la page indiquée, l'on ne trouve rien qui se rapporte à la nuit du 10 août) : nous ne connaissons, M. le professeur Benzenberg et moi, que les observations faites sous la direction de Chladni et de Brandès; mais M. Quetelet avait lui-même observé en 1834 et en 1835, un nombre extraor-

1837, serait signalée par l'apparition d'un nombre extraordinaire d'étoiles filantes : nos prévisions se sont complètement réalisées. Ici, à Brème, mon petit-fils, le docteur W. Focke, assisté d'un de ses amis, s'était placé dans un lieu d'où l'on découvrirait à peu près le tiers du ciel : en 70 minutes (de 9h 30' à 10h 40'), ils ont compté, le 10 août, 60 étoiles filantes. Dans une courte promenade qu'ils firent ensuite, ils en aperçurent encore 15 (1). A Paris, l'attention ne fut, paraît-il, portée qu'accidentellement ce jour-là sur les étoiles filantes, quoiqu'il eût été indiqué d'avance par M. Quetelet à M. Arago, comme analogue à l'époque de novembre. Le fils aîné de M. Arago, qui n'est pas astronome, en se promenant dans le jardin de l'observatoire, vit le premier le grand nombre d'étoiles qui tombaient, et avec l'aide d'un ami, il en compta 107 de 11 $\frac{1}{4}$ h. à 12 $\frac{1}{4}$ h. Les élèves de l'observatoire furent prévenus, et depuis 12 h.

ordinaire d'étoiles filantes dans la nuit du 10 août. Il pouvait donc hasarder avec plus de confiance une prédiction positive. Ce savant laborieux a fait un catalogue des nuits d'août qui avaient été remarquables par de nombreuses apparitions d'étoiles filantes, ce sont 1784, 6 août; 1806, 10; 1811, 10; 1813, 10; 1814, 14; 1819, 6; 1823, 10-11; 1826, 14; 1827, 14; 1829, 14; 1834, 10; 1835, 10; 1836, 8. A ces dates, que M. Quetelet a eu la bonté de me communiquer, je puis joindre la nuit suivante 1826, 3.

(1) MM. le conseiller-d'état Schumacher et le chevalier Kessels, dont j'eus ce soir l'aimable visite, et qui étaient venus par l'Elbe, sans songer au 10 août, avaient été frappés de la grande quantité d'étoiles filantes qu'ils apercevaient.

37' jusqu'à 15 h. 26', ils aperçurent encore 184 de ces météores, ce qui fait un total de 291 en 4 h. 11' (1). A Milan (2), les observations furent faites ou dirigées par M. le professeur Kreil. Pendant la première heure, il y avait trois observateurs; plus tard il n'y en eut plus que deux. De 9 h. 18' du soir à 15 h. 47', l'on nota 168 étoiles filantes, parmi lesquelles 52 étaient de première, 60 de moyenne et 56 de médiocre grandeur. De 9 h. 18' à 12 h. 31', l'on en vit 83; de 12 h. 31' à 15 h. 47', 80 : de sorte que ces météores n'étaient pas, comme à Paris, plus fréquens avant qu'après minuit (3). A Berlin, le jeune professeur Erman, et le docteur Jablonski (4) observèrent de 12 h. à 15 $\frac{1}{2}$ h. Ils ne se bornaient pas à compter les étoiles filantes; ils marquaient de plus, sur une carte céleste, d'après une bonne montre réglée sur le temps moyen, les points de départ et d'arrivée de chacun de ces météores. Cette opération prenait beaucoup de temps, et une grande partie du ciel fut tout-à-fait négligée; les observateurs ne purent passer en revue,

(1) *L'Institut*, 1837, p. 287. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'acad. des sc.* 1837, 2^e semestre, n^o 7, p. 185.

(2) D'après une lettre de M. le directeur Kreil à M. le conseiller Schumacher, en date du 2 sept. 1837.

(3) L'on doit remarquer à ce sujet, me semble-t-il, que le clair de lune devait empêcher à Milan plus qu'à Paris d'apercevoir les petites et faibles étoiles filantes. En effet, on n'en vit dans le premier lieu que 15 dans les trois premières heures, tandis qu'on en aperçut 41 dans les trois heures suivantes.

(4) D'après une lettre dont M. Erman m'honora le 31 août.

de leur station, qu'environ le quart du ciel. Aussi M. le professeur Erman fait-il observer que le nombre (1) de 58 étoiles qu'il aperçut en 3 $\frac{1}{4}$ h. ne doit être qu'une fraction très-petite de celles qui furent visibles pendant ce temps sur l'horizon de Berlin. Parmi ces 58 étoiles filantes, 26 étaient de première grandeur, 13 de seconde grandeur, 3 de troisième grandeur, 5 étaient

(1) Le catalogue de M. Erman peut servir de modèle pour ce genre d'observations : il est temps que l'on ne se borne plus à compter tout simplement les étoiles filantes; déjà en 1823, Brandès avait déterminé, parmi les météores qu'on avait aperçus pendant le cours de cette année, ceux qui avaient des rapports entre eux. M. Erman fait connaître la trajectoire rectiligne et la déclinaison des points de départ et d'arrivée de chacune des 58 étoiles filantes qu'il a observées; pour quatre d'entre elles seulement, le second élément n'est pas donné. De cette manière, on peut vérifier soi-même, au besoin, les résultats publiés du calcul; et comme ceux-ci ne se rapportent qu'à la vitesse relative de l'étoile filante, en sens contraire du mouvement de la terre, et que l'observateur change continuellement de position à cause du mouvement de rotation du globe, l'on peut aussi calculer la vitesse absolue du météore dans sa trajectoire et l'inclinaison de cette trajectoire sur l'écliptique. En 1827, M. Quetelet organisa une société de 15 personnes pour faire des observations simultanées d'étoiles, dans un rayon assez étendu autour de Bruxelles; Brandès observait aussi à Breslau avec différentes personnes; en 1825, des observations furent faites simultanément par Erman à Berlin, et l'un de ses amis à Postdam; nous espérons que ces savans publieront leurs observations.

(Nota. Les observations pour la Belgique sont publiées dans les tomes 9 et 10 de la *Corresp. math.*) A. Q.

très-petites ; quant aux 11 autres , leur grandeur n'est pas donnée.

Mais nulle part on n'a obtenu des résultats plus importants qu'à Breslau (1). Fort bien secondé par ses élèves, M. le capitaine de Boguslawski, le zélé et savant directeur de l'observatoire de cette ville , sut conduire à bonne fin la série d'observations qu'il s'était proposé de faire sur les étoiles filantes dans la nuit du 10 au 11 août. A chacune des six fenêtres de l'observatoire, situées au NE., N., NO., SO., S., SE., furent placés deux ou trois élèves familiarisés avec le ciel étoilé ; les autres occupaient tour-à-tour des postes au N. et au S., auprès des pendules établies en ces points. Chaque fois qu'un observateur apercevait une étoile filante, il l'annonçait à haute voix en nommant la fenêtre ; l'élève placé près de la pendule regardait l'heure, criait le numéro de l'étoile et enregistrait l'heure et la fenêtre. Alors l'observateur notait le numéro de l'étoile ainsi que sa grandeur, sa durée, ses signes distinctifs et sa marche dans le ciel : ces élémens contrôlés avec ceux obtenus par l'autre observateur étaient immédiatement annotés avec soin sur la carte céleste. Le directeur ne pouvait que rarement faire lui-même une observation, pour combler un vide accidentel à l'une des fenêtres : il était beaucoup plus important pour lui de surveiller l'ensemble ; il devait veiller à ce que pas une fenêtre ne restât long-temps inoccupée, et lever les doutes qui pouvaient surgir çà

(1) Extrait d'une lettre fort intéressante que j'ai reçue du professeur de Boguslawski, en date du 30 septembre.

et là. On observa ainsi 324 étoiles filantes au N. et 224 au S. ; il fallut en retrancher 12 qui furent reconnues pour identiques, de sorte que le nombre total fut de 536 (1). Parmi ces météores se trouvait un petit globe de feu ; 16 étaient grands comme Vénus, 24 comme Jupiter, 117 comme des étoiles de première, 216 de seconde, 129 de troisième grandeur et 33 petits. Les 150 premières étoiles filantes furent signalées en 2h. 14' 58'', les 150 secondes en 1h. 16' 16'', les 150 troisièmes en 1h. 16' 0'' et les 98 autres en 1h. 19' 21''. Il paraîtrait donc bien démontré que de 11 $\frac{1}{2}$ h. à 14h. la fréquence des étoiles filantes fut bien plus grande qu'avant et après cet intervalle ; mais il ne faut pas perdre de vue que, pendant la première période, le clair de lune et le crépuscule du soir, et la naissance du jour pendant la dernière, devaient nuire aux observations. On ne peut donc pas encore conclure de là que ces météores soient plus fréquens avant minuit. Ce n'est pas pour les observations de Breslau seules que l'on doit des remerciemens au zélé et prévoyant M. de Boguslawski ; il avait chargé des amis des sciences naturelles de faire des observations simultanées dans les environs de cette ville, pendant la nuit du 10-11 août. Le professeur Bredow détermina la trajectoire de 5 météores à Oels ; le professeur docteur Scholtz, qui avait pris part aux observations de Brandès, en calcula 22 à Mirkau et

(1) On pourra encore plus tard trouver, dans ce nombre, quelques étoiles identiques ; beaucoup sans doute n'ont pas été remarquées et n'ont pas été par conséquent annotées.

le recteur Marschner 51 à *Habelswerdt* (1). 294 étoiles filantes furent comptées à *Neisse* par le professeur Petzeld; environ 90 à *Leobschütz* par le doct. Fiedler; 129 à *Wainowitz* près de Ratibor par les professeurs Peschke et Kelch; mais ces derniers observateurs se contentèrent de faire connaître la marche apparente des météores. Les données qu'ils fournissent ne permettent que, dans des cas isolés, de calculer les étoiles (2).

(1) A Oels, on observa seulement de 9 h. 44' à 10 h. 3'; à Mirkau, de 9 h. 55' à...; à Habelswerdt, de 9 h. 16' à 12 h. 36'. Outre les 22 étoiles portées sur la carte céleste, le prof. Scholtz put encore, dans les intervalles, en enregistrer 56 autres.

(2) Le catalogue des étoiles filantes observées à Breslau, pendant la nuit du 10-11 août, avec l'indication de leur trajectoire orthogonale et la détermination des points de départ et de disparition, n'est pas encore terminé. Il pourra servir de modèle comme celui que le professeur Erman m'a communiqué, et celui que j'ai formé avec les observations de Breslau du mois de novembre 1836, qui m'avaient été obligeamment communiquées. Parmi ces dernières étoiles, il y en avait quatre qui avaient aussi été observées dans les environs de Breslau (2 à Gross-Scholtken, 1 à Gross-Surchen et 1 à Liegnitz), et que M. de Boguslawski put ainsi calculer :

N ^o	HAUTEUR du point de départ.	HAUTEUR du point de dispar.	LONGUEUR. de la trajectoire.
1	4,44 milles.	3,08 milles.	1,49 milles.
2	15,21 "	9,04 "	6,22 "
3	10,13 "	3,06 "	8,22 "
4	13,32 "	16,45 "	10,88 "

Je ne donne ici que les résultats principaux. Ils montrent que les étoiles filantes périodiques ont les mêmes hauteurs et les mêmes vitesses qu'on avait déjà observées.

Voilà tout ce que j'ai pu réunir jusqu'ici d'observations d'étoiles filantes pendant la nuit du 10 au 11 août (1). A Bruxelles, la soirée était orageuse et une pluie abondante ne cessa pas de tomber dans le cours de la nuit. A Dusseldorf, le professeur Benzenberg avait pris toutes ses mesures pour observer les étoiles filantes; mais à peine en avait-on aperçu 26 que les nuages et la tempête vinrent interrompre les observations. J'ignore si, dans d'autres contrées, en Russie, dans la Grande-Bretagne, dans l'Amérique du Nord, etc., l'attention des observateurs a été dirigée sur ces météores, dans la nuit du 10 au 11 août.

Mais l'apparition d'un grand nombre d'étoiles filantes, pendant le mois d'août, n'est pas limitée au 10-11, quoique cette époque doive être considérée comme leur étant la plus favorable; elles sont très-fréquentes aussi, pendant toute la première quinzaine. M. Arago a fait connaître que le 9 août, de 10 h. 0' à 10 h. 35', M. De la Tremblais de Chateauroux avait aperçu dans la région céleste, entre Cassiopée et l'Aigle, une trentaine d'étoiles filantes animées toutes d'une grande vitesse parallèlement à une ligne traversant cette région, dans la direction de Cassiopée vers Antinoüs. A Genève, M. Wartmann compta 82 étoiles filantes

(1) Peut-être a-t-on aussi aperçu beaucoup de ces météores dans la soirée du 10 août à Genève et dans les environs. La relation de M. Wartmann, dans le n^o 16, p. 552 des *Comptes rendus hebdomadaires*, ne distingue pas assez clairement la soirée du 9 de celle du 10.

de 9 h. à 12 h. (1). A Brème, le 9 août, vers 9 $\frac{3}{4}$ h. du soir, le docteur Wilh. Focke s'étant tourné vers l'Est, où le ciel était entièrement découvert, tandis qu'au Sud il était caché en partie par des arbres, en partie par des nuages, aperçut, dans l'espace de 11 à 20', douze étoiles filantes dont la plupart étaient de première grandeur, et dont quelques-unes avaient de longues queues rougeâtres. L'une d'elles était sans queue, aussi grande que Vénus; elle apparut à l'Orient, près de l'horizon auquel sa trajectoire semblait perpendiculaire, et disparut bientôt après être descendue lentement. Les autres étaient presque toutes dirigées de l'O. et du NO. vers l'E. et le SE. Les observations les plus complètes, pendant la soirée du 9 août, furent faites à Dusseldorf, sous la direction de Benzenberg par Custodes; de 9 h. $\frac{1}{2}$ à 15 h. $\frac{1}{2}$, ce savant compta 98 étoiles filantes; et comme il notait la durée de chaque apparition, au moyen d'une montre à tierces de Lunstedt de Stockholm, un grand nombre de ces météores ont dû nécessairement lui échapper (2). Que généralement,

(1) C. R. H.

(2) La durée moyenne de chaque apparition est, d'après 98 observations de cette nuit, 1'' 12''' , 7 : d'après les 28 étoiles de première grandeur, elle est de 1'' 45''' , 9. Aucune ne dépasse 3''. Benzenberg a déjà fait observer, cette année, la durée des étoiles filantes; il a trouvé en moyenne 1''. Il dit beaucoup de bien de la montre à tierces de Lunstedt; elle marche beaucoup mieux que celle de Klindworth de l'observatoire de Gettingue, et quoique la montre à tierces de Pfaffius à pendule centrifuge marche

pendant la première quinzaine d'août, et notamment dans la nuit du 8 au 9, l'on ait observé un grand nombre d'étoiles filantes dans d'autres années, c'est ce dont MM. Arago et Quetelet donnent plusieurs exemples (1); je ne puis que renvoyer au catalogue formé par ce dernier savant, catalogue que j'ai rapporté plus haut dans la première note. Après le 15 ou le 17 août, ces météores semblent redevenir plus rares.

Pour juger si le nombre d'étoiles filantes aperçues dans une nuit est inusité ou extraordinaire, il faut, comme le remarque avec raison M. Quetelet, connaître le nombre moyen de ces météores qui tombent habituellement dans le cours d'une nuit. M. Quetelet a déduit ce nombre de ses propres observations et de celles de Benzenberg et de Brandès; il trouve qu'un observateur qui n'aperçoit que la moitié du ciel, peut voir huit étoiles filantes par heure et que deux observateurs tournant leurs regards vers des parties opposées du ciel, peuvent en apercevoir seize par heure; Benzenberg donne aussi

aussi bien, cette dernière présente l'inconvénient qu'elle doit toujours être soigneusement et exactement placée dans une position horizontale. La montre de Lunstedt ne coûte que 28 rthlr., et Benzenberg pense qu'elle devrait se trouver dans chaque observatoire et entre les mains de chaque observateur d'étoiles filantes [extrait d'une lettre du professeur Benzenberg].

(1) En 1834, pendant la nuit du 11 au 12 août, M. Custodes aperçut 85 étoiles filantes, de 8 h. 41' du soir à 3 h. 17' du matin. C'est avant minuit qu'elles étaient les plus nombreuses [communication du professeur Benzenberg].

le chiffre 8 pour un observateur. Ce chiffre me paraît un peu élevé, et je pense que ce n'est que dans les nuits de la fin de l'été ou de l'automne, du mois d'août au mois de décembre, qu'il peut se vérifier; d'autant plus qu'il semble avoir été tiré d'observations faites pendant cette partie de l'année. Le nombre moyen pour toute l'année n'est, selon moi, que les deux tiers de celui donné par MM. Quetelet et Benzenberg (1).

Même en adoptant le chiffre de M. Quetelet, l'on voit que le nombre d'étoiles filantes visibles du 10-11 août et aux environs de cette époque, est extraordi-

(1) Je suis pleinement de l'avis du savant astronome de Brême, si l'on élimine du calcul des moyennes, les nombres donnés par des nuits où il y a eu des apparitions remarquables. Je pense que ce serait aussi l'avis de M. Benzenberg qui, dans une lettre sur ce sujet, réduit même à *trois* le nombre des étoiles filantes que l'on voit par heure dans une nuit ordinaire (page 218, tome X de la *Corresp. math.*). Nous ferons remarquer, en passant, qu'il y a sans doute une méprise dans le passage suivant, où le journal l'*Institut* rend compte de la séance du 23 août dernier, de l'académie des sciences de Paris. « À ce sujet, M. Arago annonce avoir reçu plusieurs autres lettres dont il fera connaître plus tard le contenu avec quelques détails. Il se borne à dire aujourd'hui que toutes s'accordent à prouver que, dans les nuits du 10 au 13 août, il y a eu une apparition extraordinaire d'étoiles filantes. À l'observatoire de Paris, les élèves en ont observé 40 ou 50 environ par heure, en bornant leurs observations chacun à une moitié du ciel, tandis qu'ordinairement on n'en observe que 12 à 15 d'après M. Arago, et même 8 ou 9 seulement d'après M. Quetelet. »

A. Q.

naire et inusité, et qu'on doit par conséquent les ranger parmi les étoiles périodiques. Ces étoiles périodiques sont, pour l'aspect, tout-à-fait semblables à celles qui se montrent ordinairement pendant la nuit. Seulement leurs trajectoires semblent se rapprocher davantage d'être parallèles entre elles, ainsi que déjà Brandès l'avait remarqué en 1823. D'après M. Arago, les trajectoires prolongées des étoiles filantes observées du 10 au 11 août de cette année allaient, pour la plupart, rencontrer la constellation du Taureau, dans le voisinage de laquelle la terre se mouvait aussi à cette époque. Quelque chose de semblable se tire des observations de M. le professeur Erman. Lorsque l'on prend la moyenne des ascensions droites des deux points de départ des étoiles qui vont dans le sens du mouvement de la terre et de celles qui vont dans le sens opposé, on trouve 44°21' pour les premières; 357°55' pour les secondes. Entré les deux ascensions droites, doit se trouver par conséquent le point d'où elles semblaient venir. Le docteur W. Focke observe que la plupart des 60 étoiles filantes aperçues par lui et par son ami pendant la soirée du 10 août, se trouvaient dans la voie lactée, ou se mouvaient parallèlement à cette partie du ciel. Quelques-unes, qui coupaient la voie lactée, étaient peu brillantes et se faisaient remarquer par leur marche incertaine; elles décrivaient, en sautillant, des lignes brisées très-irrégulières.

Il est donc bien démontré maintenant, que chaque année, pendant la première quinzaine d'août, et sur-