

# International Meteor Organization

## Calendrier 2018 des Pluies Météoriques

*édité par Jürgen Rendtel*

---

### 1 Introduction

Bienvenue sur le 28<sup>ème</sup> Calendrier des Pluies Météoriques de l'International Meteor Organization (IMO). L'objectif de ce calendrier est double. Il rappelle tout d'abord les pluies météoriques annuelles régulières actives au cours de l'année. Mais il fournit également des informations sur des événements particuliers qui pourraient survenir d'après les modélisations théoriques. Ces derniers peuvent aussi bien se manifester par une augmentation de l'activité météorique (pics additionnels, taux d'activité plus importants) que par une absence complète d'activité ou de recrudescence d'activité. Dans tous les cas, les données récoltées devraient permettre d'améliorer nos connaissances des effets et interactions entre les objets à la source des météoroïdes (comètes, astéroïdes) et les courants de météoroïdes. Nous souhaitons également que ce Calendrier reste un outil pratique pour planifier vos activités d'observation des météores.

De nos jours, des réseaux d'observation vidéo des météores sont actifs tout-au-long de l'année, et ils sont bien moins affectés par les nuisances de la Lune que les observateurs à l'œil nu. Les conditions lunaires sont donc de première importance pour planifier les observations visuelles. Concernant les trois pluies météoriques majeures de l'année, les Quadrantides se dérouleront sous une quasi-Pleine Lune, tandis que les Perséides bénéficieront d'une Lune presque Nouvelle, et les Géminides d'un Premier croissant. Les périodes d'observation sans Lune seront courtes pour les maxima des Lyrides (Premier Quartier), des Orionides (juste après la Pleine Lune) et des Léonides (après le Premier Quartier). Les  $\eta$ -Aquariides pâtiront d'une Lune gibbeuse décroissante, tandis que les maxima d'activité des  $\delta$ -Aquariides Sud et des Ursides auront lieu lorsque la Lune sera quasi-Pleine. Les Draconides, elles, se dérouleront lors de la Nouvelle Lune.

Des événements intéressants sont prévus pour 2018, même si aucun sursaut d'activité spectaculaire n'est prévu. Comme il est toujours possible qu'un événement inattendu survienne à n'importe quel moment, l'observation des météores devrait idéalement être réalisée toute l'année. Et tandis que de nombreux observateurs sont actifs pendant les périodes de moyenne ou forte activité, il ne faut pas oublier que des événements nouveaux peuvent arriver à d'autres moments. Avec les systèmes de surveillance vidéo et radio/radar, une telle observation continue est devenue possible, mais il est toujours précieux d'avoir l'apport des observations visuelles lors des nuits sans Lune. C'est même un des seuls moyens d'améliorer nos données sur les sources de météores connues, notamment en période de début et fin d'activité. La fiabilité des paramètres ne peut en effet être obtenue qu'en combinant les données récoltées via différentes méthodes d'observation, et est même très utile pour aider à calibrer ces différentes méthodes entre elles. Comme l'observation à l'œil nu en continu est difficile pour nombre d'entre nous, l'un des buts de ce Calendrier est de mettre en avant les périodes pendant lesquelles des efforts particuliers doivent être déployés. Il indique ainsi également les différents projets qui nécessitent plus d'attention et de surveillance de l'activité météorique.

Le cœur du Calendrier est la Liste des Pluies Météoriques (Tableau 5), qui est mise à jour régulièrement afin d'être la source la plus précise disponible pour l'observation visuelle des météores. Néanmoins, cette liste est une liste de **travail**, basée sur les meilleures données possibles au moment où ce Calendrier est rédigé, et elle est donc toujours sujette à modifications. Les observateurs devraient ainsi toujours vérifier de possibles modifications et mises à jour dans le Journal de l'IMO (WGN) ou sur le site de l'IMO. Réciproquement, nous sommes preneurs des informations si jamais vous détectez des anomalies dans le Calendrier ! Afin de mieux corrélérer cette Liste des Pluies Météoriques avec d'autres sources d'informations, nous indiquons leur désignation complète, qui inclut les codes issus des listes du Centre de Données de l'UAI.

Les observations vidéo des météores nous permettent de détecter des sources de faible activité. La confirmation d'un nombre toujours plus grand de radiants nous permet d'affiner constamment les liens entre les courants de météoroïdes et les objets à leur source. Certaines de ces sources peuvent être à l'origine d'événements isolés, et ne se manifesteront pas sous forme de pluie météorique annuelle : c'est le cas des Bootides de juin et des Draconides d'octobre. Et grâce aux modélisations de ces courants de météoroïdes, nous savons désormais qu'un unique courant peut être la source de plusieurs pluies de météores, ou qu'un courant peut être issu non pas d'un seul objet (comète, astéroïde), mais de plusieurs.

Les techniques d'observation visuelles, vidéo, l'imagerie, réalisées en parallèle d'observations radio (*forward scatter*) et radar permettent la collecte de données utiles sur les pluies de météores. Les observations visuelles et vidéo permettent le calcul des taux et des densités de flux de météoroïdes, ainsi que la distribution des particules en fonction de leur taille, grâce à l'indice de population  $r$ , ou l'indice de masse  $s$ . Les dispositifs de caméras multi-stations fournissent des informations quant à l'orbite des particules, indispensables pour des recherches sur les courants de météoroïdes. Les pluies pour lesquelles le radiant est trop proche du Soleil pour être observées avec des méthodes optiques peuvent être surveillées via des observations en radio (*forward scatter*) et en radar (*back scatter*) – même si parfois des tentatives d'observations visuelles peuvent être utiles. Certaines de ces pluies météoriques sont listées dans le Tableau 7, qui constitue la Liste des Pluies Météoriques Diurnes.

L'objectif de l'IMO est d'encourager la collecte, l'analyse et la publication de données collectées depuis des sites répartis dans le monde entier, et acquises avec diverses méthodes, afin d'améliorer nos connaissances relatives à l'activité météorique observable depuis la surface terrestre. Pour faciliter cette tâche, il est recommandé aux observateurs de suivre les recommandations et procédures d'observation standard de l'IMO pour compiler les données, et d'envoyer rapidement ces dernières à la Commission appropriée pour analyse (les informations pour contacter ces commissions sont indiquées à la fin du Calendrier). De nombreux travaux essaient de combiner les données acquises par différentes méthodes d'observation, afin d'étendre la couverture de surveillance des météores, mais également de calibrer les différentes méthodes les unes par rapport aux autres. C'est grâce aux nombreux observateurs qui œuvrent depuis 1988 que nous avons été capables de réaliser tant de recherches et travaux, l'un d'entre eux étant la mise à jour régulière de cette liste de pluies météoriques. Ce n'est cependant pas de l'autosatisfaction, car c'est uniquement grâce à la contribution de nombreuses personnes, partout dans le monde, que nous pouvons mieux appréhender la construction du schéma des flux de météoroïdes que la Terre rencontre au cours d'une année.

Les prédictions horaires données pour toutes les pluies de météores, notamment les dates et horaires des maxima, de jour, comme de nuit, ont été calculées pour être les plus fiables possibles. Cependant, il est important de savoir que dans beaucoup de cas, la précision de la position du maximum d'activité est d'environ un degré de longitude héliocentrique. Qui plus est, les variations annuelles d'activité des pluies météoriques font que les courbes d'activité des années précédentes ne sont au mieux qu'un guide pour prévoir l'activité future, même pour les pluies météoriques majeures. Comme cela déjà été évoqué, les informations données ici peuvent être mises à jour après la publication de ce Calendrier. À noter également que les météoroïdes à la source de certaines pluies météoriques se sont répartis au sein du courant de particules en fonction de leur masse ; c'est pourquoi les dates et heures des maxima d'activité peuvent être différent en fonction des méthodes d'observation utilisées : radar, radio, imagerie, vidéo, ou observation visuelle. Or, une grande partie des données disponibles sur l'activité des pluies météoriques l'ont été via des observations visuelles : ceci doit bien être pris en compte, surtout si vous utilisez d'autres techniques d'observation.

Quelle que soit votre méthode, et vos disponibilités pour observer, nous vous souhaitons une fructueuse année météorique, et nous avons hâte de recevoir vos données, qui peuvent être enregistrées via notre formulaire en ligne, sur le site de l'IMO [www.imo.net](http://www.imo.net). Bons ciels !

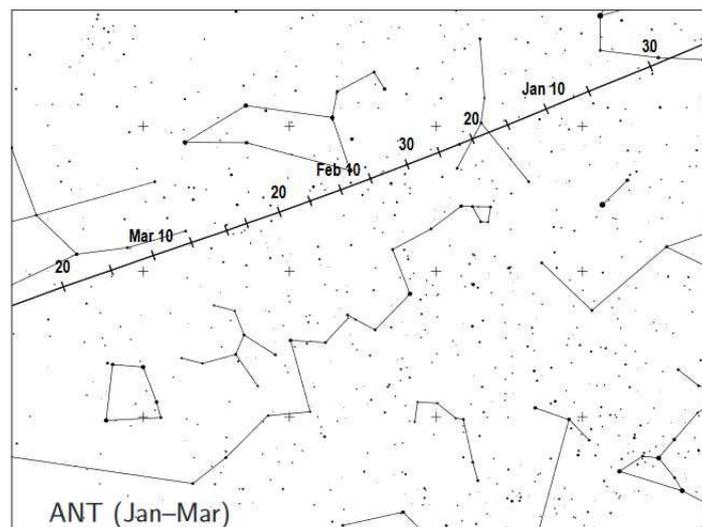
## 2 La Source Antihélique

La Source Antihélique (ANT) est une zone du ciel de forme ovale, large d'environ  $30^\circ$  en ascension droite,  $15^\circ$  en déclinaison, et localisée  $12^\circ$  à l'Est du point d'opposition solaire sur l'écliptique, d'où elle tire son nom. Ce n'est pas une pluie de météores à proprement parler (elle n'a d'ailleurs pas de désignation UAI), mais plutôt une région du ciel où se trouvent de nombreux radiants de sources météoriques d'activité faible ou variable. Jusqu'en 2006, des tentatives avaient été faites pour essayer de définir les différentes sources de ce complexe, mais il s'est avéré qu'il était difficile pour les observateurs de les identifier clairement. Les enregistrements vidéo en ont montré la raison : même avec des observations instrumentées, il était impossible de définir et observer distinctement les différentes pluies météoriques qui y étaient actives ! C'est pourquoi nous recommandons aux observateurs de simplement identifier les météores en provenance de ces courants comme issus de la Source Antihélique. Néanmoins, sur la période juillet-août, nous avons tout-de-même tenu à différencier l'activité des  $\alpha$ -Capricornides et surtout des  $\delta$ -Aquariides Sud de celle de la Source Antihélique. Un peu plus tard dans l'année, l'activité des Taurides vont dominer l'activité de la région, c'est-à-dire que la Source Antihélique devrait être considérée comme inactive tant que les Taurides le sont, de fin septembre à début décembre. Pour aider les observateurs, un jeu de cartes montrant la position de la Source Antihélique, ainsi que les radiants des pluies météoriques avoisinantes, est inclus dans le Calendrier, afin de compléter les informations numériques données dans le Tableau 6. Des commentaires concernant la position de la Source Antihélique et son activité probable sont également indiqués dans chaque introduction trimestrielle.

## 3 De janvier à mars

Pour les observateurs de l'hémisphère Nord, cette année débute avec le maximum d'activité des **Quadrantides (010 QUA)** qui aura lieu le 3 janvier, juste après la Pleine Lune. L'horaire du pic, déduit de l'activité passée, devrait être proche de 22h TU.

Les conditions d'observation seront favorables à la surveillance des  $\gamma$ -Ursae Minorides (**404 GUM**), ainsi qu'à la fin de la longue période d'activité des **Leonis Minorides de décembre (032 DLM)** qui peuvent être suivies jusque début février. Pour l'hémisphère Sud, les  $\alpha$ -Centaurides (**102 ACE**) en février et l'activité possible des  $\gamma$ -Normides (**118 GNO**) en mars peuvent également être observées sans souci.



Début janvier, le centre de la **Source Antihélique (ANT)** est localisé au Sud-Est des Gémeaux, et il traverse le Cancer pendant la plus grande partie du mois, avant de passer dans les régions Sud du Lion au mois de février, et de la Vierge en mars. Les ZHR de la Source Antihélique seront probablement inférieurs à 2, même si l'analyse des données visuelles de l'IMO semble indiquer un possible pic mal défini et de faible activité dont

le ZHR est compris entre 2 et 3 vers  $\lambda_{\odot} \approx 286^{\circ}$ - $293^{\circ}$  (donc entre le 6 et le 13 janvier 2018). Les ZHR pourraient avoisiner 3 pendant une grande partie du mois de mars, avec une légère augmentation d'activité, déduite des flux enregistrés en vidéo, vers  $\lambda_{\odot} \approx 355^{\circ}$  (17 mars 2018).

Une faible activité météorique, associée à la petite planète 2016 BA<sub>14</sub>, pourrait être observée le 20 mars, à 22h 21m TU, d'après les prévisions de Regina Rudawska. Le radiant de ces météores très lents ( $V_{\infty} = 17$  km/s) serait localisé aux coordonnées  $\alpha = 90^{\circ}$ ,  $\delta = -50^{\circ}$ , et ne serait donc visible que depuis les latitudes méridionales. Des observations sont requises pour confirmer l'activité de la source, et donc une potentielle association de cette activité avec ce corps parent.

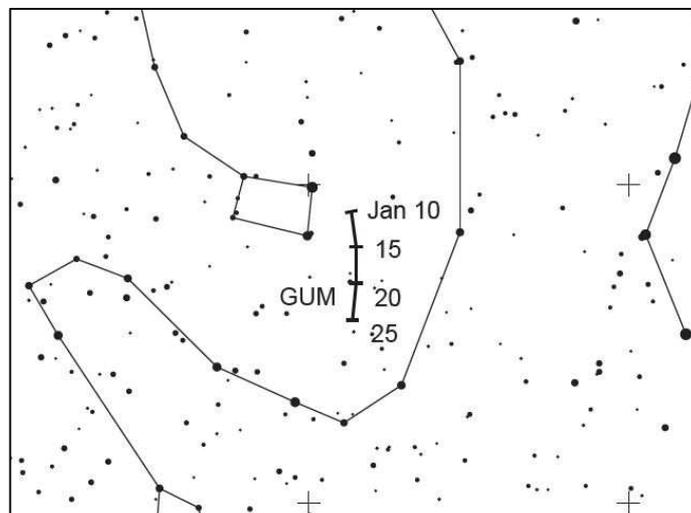
La liste des événements météoriques possibles publiée par Peter Jenniskens en 2006 inclut une possible rencontre de notre planète avec la traînée 1-rév. de la comète C/1907 G1, le 31 mars à 11h 47m TU ( $\lambda_{\odot} = 10,463^{\circ}$  avec une incertitude d'au moins  $\pm 1$  heure). Le radiant est localisé très au Sud, aux coordonnées  $\alpha = 309^{\circ}$ ,  $\delta = -60^{\circ}$ . Malheureusement, cet événement est prévu en même temps que la Pleine Lune, mais il est néanmoins intéressant de vérifier si une activité est observable ou non, car cela nous permettra d'améliorer notre compréhension de l'évolution des courants de météoroïdes.

Le 10 janvier 2015, à 02h 50m TU, les observations radar et vidéo ont mis en évidence un petit sursaut d'activité des  $\kappa$ -Cancrides (**793 KCA** ; dont le radiant est positionné à  $\alpha = 138^{\circ}$ ,  $\delta = +9^{\circ}$ ) à  $\lambda_{\odot} = 289.315^{\circ}$ . L'activité de cette source a également été détectée dans les données vidéo de 2016 (Molau et al., 2017). Et même si aucune donnée visuelle n'est pour l'instant disponible, les observateurs sont encouragés à surveiller la période autour du 9 janvier 2018, 21h TU, afin d'observer une éventuelle activité. Le centre du radiant de la Source Antihélique est localisé aux coordonnées  $\alpha = 122^{\circ}$ ,  $\delta = +19^{\circ}$ , c'est-à-dire environ  $20^{\circ}$  au Sud-Est de celui des  $\kappa$ -Cancrides. La vitesse d'entrée atmosphérique de ces dernières ( $V_{\infty} = 47$  km/s) est également supérieure à celle des membres de la Source Antihélique ( $V_{\infty} \approx 30$  km/s).

Les dates et horaires approximatifs des maximums des **pluies de météores diurnes** de ce trimestre sont : pour les Capricornides/Sagittariides (115 DCS) – 1<sup>er</sup> février, 16h TU et pour les  $\chi$ -Capricornides (114 DXC) – 13 février, 17h TU. Des résultats récents obtenus à partir des observations radio semblent indiquer que la date du maximum des Capricornides/Sagittariides est variable et peut survenir entre le 1<sup>er</sup> et le 4 février, alors que l'activité associée au pic des  $\chi$ -Capricornides a plutôt eu tendance à être faible, et en retard d'une journée sur la date prévue. Les deux pluies de météores ont des radiants localisés à  $10$ - $15^{\circ}$  à l'Ouest du Soleil lors du maximum, et ne peuvent donc pas être des cibles potentielles pour les observations à l'œil nu, même depuis l'hémisphère Sud.

### $\gamma$ -Ursae Minorides (404 GUM)

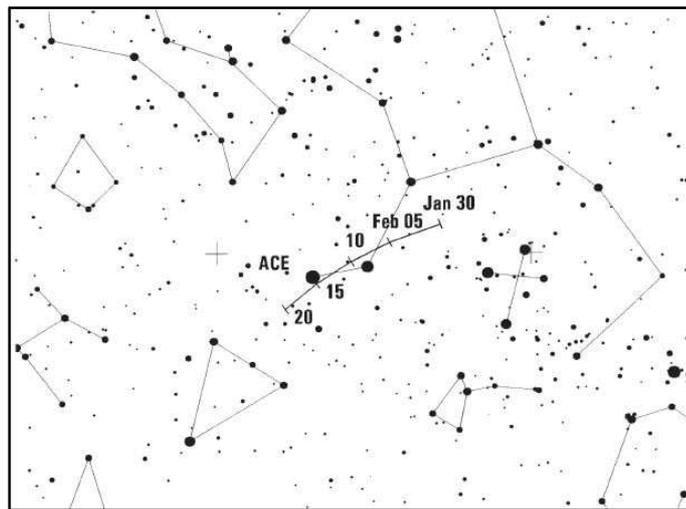
Période d'activité : 10 - 22 janvier ; Maximum : vers le 18 janvier ( $\lambda_{\odot} = 298^{\circ}$ ) ; ZHR = 3  
 Radiant :  $\alpha = 228^{\circ}$ ,  $\delta = +67^{\circ}$  ; Déplacement du radiant : voir Tableau 6 ;  
 $V_{\infty} = 31$  km/s ;  $r = 3.0$



Nous ne savons que très peu de choses sur cette petite pluie de météores qui n'a été détectée que récemment en vidéo et en visuel. Vu leur vitesse d'entrée atmosphérique, les météores issus de cette source localisée très au Nord de la voûte céleste devraient beaucoup ressembler, dans leur apparence, aux Ursides. Toutes les données concernant la période d'activité et les paramètres de la pluie sont provisoires et demandent à être confirmées. La Lune étant Nouvelle le 17 janvier, les conditions d'observation devraient être excellentes et récompenser toutes les initiatives d'observation.

### ***$\alpha$ -Centaurides (102 ACE)***

Période d'activité : 31 janvier - 20 février ; Maximum : le 8 février, 07h TU ( $\lambda_{\odot} = 319.2^{\circ}$ ) ;  
 ZHR = variable, généralement proche de 6, mais pouvant atteindre 25+ ;  
 Radiant :  $\alpha = 210^{\circ}$ ,  $\delta = -59^{\circ}$  ; Déplacement du radiant : voir Tableau 6 ;  
 $V_{\infty} = 58$  km/s ;  $r = 2.0$



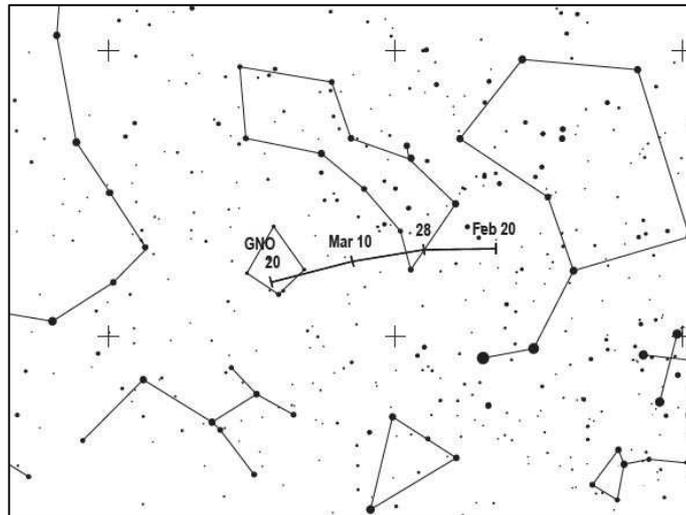
La pluie météorique des  $\alpha$ -Centaurides est une des principales observables depuis l'hémisphère Sud, et d'après les anciennes données la concernant, elle était réputée pour être la source de météores brillants, voire de bolides. Cependant, le maximum moyen enregistré sur la période 1988-2007 n'était que de 6 (WB, p.18), même si la surveillance de l'activité de cette source a été extrêmement discontinue. Malgré cela, en 1974 et en 1980, des sursauts d'activité ont fait grimper les ZHRs à environ 20-30 pendant quelques heures. Une activité significative a été observée (depuis un avion) le 14 février 2015, tandis que les observations ne confirmaient pas le sursaut d'activité prévu le 8 février 2015. C'est pourquoi de nouvelles données sont nécessaires pour essayer d'obtenir des informations concernant la structure et l'extension du courant de particules. La période d'activité a été légèrement diminuée par rapport aux précédentes éditions, ceci étant basé sur de récentes observations vidéo. Le radiant de la pluie de météores est quasiment circumpolaire pour les régions habitées au Sud de l'équateur, et il atteint une élévation utile à partir de la fin de la soirée. Cette année, la période du maximum tombe juste après le Dernier Quartier de Lune, ce qui favorise donc les observations sous des cieux bien noirs de plus en plus tardifs.

### ***$\gamma$ Normides (118 GNO)***

Période d'activité : 25 février - 28 mars ; Maximum : le 14 mars ( $\lambda_{\odot} = 354^{\circ}$ ) ; ZHR = 6 ;  
 Radiant :  $\alpha = 239^{\circ}$ ,  $\delta = -50^{\circ}$  ; Déplacement du radiant : voir Tableau 6 ;  
 $V_{\infty} = 56$  km/s ;  $r = 2.4$

Pendant la majeure partie de sa période d'activité, le ZHR des  $\gamma$ Normides ne dépasse pas celui de l'activité de fond des sporadiques. Le maximum lui-même semble être très court, et l'analyse des données de l'IMO acquises

entre 1988 et 2007 ont estimé son ZHR moyen à environ 6, à  $\lambda_{\odot} = 354^{\circ}$ , et des ZHRs inférieurs à 3 pour tout le reste de la période d'activité (HMO, pp.131-132). Des résultats issus d'observations postérieures à 1999 suggèrent l'existence possible d'un pic d'activité très court entre  $\lambda_{\odot} \approx 347^{\circ} - 357^{\circ}$ , soit la période s'étendant du 8 au 18 mars 2018. De récents résultats issus d'observations vidéo et de tracés issus d'observations visuelles ont confirmé l'activité en provenance de cette région, mais de nouvelles analyses de données vidéo acquises depuis des positions au Sud de l'équateur semblent indiquer que le maximum d'activité aurait plutôt lieu aux alentours du 25 mars ( $\lambda_{\odot} = 4^{\circ}$ ) depuis un radiant localisé aux coordonnées  $\alpha = 246^{\circ}$ ,  $\delta = -51^{\circ}$ . Les observations réalisées après minuit donnent de meilleurs résultats, le radiant atteignant alors une élévation raisonnable pour les sites d'observation de l'hémisphère Sud (le radiant ne se lève pas du tout pour beaucoup de sites de l'hémisphère Nord). Les conditions d'observation sont très favorables cette année pour tenter de surveiller tous les possibles maxima d'activité, puisque la Lune croissante se couchera tôt (elle est Nouvelle le 17 mars).



## 4 D'avril à juin

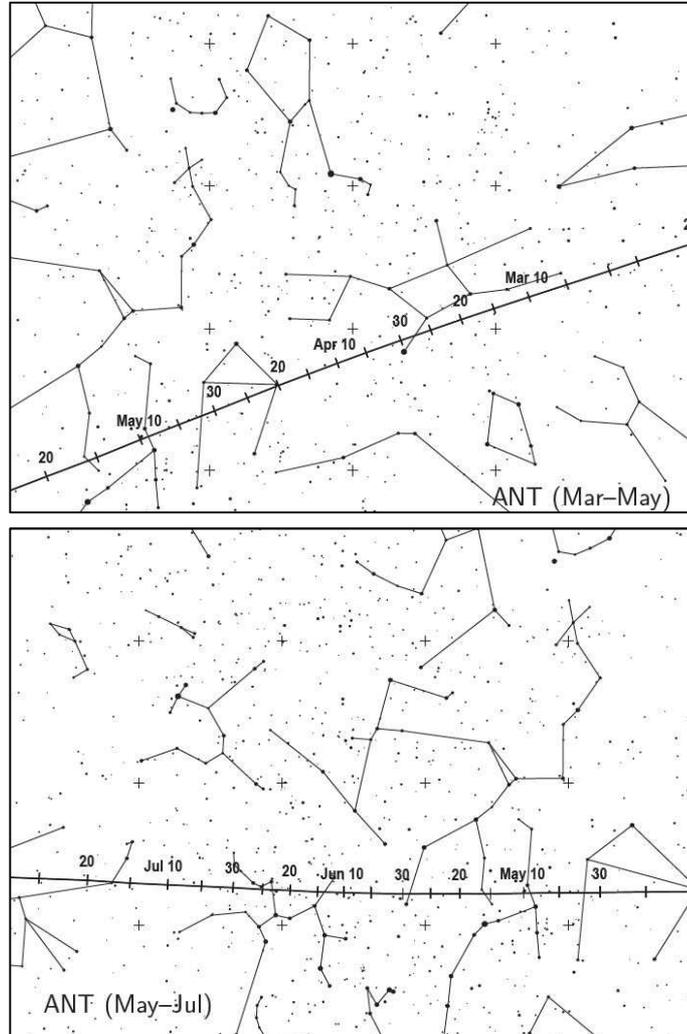
L'activité météorique augmente à partir d'avril-mai, et elle est principalement associée à des pluies de météores qui ne sont pas observables en visuel. Le maximum des **Lyrides (006 LYR)** ne sera quasiment pas perturbé par la clarté lunaire, mais ce ne sera pas le cas pour les  **$\pi$ -Puppides (137 PPU)** pour lesquelles la présence en soirée de la Lune gibbeuse croissante dans le ciel correspond à celle de leur radiant au-dessus de l'horizon, pour les observateurs des latitudes méridionales. La position connue du pic d'activité des  $\pi$ -Puppides est atteinte le 24 avril, vers 0h TU.

Une Lune gibbeuse décroissante (Pleine Lune le 30 avril, Dernier Quartier le 8 mai) va fortement affecter les observations des  **$\eta$ -Aquariides (031 ETA)** cette année, car leur maximum est prévu le 6 mai. Néanmoins, il est recommandé de surveiller l'activité de cette source : des recherches initiées par Hutch Kingsman sur l'observation des  $\eta$ -Aquariides pendant l'ère des Maya semblent mettre en évidence une potentielle augmentation d'activité le 3 mai, autour de 19h 11m TU ( $\lambda_{\odot} = 43.042^{\circ}$ ), dû à l'entrée en résonance 1:8 avec Jupiter, des particules libérés par la comète 1P/Halley, en l'an -164. Les particules seraient de petites dimensions. De plus, trois autres augmentations d'activité, issus de météoroïdes libérés en l'an +218 et également entrés en résonance 1:8 avec Jupiter, sont également possibles le 5 mai. La première est prévue à 05h 49m TU ( $\lambda_{\odot} = 44.441^{\circ}$ ), la seconde à 07h 34m TU ( $\lambda_{\odot} = 44.511^{\circ}$ ) et la troisième à 07h 35m TU ( $\lambda_{\odot} = 44.512^{\circ}$ ). Les particules en question seraient également de faible taille. Il est possible que le cumul des deux dernières augmentations d'activité du 5 mai ait plus de chances d'être visible si elles sont observées dans de bonnes conditions et en masquant la lumière directe de la Lune.

La lumière sélène va également nuire à l'observation des  **$\eta$ -Lyrides (145 ELY)** dont le pic d'activité est attendu le 9 mai, ou un peu plus tard. Les Bootides de juin (170 JBO) ont été la source de sursauts d'activité inattendus en 1998 et 2004. Cette année, les périodes de pics d'activité possibles autour du 23 juin (sursaut d'activité et activité en vidéo possibles) ou du 27 juin (sursauts d'activité uniquement) seront très impactées

par la Lune, cette dernière étant Pleine le 28 juin. Pour l'instant, aucun modèle de calcul ne prévoit d'augmentation d'activité pour 2018.

D'après les analyses des données vidéo et visuelles de l'IMO, les ZHRs de la Source Antihélique devrait être compris entre 2 et 4, et varier significativement au cours du trimestre. Une douce augmentation d'activité devrait être observée jusqu'à fin mai, suivie d'une décroissance jusqu'en juillet. La zone du ciel qui comprend l'ensemble des radiants composant la **Source Antihélique (ANT)** dérivent du Sud-Est de la Vierge jusque dans la Balance en avril, puis elle traverse les régions Nord du Scorpion et Sud d'Ophiuchus en mai, avant de passer une grande partie de juin dans le Sagittaire.



**Pluies météoriques diurnes** : pendant la seconde moitié du mois de mai, et tout-au-long du mois de juin, la majeure partie de l'activité météorique a lieu en plein jour, de nombreuses pluies ayant leur maximum d'activité à ce moment-là. Pour les observateurs radio, les dates et horaires (en TU) prévus pour ces différentes pluies sont les suivants :

Piscides d'avril (144 APS) – 22 avril, 22h ;

$\epsilon$ -Ariétides (154 DEA) – 9 mai, 15h ;

Ariétides de mai (294 DMA) – 16 mai, 16h ;

$\alpha$ -Cetides (293 DCE) – 20 mai, 15h ;

Ariétides (171 ARI) – 7 juin, 16h (plus d'informations en page 9) ;

$\zeta$ -Perséides (172 ZPE) – 9 juin, 18h ;

$\beta$ -Taurides (173 BTA) – 28 juin, 17h.

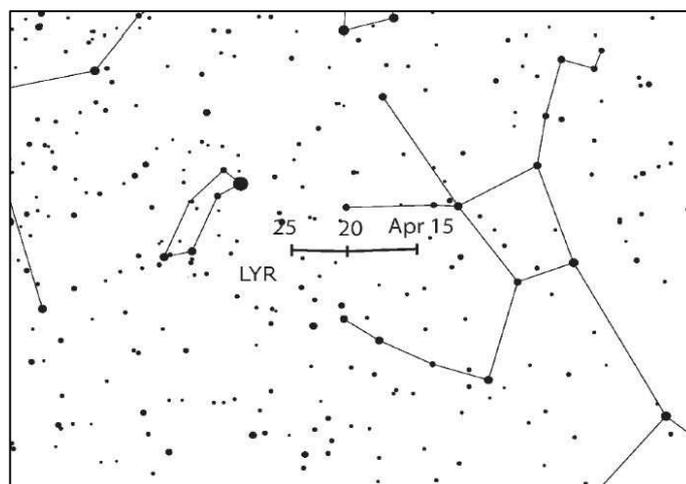
Des signes d'activité de la plupart de ces sources ont été retrouvés dans les données radio acquises entre 1994 et 2008, même si certaines sont difficiles à définir individuellement du fait de leur proximité avec d'autres

radiants. Les maxima des Ariétides et des  $\zeta$ -Perséides ont tendances à se fondre l'un dans l'autre, produisant ainsi une intense signature radio pendant plusieurs jours, de début à mi-juin. Les dates des maxima d'activité des pluies météoriques ne sont pas définies avec précision, et elles peuvent avoir lieu jusqu'à un jour plus tard que la date indiquée. Il semble également qu'il y ait un modeste pic d'activité récurrent vers le 24 avril, peut-être associé à la combinaison de l'activité des deux premières pluies de météores listées ci-dessus, ou alors à l'activité des  $\delta$ -Piscides, qui fut listée parmi la liste des pluies actives ces dernières années, mais dont l'activité ne semble toujours pas avoir été reconnue comme une véritable source météorique par l'UAI. De même, les  $\alpha$ -Cetides sont difficiles à identifier dans la liste des pluies météoriques de l'UAI, malgré le fait que cette source (dont l'activité est potentiellement périodique) fut détectée en radar avec une intensité plus grande que celle des  $\eta$ -Aquariides début mai lorsqu'elle fut observée pour la première fois en 1950-51. Le numéro et la référence donnés ici correspondent à la source désignée par l'UAI sous l'appellation « Complexe des  $\omega$ -Cetides diurnes », qui semble correspondre le mieux à la définition des  $\alpha$ -Cetides telle qu'elle a été déduite des rapports d'observation passés.

### *Lyrides (006 LYR)*

Période d'activité : 14 – 30 avril ;  
 Maximum : le 22 avril, 18h TU ( $\lambda_{\odot} = 32.32^{\circ}$ , mais date variable – voir ci-dessous) ;  
 ZHR = 18 (peut varier, et atteindre 90) ;  
 Radiant :  $\alpha = 271^{\circ}$ ,  $\delta = +34^{\circ}$  ; Déplacement du radiant : voir Tableau 6 ;  
 $V_{\infty} = 49$  km/s ;  $r = 2.1$

La longitude héliocentrique ( $\lambda_{\odot} = 32.32^{\circ}$ ) du maximum indiquée ci-dessus est celle issue des travaux menés sur les données récoltées par l'IMO entre 1988 et 2000. Cependant, la date et l'heure du maximum varient d'une année sur l'autre entre  $\lambda_{\odot} = 32.0^{\circ}$  et  $\lambda_{\odot} = 32.4^{\circ}$  (soit le 22 avril 2018, entre 10h TU et 21h TU). L'activité est également variable. Si le maximum survient à l'horaire idéal, les ZHRs seront les plus élevés (environ 23), mais plus l'horaire du maximum s'en éloigne, plus son intensité sera faible, pour atteindre, au minimum, un ZHR d'environ 14. (Le dernier maximum de très grande intensité fut observé en 1982, lorsqu'un pic de ZHR  $\approx 90$  fut enregistré.) Le ZHR moyen calculé à partir des 13 dernières années de données examinées est de 18. De plus, la durée du pic d'activité est également variable ; en utilisant la largeur à mi-hauteur (la durée pendant laquelle l'activité est supérieure à la moitié de celle du maximum), on se rend compte que cette dernière peut durer entre 14.8 et 61.7 heures (avec une moyenne de 32.1 h). Mais les taux d'activité les plus importants ne sont observés que pendant quelques heures. Les analyses confirment également que, occasionnellement, lorsque la pluie météorique est la plus active, le nombre de Lyrides de faible luminosité augmente.



Les modèles théoriques ne prévoient aucune augmentation d'activité en 2018. Les Lyrides sont plus facilement observables depuis l'hémisphère Nord, mais elles sont également visibles depuis de nombreux sites au Nord et

au Sud de l'équateur. Comme le radiant monte dans le ciel tout-au-long de la nuit, les observations peuvent être menées à partir de 22h 30m (heure locale) environ pour les latitudes septentrionales moyennes, mais seulement bien après minuit pour les observateurs localisés aux latitudes sud moyennes. Le premier Quartier de Lune du 22 avril libèrera le ciel de ses nuisances juste les dernières heures en fin de nuit. En prenant en considération les données vidéo, la période d'activité des Lyrides a été légèrement étendue, car des Lyrides ont été enregistrées dans plusieurs rapports issus d'observations à la fin du mois d'avril.

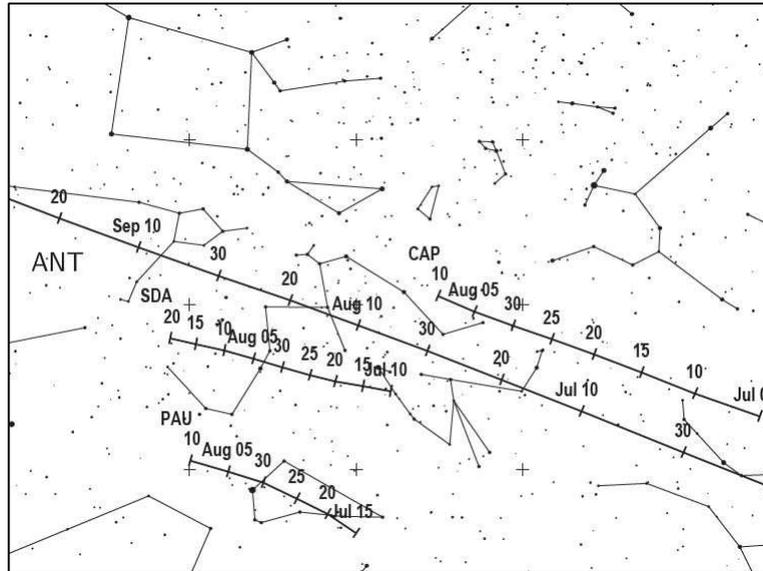
### *Ariétides diurnes (171 ARI)*

Période d'activité : 14 mai – 24 juin ; Maximum : le 7 juin ( $\lambda_{\odot} = 76.6^{\circ}$ ) ; ZHR  $\approx$  30 (?) ;  
 Radiant :  $\alpha = 44^{\circ}$ ,  $\delta = +24^{\circ}$  ; Déplacement du radiant : voir Tableau 6 ;  
 $V_{\infty} = 38$  km/s ;  $r = 2.8$

Le radiant des Ariétides diurnes est localisé  $30^{\circ}$  à l'Ouest du Soleil, mais malgré cela, quelques observations visuelles ont régulièrement été rapportées par le passé. Cependant, sa faible hauteur au-dessus de l'horizon, couplée à la luminosité du fond de ciel de l'aube, font que le nombre de météores observés en vidéo ou à l'œil nu est toujours faible. C'est pourquoi un projet en cours de l'IMO a été initié en 2014, pour essayer de surveiller cette source de météores avec toutes les techniques d'observation disponibles, afin de combiner les données sur le maximum d'intervalles de temps possibles, même ceux où l'activité visible est très faible, voire absente. Les données vidéo actuellement disponibles ne permettent pas de définir un réel profil d'activité, mais l'activité est clairement observée pendant une semaine environ. C'est pourquoi toutes les contributions à ce projet sont les bienvenues ! Comme les conditions d'observations, liées à la faible hauteur du radiant et à la clarté du fond de ciel, changent rapidement avec l'arrivée de l'aube début juin, nous recommandons aux observateurs à l'œil nu de diviser leur session d'observation en courts intervalles (de l'ordre de 15 minutes), en déterminant la magnitude limite du ciel pour chacun d'entre eux. Les observateurs localisés au Sud de  $30^{\circ}$  de latitude Nord sont mieux positionnés que les autres, qui seront contraints d'observer avec des conditions difficiles imposées par l'arrivée rapide de l'aube au début du mois de juin.

## 5 De juillet à septembre

La **Source Antihélique (ANT)** sera l'attrait principal des observateurs pendant la plus grande partie du mois de juillet, car son radiant dérive à vitesse constante de l'Est du Sagittaire au Sud-Ouest du Verseau, en passant par les régions Nord du Capricorne. D'après les analyses, les ZHRs semblent être d'environ 2 à 3 au cours du mois. La grande surface constituée par le radiant de la Source Antihélique se superpose au radiant des  **$\alpha$ -Capricornides (001 CAP)** en juillet-août, mais la plus faible vitesse apparente de ces dernières permet de bien différencier les deux sources. La forte activité des  **$\delta$ -Aquiriides Sud (005 SDA)** et la grande distance entre le radiant des **Piscis Austrinides (183 PAU)** et celui de la Source Antihélique font que ces trois sources peuvent également être distinguées les unes des autres, surtout par les observateurs de l'hémisphère Sud. La Pleine Lune du 27 juillet affectera fortement la période de forte activité de ces trois pluies météoriques dont les maximas sont respectivement prévus les 27 (PAU) et 30 juillet (CAP, SDA).



Avec une Nouvelle Lune le 11 août, les conditions d'observation des **Perséides (007 PER)** seront optimales avant et après le pic d'activité. Ce sera également le cas pour les  **$\kappa$ -Cygnides (012 KCG)**. Un peu plus tard dans le mois, les conditions seront moins bonnes pour le pic d'activité des **Aurigides (206 AUR)**, prévu le 1<sup>er</sup> septembre, car le Dernier Quartier de Lune ne sera que le 3. Aucune augmentation d'activité de cette pluie météorique n'est prévue en 2018. Environ une semaine après, le meilleur de l'activité des  **$\epsilon$ -Perséides de septembre (208 SPE)** pourra être observé afin d'essayer de détecter les caractéristiques de l'activité de cette source.

Le 28 juillet 2016, à 00h 07m TU, un joli sursaut d'activité (avec un ZHR probablement de l'ordre de 100) des  **$\gamma$ -Draconides de juillet (184 GDR)** a été enregistré en radar et en vidéo (Molau et al., 2017). La Terre repassera au même endroit le 28 juillet 2018, vers 12h 30m TU, et il sera très intéressant de voir s'il se passe quelque chose à ce moment-là – même si les conditions d'observations ne seront pas favorables à cause de la Lune. Le radiant est localisé aux coordonnées  $\alpha = 280^\circ$ ,  $\delta = +51^\circ$ , et la vitesse d'entrée des météoroïdes est moyenne ( $V_\infty = 27$  km/s).

En 2015, les données vidéo ont mis en évidence une activité faible mais continue tout-au-long du mois de septembre. Cette activité a été identifiée comme issue de la pluie météorique des  **$\chi$ -Cygnides (757 CCY)**. Un petit maximum d'activité a été détecté aux environs du 14/15 septembre (ZHRs d'environ 2 à 3). L'activité de cette source avait semble-t-il déjà été suspectée les années précédentes, mais à un niveau encore moindre, donc de nouvelles observations sont nécessaires pour confirmer tout cela. Le Premier Quartier de Lune du 16 septembre autorisera les observations visuelles, qui devraient permettre d'améliorer nos connaissances de cette faible source météorique. Le radiant de ces météores, très lents ( $V_\infty = 19$  km/s), est localisé aux coordonnées  $\alpha = 300^\circ$ ,  $\delta = +31^\circ$ . Pour aider à son observation, nous avons inclus la position du radiant des  $\chi$ -Cygnides dans le Tableau 6.

Des calculs réalisés par Jérémie Vaubaillon pointent une possible activité météorique le **20 septembre**, à 13h 24m TU, depuis un radiant localisé aux coordonnées  $\alpha = 327^\circ$ ,  $\delta = +77^\circ$  (c'est-à-dire dans la région Nord-Ouest de la Baleine, à mi-distance entre  $\gamma$  et  $\kappa$  Cep). Les météores seraient associés à l'astéroïde 2009 SG<sub>18</sub>, et leur vitesse d'entrée atmosphérique seraient de 34 km/s. Des données d'observation sont indispensables pour confirmer ou infirmer une quelconque activité, et pouvoir l'associer ou non à cet objet.

Les observateurs à l'œil nu et les photographes sont grandement encouragés à essayer de détecter des **Sextantides diurnes (221 DSX)** dans le ciel de l'aube fin septembre-début octobre. La plupart des paramètres de cette pluie météorique sont très mal connus. La Pleine Lune du 25 septembre ne sera qu'une nuisance mineure, vu que la magnitude limite du ciel pâtrira surtout de l'arrivée imminente de l'aube, car le radiant est situé 30° à l'Ouest du Soleil. Comme pour les Ariétides, la faible hauteur du radiant associée à la proximité de l'aube font que les conditions d'observation vont changer rapidement. C'est pourquoi les

observateurs sont appelés à enregistrer leurs données en courts intervalles (pas plus de 15-20 minutes) pour lesquels une nouvelle estimation de la magnitude sera réalisée.

N'oubliez pas que l'activité des **Taurides Sud (002 STA)** débute autour du 10 septembre et dominera celle de la Source Antihélique, également proche de l'écliptique, jusqu'en décembre.

Pour les **observateurs radio diurnes**, la forte activité qui a couvert mai-juin va largement diminuer, mais il subsistera tout de même de l'activité, associée notamment aux  $\gamma$ Léonides (203 GLE ; avec un pic prévu le 25 septembre, 17h TU, mais qui n'a pas été observé dans les derniers enregistrements radio) et aux Sextantides (221 DSX ; voir ci-dessus).

### *Perséides (007 PER)*

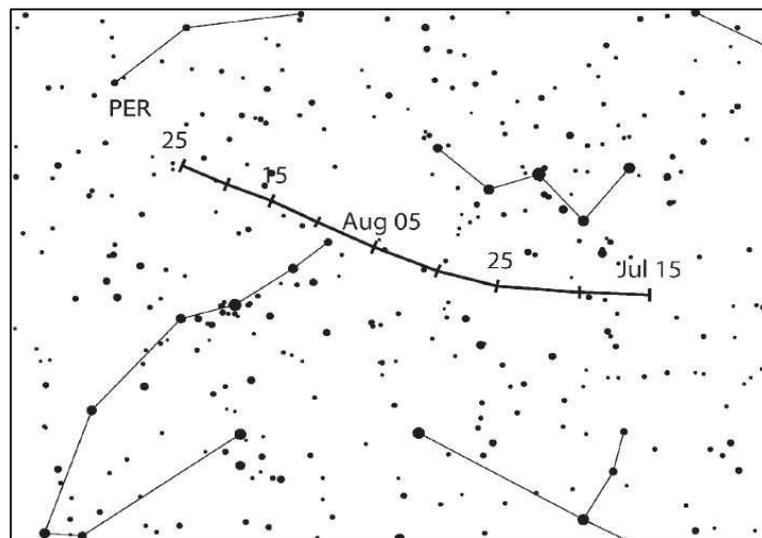
Période d'activité : 17 juillet – 24 août ;

Maximum : entre le 12, 20h TU et le 13 août, 08h TU ( $\lambda_{\odot} = 140.0^{\circ} - 140.1^{\circ}$ , voir ci-dessous) ;

ZHR = 110 ;

Radiant :  $\alpha = 48^{\circ}$ ,  $\delta = +58^{\circ}$  ; Déplacement du radiant : voir Tableau 6 ;

$V_{\infty} = 59$  km/s ;  $r = 2.2$



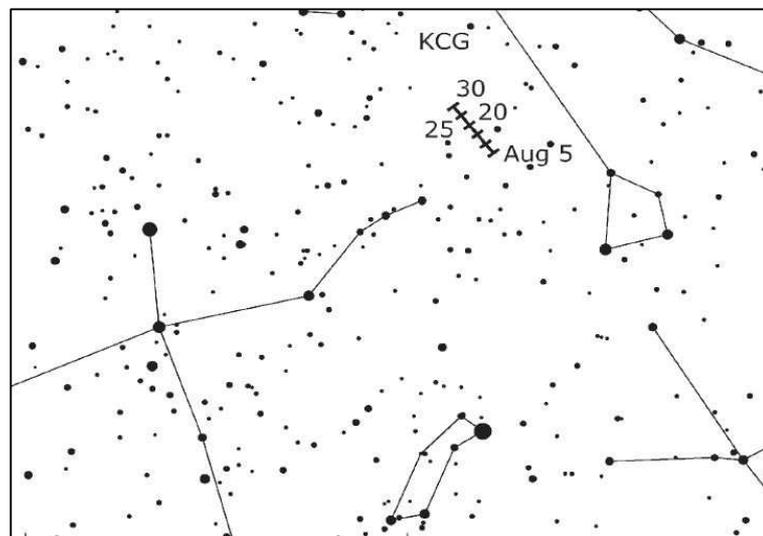
D'après les observations récoltées par l'IMO (voir WB, pp.32-36), l'horaire du pic moyen ou « traditionnel » est variable, et a lieu entre  $\lambda_{\odot} = 139.8^{\circ}$  et  $\lambda_{\odot} = 140.3^{\circ}$ , ce qui équivaut à la période s'étendant du 12 août, 20h TU, au 13 août, 08h TU. La période orbitale de la comète à l'origine de cette pluie météorique, 109P/Swift-Tuttle, est d'environ 130 ans. L'activité des Perséides a été très importante pendant les années 1990, cette augmentation étant principalement associée à un maximum primaire. Des augmentations d'activité ont dernièrement été observées en 2016, les pics additionnels étant associés à la traversée de plusieurs tores de météoroïdes. De tels pics additionnels ne sont pas prévus en 2018. Par contre, un filament de météoroïdes pourrait rencontrer la Terre le 12 août, vers 20h TU ( $\lambda_{\odot} = 139.79^{\circ}$ ), d'après Peter Jenniskens. Ce filament serait associé à une accumulation de météoroïdes due à une résonance gravitationnelle. Des observations sont requises pour savoir ce qui est détectable à ce moment, marqué également par le tout début du potentiel maximum d'activité traditionnel. D'après les modélisations de Jérémie Vaubaillon, une autre augmentation d'activité, associée à un tore de particules très ancien, pourrait avoir lieu le 13 août à 01h 37m TU. Mais les taux associés seraient très faibles, et passeront donc facilement inaperçus vue l'activité de la pluie météorique à ce moment-là. Les observateurs à l'œil nu devraient cependant diviser leurs sessions d'observation en courts intervalles (pas plus de 15 minutes pour l'estimation des taux et des magnitudes), ce qui permettrait éventuellement de repérer la signature respective de la traversée du tore et du filament.

La Pleine Lune du 11 août offrira des conditions d'observation parfaites pour toutes les observations optiques. L'observation des Perséides est favorisée pour les sites aux latitudes moyennes de l'hémisphère Nord, car le radiant y atteint une élévation utile à partir de 22-23h locales, et gagne ensuite en hauteur tout au long de la nuit. Malheureusement, cette pluie météorique ne peut être observé dans de bonnes conditions depuis l'hémisphère Sud.

### ***$\kappa$ -Cygnides (012 KCG)***

Période d'activité : 3 – 25 août ; Maximum : le 18 août ( $\lambda_{\odot} = 145^{\circ}$ ) ; ZHR = 3 ;  
 Radiant :  $\alpha = 286^{\circ}$ ,  $\delta = +59^{\circ}$  ; Déplacement du radiant : voir Tableau 6 ;  
 $V_{\infty} = 25$  km/s ;  $r = 3.0$

L'activité des  $\kappa$ -Cygnides a connu une forte augmentation en 2014 et 2007. En dehors de ces deux événements, l'activité de la pluie météorique semble augmenter ces dernières années, alors qu'elle était au plus bas sur la période 1990-2005. Cependant, les données visuelles récoltées ne permettent pas de conclure à une éventuelle périodicité dans l'activité visuelle de cette source, et aucune prévision n'indique que quelque chose de spécial pourrait arriver en 2018. Les paramètres de la pluie indiqués ci-dessus semblent être légèrement différents de ceux issus des dernières observations vidéo. Ces dernières semblent mettre en évidence un maximum d'activité aux alentours du 14 août, et une période d'activité plus courte, qui ne s'étendrait que du 6 au 19 août. La pluie météorique est plus facile à observer depuis les sites de l'hémisphère Nord, d'où le radiant est bien placé toute la nuit. Ce dernier semble être relativement complexe, car il serait composé de nombreux sous-radiants entourant la position indiquée ci-dessus, et qui étendraient la zone d'activité jusqu'aux constellations du Dragon et de la Lyre. Du fait de leur faible vitesse apparente, les météores membres des  $\kappa$ -Cygnides peuvent éventuellement être associés à leur sous-radiant respectif lors des sessions d'observation à l'œil nu. Les observateurs doivent donc être bien conscients que cette source peut ne pas se comporter comme elle est supposée le faire !

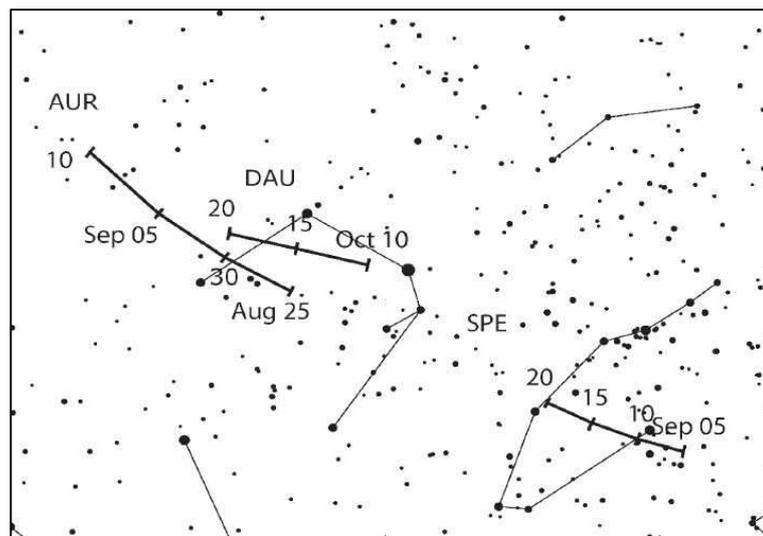


### *$\epsilon$ -Perséides de septembre (208 SPE)*

Période d'activité : 5 – 21 septembre ;  
 Maximum : le 9 septembre, 16h TU ( $\lambda_{\odot} = 166.7^{\circ}$ ), et potentiellement à 19h TU ( $\lambda_{\odot} = 166.8^{\circ}$ ) – voir ci-dessous ;  
 ZHR = 5 ;  
 Radiant :  $\alpha = 48^{\circ}$ ,  $\delta = +40^{\circ}$  ; Déplacement du radiant : voir Tableau 6 ;  
 $V_{\infty} = 64$  km/s ;  $r = 3.0$

La Nouvelle Lune du 9 septembre fournit d'excellentes conditions d'observation pour cette pluie de météores essentiellement observable depuis l'hémisphère Nord. Le radiant est bien placé toute la nuit à partir de 22h-23h locales pour les sites localisés aux latitudes Nord moyennes. Cette pluie a été la source d'un sursaut d'activité composé de météores rapides et brillantes le 9 septembre 2008 ( $\lambda_{\odot} = 166.894^{\circ} - 166.921^{\circ}$ ) et d'un autre événement composé d'un pic intense de météores brillants en 2013 ( $\lambda_{\odot} = 167.188^{\circ}$ ). D'après les modèles d'Esko Lyytinen, le prochain retour des  $\epsilon$ -Perséides de septembre ne devrait pas avoir lieu avant 2040.

En considérant une orbite longue période (d'environ 1000 ans) et en tenant compte des horaires des deux derniers événements (et en supposant que celui de 2013 était localisé plus près de l'orbite de l'objet à l'origine de cette source de météores), les calculs de Mikiya Sato mettent en avant un possible sursaut d'activité le 9 septembre 2018, à 19h 12m TU ( $\lambda_{\odot} = 166.801^{\circ}$ ) dont les taux – même s'ils sont difficiles à estimer – seraient proches de ceux atteints lors des deux derniers événements mentionnés.



## 6 D'octobre à décembre

Pendant le dernier trimestre de l'année, beaucoup des pluies météoriques principales sont observables dans de bonnes conditions, comme cela est détaillé ci-dessous. Les maxima d'activité les moins favorisés par la Lune sont ceux des **Leonis Minorides (022 LMI)**, le 24 octobre, des **Orionides de novembre (250 NOO)**, le 28 novembre, des **Phoenicides (254 PHO)**, le 2 décembre, des faibles **Comae Bérénicides (020 COM)** le 16 décembre et des **Leonis Minorides de décembre (032 DLM)** le 20 décembre. La **Source Antihélique (ANT)** débute le trimestre en étant virtuellement inactive au profit des Taurides, ne redevenant officiellement active que vers le 10 décembre, quand l'activité des Taurides Nord a quasiment disparu. Le radiant de cette Source traverse alors le Sud de la constellation des Gémeaux, en étant la source d'une activité de ZHR inférieur à 2.

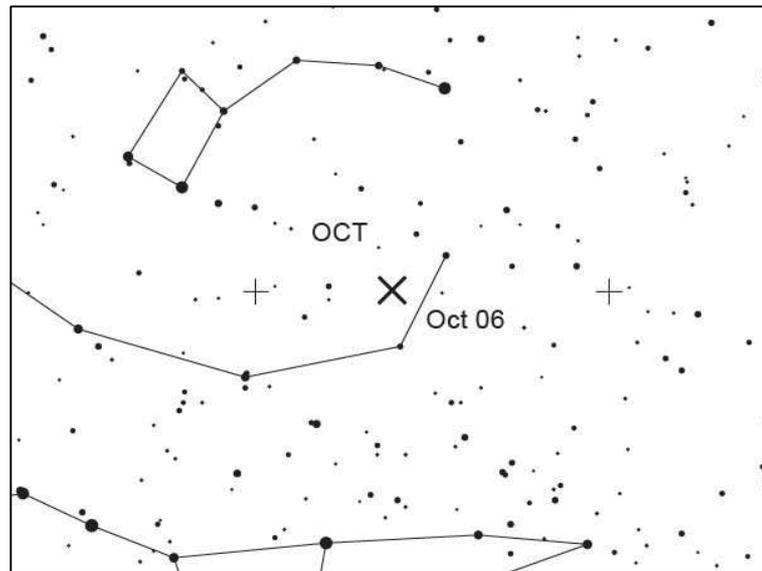
La comète « disparue » 3D/Biela aurait théoriquement dû passer au périhélie en 2018. Une légère recrudescence d'activité des Andromédides, qui sont désormais désignées sous l'appellation  $\phi$ -**Cassiopéides de décembre (446 DPC)**, est donc possible, d'après les travaux de Paul Wiegert et ses collègues datant de 2012. Une

augmentation d'activité de cette source avait été détectée en 2008 (avec un ZHR équivalent d'environ 30) dans les données du CMOR. Le radiant devrait être localisé aux coordonnées  $\alpha = 18^\circ$ ,  $\delta = +56^\circ$ , et les météores qui en sont issus seront extrêmement lents ( $V_\infty = 16$  km/s).

Les  $\alpha$ -Monocérotides (246 AMO) le 21 novembre et les Ursides (015 URS) le 22 décembre seront également affectées par la présence de la Lune, mais devraient tout de même être surveillées de près en 2018. D'après Mikiya Sato, les  $\alpha$ -Monocérotides pourraient donner un sursaut d'activité le 22 novembre, vers 00h 50m TU, en utilisant pour les modélisations un tore de particules 1-rév. de longue période de révolution, cette activité pouvant également être détectée entre 2016 et 2019. En 2016, les données radio ont révélé un possible pic d'activité des  $\alpha$ -Monocérotides. Pour 2018, l'activité devrait être un peu plus faible qu'en 2016. L'événement de 2017 n'étant pas encore passé à l'heure où ce calendrier est rédigé, son observation (ou non) pourrait donner des informations sur ce dont on doit s'attendre pour 2018. Et malgré les conditions d'observation défavorables à cause de la Lune, il est important de surveiller l'activité de cette source autour du maximum d'activité prévu, au cas où une activité inhabituelle se manifesterait. D'après Peter Jenniskens, la terre pourrait rencontrer un **filament de météoroïdes associés aux Ursides** et entrés en résonance gravitationnelle le 22 décembre, vers 19h – 20h TU. Toute activité inhabituelle enregistrée aux alentours de ces horaires devra être rapportée, malgré la Lune, pour confirmer ou infirmer les prévisions.

### *Camelopardalides d'octobre (281 OCT)*

Période d'activité : 5 – 6 octobre ; Maximum : le 6 octobre, 03h 30m TU ( $\lambda_\odot = 192.58^\circ$ ) ; ZHR = 5 (?) ;  
 Radiant :  $\alpha = 164^\circ$ ,  $\delta = +79^\circ$  ; Déplacement du radiant : négligeable ;  
 $V_\infty = 47$  km/s ;  $r = 2.5$  (à préciser)



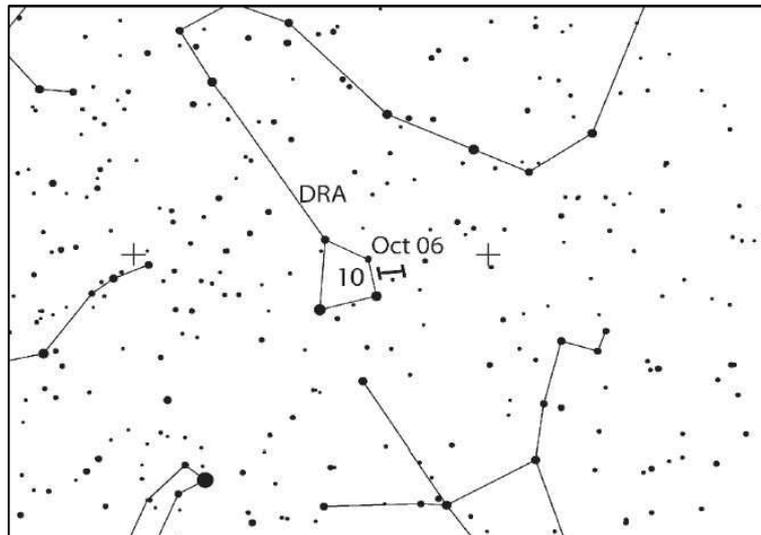
Cette pluie météorique au radiant circumpolaire (depuis l'hémisphère Nord) a été la source de courts sursauts d'activité enregistrés les 5/6 octobre (aux environs de  $\lambda_\odot = 193^\circ$ ) en 2005 et 2006. Cette source a été détectée tous les ans (Molau et al., 2017) et son pic d'activité a lieu de manière répétée et régulière à  $\lambda_\odot = 192.58^\circ$ , avec un ZHR d'environ 5. Une augmentation d'activité a été enregistrée le 5 octobre 2016 à l'heure prévue (14h 45m TU) en détection radio (*forward scatter*) et en vidéo (depuis la Finlande).

En considérant que l'objet à l'origine de cette pluie est une comète longue-période, et en utilisant les données du sursaut de 2005 comme point de référence, nous pourrions observer une activité d'intensité similaire le 6 octobre 2018, à 02h 16m TU ( $\lambda_\odot = 192.529^\circ$ ). Les deux maximums possibles (le maximum classique, et le sursaut d'activité) seront positionnés de manière favorable pour les longitudes européennes, et ils se dérouleront aux environs de la Nouvelle Lune.

*Draconides (009 DRA)*

Période d'activité : 6 – 10 octobre ; Maximum : le 9 octobre, 00h 10m TU ( $\lambda_{\odot} = 195.4^{\circ}$ ), mais voir ci-dessous ;  
 ZHR = 10+ ;  
 Radiant :  $\alpha = 263^{\circ}$ ,  $\delta = +56^{\circ}$  ; Déplacement du radiant : négligeable ;  
 $V_{\infty} = 21$  km/s ;  $r = 2.6$

Les Draconides sont avant tout une pluie météorique périodique qui a produit de courts mais spectaculaires tempêtes de météores par deux fois au cours du siècle dernier, en 1933 et 1946, et des sursauts d'activité de moindre intensité à d'autres occasions (ZHRs  $\approx 20 - 500+$ ). L'activité de cette source est généralement présente lorsque la comète à l'origine de la pluie météorique, 21P/Giacobini-Zinner, passe au périhélie. Le prochain passage est prévu le 10 octobre 2018. Le sursaut le plus récent eut lieu en octobre 2011 (ZHR  $\approx 300$ ) sous une Lune brillante, et un second, totalement inattendu, a été enregistré le 8 octobre 2012 (majoritairement composé de faibles météores, et principalement détecté par le système radar canadien CMOR). Les différents maximums de ces dernières années s'étalent entre  $\lambda_{\odot} = 195.036^{\circ}$  (en 2011), ce qui équivaut au 8 octobre 2018, 15h 30m TU, via le passage à proximité du point nodal, et pour finir à  $\lambda_{\odot} = 195.76^{\circ}$ , position qui correspond à un petit sursaut d'activité enregistré en 1999 (année sans passage au périhélie, mais pour laquelle les ZHRs ont atteint 10-20), ce qui équivaut au 9 octobre 2018, 08h 50m TU.

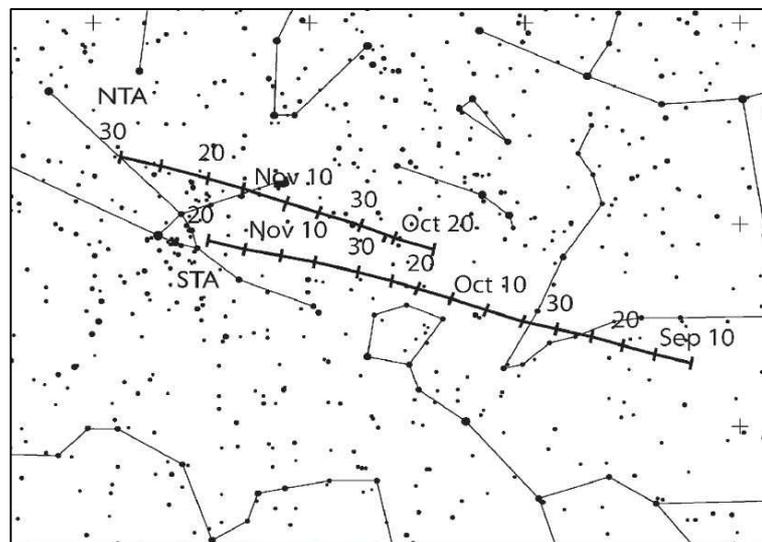


D'après les travaux de Mikiya Sato, nous devrions nous approcher cette année du tore de météoroïdes libérés lors du passage au périhélie de 1953. Ce tore a été légèrement perturbé lors d'un précédent passage rapproché de la Terre en 1985. Ainsi, il est possible que les particules se soient quelque peu dispersées, mais des taux supérieurs à la normale peuvent tout de même se produire. En prenant pour référence le sursaut de 2011, qui était associé à un tore libéré en 1900, le ZHR attendu cette année pourrait être de l'ordre de 20 – 50, le 9 octobre, à 00h 14m TU ( $\lambda_{\odot} = 195.406^{\circ}$ ). En modélisant l'évolution des Draconides grâce aux éphémérides récentes du JPL, Jérémie Vaubaillon a remarqué un maximum possible qui aurait plutôt lieu le 8 octobre à 23h 31m TU ( $\lambda_{\odot} = 195.374^{\circ}$ ) avec un ZHR d'environ 15. Les travaux de Mikhail Maslov n'ont par contre pas mis en évidence de passage rapproché des différents tores de météoroïdes détectés dans le voisinage de la Terre en 2018. Celui se rapprochant le plus serait celui de 1953, qui a été raréfié suite aux passages répétés à proximité de notre planète. Malgré cela, il prévoit un possible ZHR de 10-15 le 8 octobre, à 23h 34m TU. Le radiant des Draconides est circumpolaires depuis les sites les plus au Nord, et il est au plus haut pendant la première moitié de nuit. Les Draconides sont des météores exceptionnellement lents.

***Taurides Sud (002 STA)***

Période d'activité : 10 septembre – 20 novembre ; Maximum : le 10 octobre ( $\lambda_{\odot} = 197^{\circ}$ ) ; ZHR = 5 ;  
 Radiant :  $\alpha = 32^{\circ}$ ,  $\delta = +09^{\circ}$  ; Déplacement du radiant : voir tableau 6 ;  
 $V_{\infty} = 27$  km/s ;  $r = 2.3$

Ce courant, ainsi que sa contrepartie septentrionale, fait partie du complexe de pluies météoriques associées à la comète 2P/Encke. La vidéo, les observations au télescope, ou le tracé très précis des météores observés à l'œil nu sont les seuls moyens de définir son radiant, qui est large et diffus. Afin d'associer les potentielles taurides Sud à leur radiant, il est nécessaire de considérer que ce dernier forme un ovale de  $20^{\circ} \times 10^{\circ}$ ,  $\alpha \times \delta$ , centré sur la position indiquée à la date donnée. L'activité des Taurides dominera tellement celle de la Source Antihélique pendant l'automne (de l'hémisphère Nord), que cette dernière est considérée comme inactive tant que l'une des deux branches des Taurides l'est. La luminosité et la faible vitesse relative des taurides en font des cibles de choix pour les photographes. Ces deux facteurs, couplés au fait que les taux horaires sont peu importants mais relativement stables en font des pluies privilégiées pour les débutants qui souhaitent commencer à tracer précisément les météores qu'ils observent à l'œil nu. Même s'il a longtemps été cru que les Taurides Sud se combinaient avec celles du Nord pour produire un long maximum d'activité en plateau pendant la première dizaine de novembre, les dernières observations vidéo semblent au contraire indiquer que le maximum des Taurides Sud a lieu un mois avant celui des Taurides Nord, donc lorsque la Lune sera quasiment Nouvelle cette année. La position du radiant, proche de l'écliptique, signifie que tous les amateurs de météores peuvent les observer, même si ceux de l'hémisphère Nord sont légèrement mieux placés, car le radiant est plus proche du zénith pendant une grande partie de la nuit. Cependant, même depuis l'hémisphère Sud, il est possible de réaliser des sessions de 3 à 5 heures aux environs de minuit (heure locale), alors que le Taureau est bien au-dessus de l'horizon.



***$\delta$ -Aurigides (224 DAU)***

Période d'activité : 10 – 18 octobre ; Maximum : le 11 octobre ( $\lambda_{\odot} = 198^{\circ}$ ) ; ZHR = 2 ;  
 Radiant :  $\alpha = 84^{\circ}$ ,  $\delta = +44^{\circ}$  ; Déplacement du radiant : voir tableau 6 ;  
 $V_{\infty} = 64$  km/s ;  $r = 3.0$

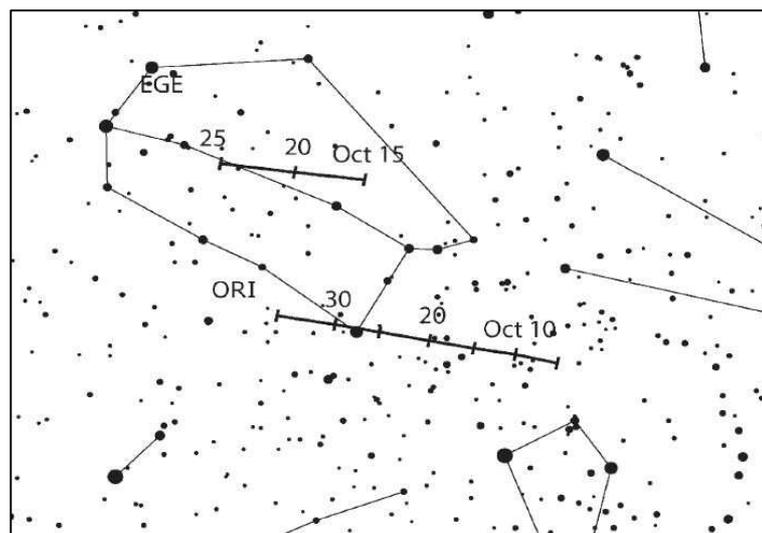
Les  $\delta$ -Aurigides est la pluie la moins active des trois pluies régulières connues dans la zone de Persée et du Cocher, de fin août à début octobre, et les observateurs à l'œil nu ont lutté par le passé pour essayer d'identifier clairement cette source mineure. Les paramètres physiques définis aujourd'hui pour cette source sont basés sur une revue détaillée des données vidéo de l'IMO depuis la fin des années 1990. Cette année, toute la période d'activité de la pluie météorique peut être surveillée. Le radiant est surtout visible depuis l'hémisphère Nord (voir carte page 13), d'où les  $\delta$ -Aurigides peuvent être observées après minuit (heure locale).

Pendant la période s'étendant de fin septembre à mi-octobre, d'autres sources de météores localisées dans cette région septentrionales du ciel ont montré des signes d'activité. Mais il est difficile aujourd'hui d'en avoir une cartographie claire. Il est possible que la terre croise chaque année différents courants légèrement différents et dont la densité en météoroïdes varie d'une année sur l'autre. De nombreux rapports d'observation font état de l'activité des Lyncides de septembre (081 LCY), qui sont physiquement très proches, en apparence, et semblent lier l'activité des  $\epsilon$ -Perséides de septembre et des  $\delta$ -Aurigides. C'est pourquoi il est recommandé aux observateurs de tracer méthodiquement tous les météores observés issus de cette région du ciel pour essayer de les associer à leur radiant respectif.

 ***$\epsilon$ -Géminides (023 EGE)***

Période d'activité : 14 – 27 octobre ; Maximum : le 18 octobre ( $\lambda_{\odot} = 205^{\circ}$ ) ; ZHR = 3 ;  
 Radiant :  $\alpha = 102^{\circ}$ ,  $\delta = +27^{\circ}$  ; Déplacement du radiant : voir tableau 6 ;  
 $V_{\infty} = 70$  km/s ;  $r = 3.0$

La pluie des  $\epsilon$ -Géminides est une pluie de faible activité dont les caractéristiques et la période d'activité coïncident avec celles des Orionides. Il est donc indispensable de faire attention de bien différencier ces deux sources, en utilisant des méthodes vidéo ou télescopiques, ou en traçant méticuleusement les météores observés à l'œil nu. Le croissant lunaire de la nuit du 18 au 19 octobre se couchera avant que le radiant n'atteigne une élévation utile depuis les deux hémisphères. Les observateurs localisés dans l'hémisphère Nord seront avantagés, car le radiant montera plus haut dans le ciel, et sera accessible dès minuit. Il subsiste des incertitudes concernant les paramètres de la pluie météorique, des données visuelles et vidéo semblant indiquer que le maximum pourrait avoir lieu 4 à 5 jours après la date indiquée ci-dessus.



***Orionides (008 ORI)***

Période d'activité : 2 octobre – 7 novembre ; Maximum : le 21 octobre ( $\lambda_{\circ} = 208^{\circ}$ ) ; ZHR = 20+ ;  
 Radiant :  $\alpha = 95^{\circ}$ ,  $\delta = +16^{\circ}$  ; Déplacement du radiant : voir tableau 6 ;  
 $V_{\infty} = 66$  km/s ;  $r = 2.5$

Cette année, la Lune gibbeuse croissante se couche après minuit pour la plupart des zones habitées de la Terre, dans la nuit du 21 au 22 octobre, lors du maximum d'activité des Orionides. Le radiant atteint une élévation utile à partir de minuit environ depuis les deux hémisphères, et même un peu plus tôt depuis l'hémisphère Nord. Les augmentations d'activité observés pendant la période 2006 – 2009 ont occasionné des ZHRs élevés aux alentours de 40-70 pendant 2 à 3 jours consécutifs. Une étude antécédente à ces événements, et qui avait utilisé les données enregistrées entre 1984 et 2001, avait montré que le ZHR maximal et l'indice de population  $r$  variaient d'une année à l'autre, le ZHR pouvant par exemple atteindre des valeurs comprises entre 14 et 31 sur la période étudiée. De plus, une périodicité d'environ 12 ans qui avait été suspectée plus tôt au XX<sup>ème</sup> siècle semble avoir été en partie confirmée. Si c'était le cas, la phase d'activité moindre (2014-2016) devrait être terminée, et les taux d'activité devraient doucement remonter (environ 20-25 en 2018). Le profil d'activité des Orionides présente souvent des maxima secondaires qui aident à maintenir l'activité globale de la pluie à un niveau presque constant pendant plusieurs nuits centrées sur le pic principal. En 1993 et 1998, un maximum secondaire, observé en Europe dans la nuit du 17/18 octobre, a été aussi intense que le maximum principal, par exemple. La période précédant le maximum principal est particulièrement propice pour de tels événements.

***Taurides Nord (017 NTA)***

Période d'activité : 20 octobre – 10 décembre ; Maximum : le 12 novembre ( $\lambda_{\circ} = 230^{\circ}$ ) ; ZHR = 5 ;  
 Radiant :  $\alpha = 58^{\circ}$ ,  $\delta = +22^{\circ}$  ; Déplacement du radiant : voir tableau 6 ;  
 $V_{\infty} = 29$  km/s ;  $r = 2.3$

Des informations concernant cette branche du complexe des Taurides ont déjà été données dans la partie concernant les Taurides Sud, ci-dessus. Les deux sources se ressemblent : le large ovale constituant le radiant et qui doit être utilisé pour associer les météores à leur source, les excellentes conditions de visibilité toute la nuit, ainsi que son activité prédominante, de septembre à décembre, sur la Source Antihélique voisine. Les études précédentes mettaient en évidence une activité maximale en plateau pendant environ 10 jours, début novembre. Le maximum d'activité des Taurides Nord est donc probablement bien plus étalé dans le temps que ne le laisse supposer la date unique de son maximum indiquée ci-dessus. Quel que soit le cas, la Nouvelle Lune du 11 novembre devrait permettre une observation étendue de cette pluie de météores (voir la page 16 pour la carte de déplacement du radiant).

***Léonides (013 LEO)***

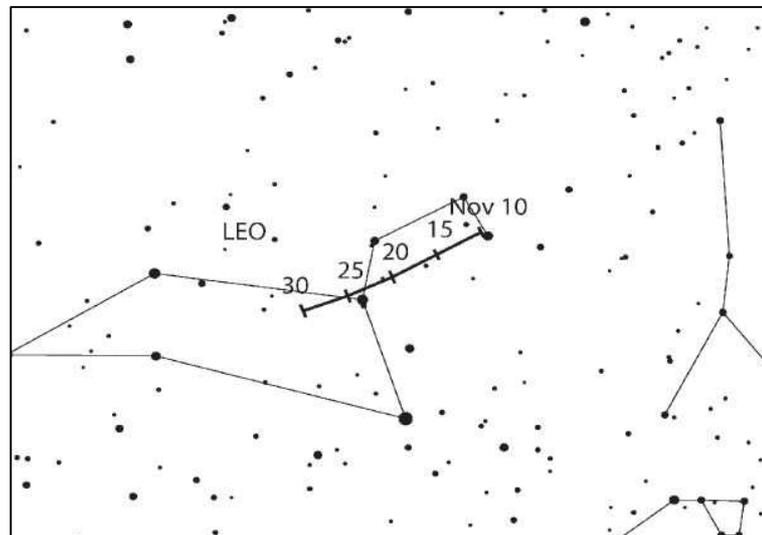
Période d'activité : 6 – 30 novembre ; Maximum : le 17 novembre, à 22h 30m TU (traversée du point nodal à  $\lambda_{\circ} = 235.27^{\circ}$ ), mais lire ci-dessous ; ZHR = 10 – 20 ;  
 Radiant :  $\alpha = 152^{\circ}$ ,  $\delta = +22^{\circ}$  ; Déplacement du radiant : voir tableau 6 ;  
 $V_{\infty} = 71$  km/s ;  $r = 2.5$

Le dernier passage au périhélie de la comète à l'origine de la pluie météorique des Léonides eut lieu en 1998, soit il y a 20 ans. Grâce à une considérable amélioration de notre compréhension des processus d'éjection des météoroïdes, et d'évolution des tores de particules, la variation de l'activité des léonides a pu être modélisée et observée au cours des dernières années. Le maximum d'activité principal, associé au passage au plus près du point nodal, devrait être atteint trois jours après le Premier Quartier de Lune en 2018. Puisque le radiant n'atteint une élévation utile qu'après minuit (heure locale) pour la plupart des sites au Nord de l'équateur (un peu plus tard pour ceux situés plus au Sud), les dernières heures de la nuit devraient être débarrassées des nuisances sélènes pour tous les observateurs.

Les calculs de Jérémie Vaubaillon ont mis en évidence 4 tores de météoroïdes qui devraient s'approcher cette année, même si aucun d'eux ne sera suffisamment proche pour engendrer de fortes activités. La première rencontre est prévue le 18 novembre, à 23h 27m TU, et sera peut-être celle qui sera la plus prometteuse. Des augmentations d'activité plus faibles peuvent éventuellement survenir le 19 novembre, à 23h 59m TU (tore de 1069) et le 21 novembre, à 00h 54m TU. Une rencontre plus tardive, avec de meilleures perspectives pour observer une éventuelle activité, même si elle aura lieu juste après la Pleine Lune, pourrait avoir lieu le 25 novembre, à 23h 26m TU (tore de 1567).

D'après Mikiya Sato, deux tores de particules passeront près de la Terre, les horaires des pics d'activité correspondant étant respectivement prévus le 19 novembre à 22h 20m TU (tore de 1069) et le 20 novembre, 07h 04m TU (tore de 1433). Cependant, ces deux tores ont été particulièrement perturbés et ne devraient pas être très denses, donc les augmentations d'activité associées pourraient être inférieures à 10 météores par heure, ce qui les rendrait difficiles à distinguer de l'activité habituelle des Léonides.

Mikhail Maslov ajoute également un pic additionnel pour lequel les météores pourraient être brillants, le 20 novembre, à 09h 30m TU, issus du tore libéré en 1466. Cependant, il est possible que ses effets soient très faibles, et difficiles à détecter.



### *Puppis-Velides (301 PUP)*

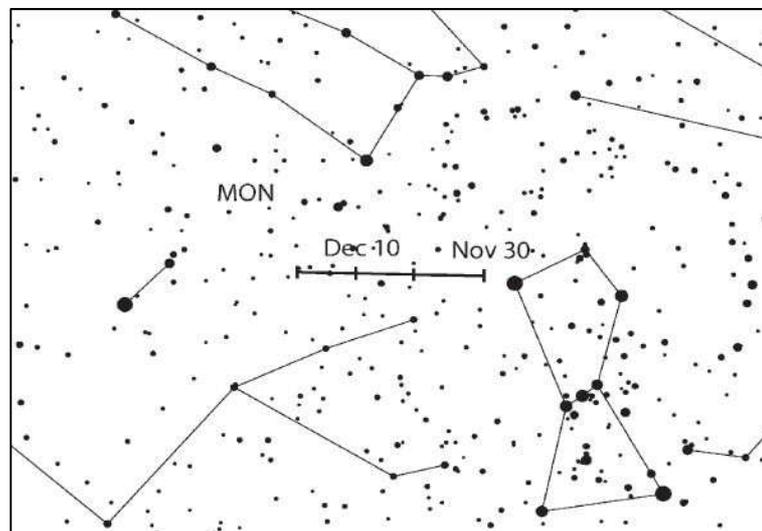
Période d'activité : 1 – 15 décembre ; Maximum : aux environs 7 décembre ( $\lambda_{\infty} \approx 255^{\circ}$ ) ; ZHR = 10 ;  
 Radiant :  $\alpha = 123^{\circ}$ ,  $\delta = -45^{\circ}$  ; Déplacement du radiant : voir tableau 6 ;  
 $V_{\infty} = 40$  km/s ;  $r = 2.9$

Les Puppis-Velides font partie d'un système complexe de pluies météoriques peu étudiées et principalement observables depuis les zones au Sud de l'équateur. Jusqu'à une dizaine de courants secondaires, ont ainsi été proposés pour cette région du ciel (le radiant des 301 PUP ne représente que la position « moyenne » de toutes ces sources). Les radiants de ces sources sont si proches les uns des autres, qu'il est quasiment impossible de les distinguer avec des observations visuelles. Des données vidéos, ou des observations visuelles méticuleuses pourraient être utiles pour préciser ces informations. L'activité n'est pas bien établie ; les taux les plus importants semblent être atteints de début à mi-décembre, ce qui se produira donc avec une Lune gibbeuse croissante cette année. Mais l'activité des Puppis-Velides peut cependant être également observable de fin octobre à début janvier. La plupart des météores issus de cette source sont peu lumineux, mais des bolides brillants occasionnels ont été observés par le passé autour de la date du maximum. La zone où se situe le radiant est bien visible toute la nuit, et plus haute dans le ciel à l'aube.

***Monocérotides (019 MON)***

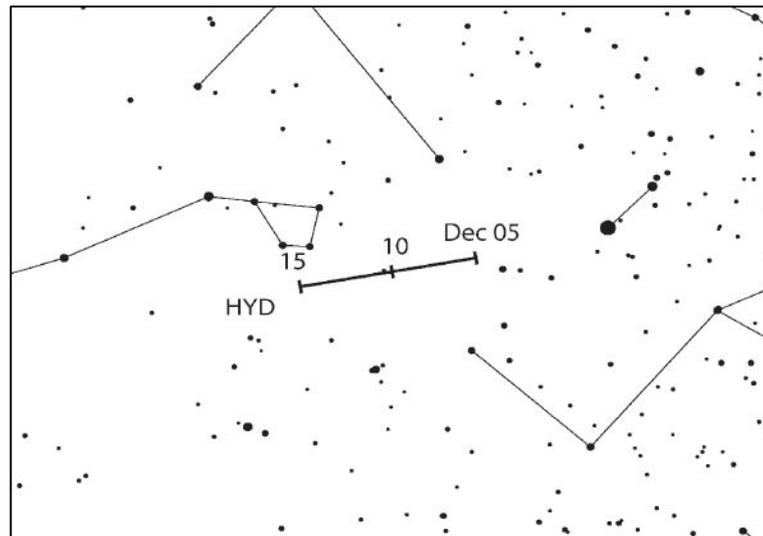
Période d'activité : 27 novembre – 17 décembre ; Maximum : le 9 décembre ( $\lambda_{\odot} = 257^{\circ}$ ) ; ZHR = 3 ;  
 Radiant :  $\alpha = 100^{\circ}$ ,  $\delta = +08^{\circ}$  ; Déplacement du radiant : voir tableau 6 ;  
 $V_{\infty} = 42 \text{ km/s}$  ;  $r = 3.0$

Les informations concernant cette toute petite source de météores ont besoin d'être précisées à partir de nouvelles observations. Les observations à l'œil nu semblent indiquer que le ZHR lors du maximum est d'environ 2-3 à  $\lambda_{\odot} \approx 257^{\circ}$ . Les données vidéo acquises entre 2011 et 2016 montrent un pic plus tardif, vers  $\lambda_{\odot} \approx 262.0^{\circ}$  (soit le 14 décembre) et un ZHR de l'ordre de 8 qui coïncide avec celui des Géminides. Des précautions doivent donc être prises pour bien différencier les Monocérotides des Géminides. Les observateurs à l'œil nu devraient choisir leur champ de vision de telle manière que les deux radiants ne s'alignent pas. (Les champs centrés près du taureau le soir, ou du Lion le matin sont préconisés.) La période autour de la Nouvelle Lune de décembre engendre des conditions d'observation parfaites pour les deux maxima potentiels, car le radiant est accessible toute la nuit pour la plupart des régions du globe, et il culmine vers 01h 30m, heure locale.

 ***$\sigma$ -Hydrides (016 HYD)***

Période d'activité : 3 – 15 décembre ; Maximum : le 12 décembre ( $\lambda_{\odot} = 260^{\circ}$ ) ; ZHR = 3 ;  
 Radiant :  $\alpha = 127^{\circ}$ ,  $\delta = +02^{\circ}$  ; Déplacement du radiant : voir tableau 6 ;  
 $V_{\infty} = 58 \text{ km/s}$  ;  $r = 3.0$

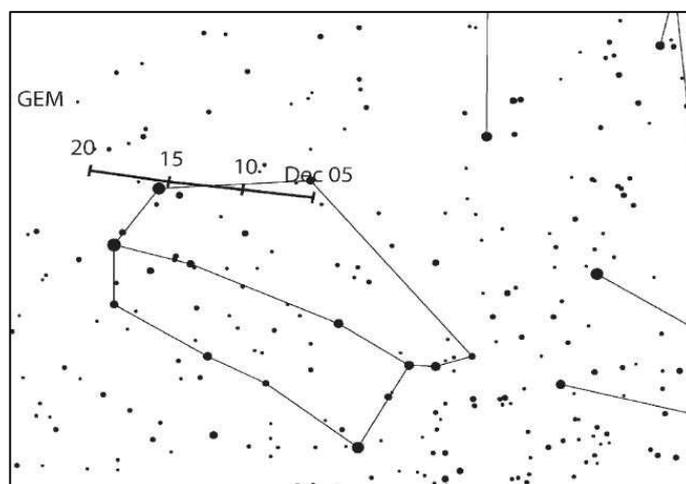
Même si la découverte des  $\sigma$ -Hydrides remonte aux années 60 et a été réalisée grâce à l'analyse de photographies, cette pluie météorique est généralement source de météores rapides et peu lumineux, et de taux horaires à la limite de la détectabilité à l'œil nu, même si des météores brillants sont régulièrement observés. Le radiant se lève en fin de soirée, et il est bien placé depuis les deux hémisphères après minuit (heure locale). Cette année est exceptionnelle pour les  $\sigma$ -Hydrides, grâce à une Nouvelle Lune le 11 décembre. Des analyses récentes d'observations visuelles (voir WB, p.65) semblent indiquer que le maximum pourrait avoir lieu plutôt vers  $\lambda_{\odot} \approx 262^{\circ}$  (le 14 décembre), tandis que les analyses des données vidéo penchent plutôt pour un maximum vers  $\lambda_{\odot} \approx 254^{\circ}$  (le 6 décembre), et que l'activité des  $\sigma$ -Hydrides pourrait persister jusqu'au 24 décembre. Un choix réfléchi de son champ d'observation est indispensable pour bien distinguer les  $\sigma$ -Hydrides des Monocérotides et des Géminides, qui sont actives au même moment (voir la note concernant ce sujet dans la partie sur les Monocérotides, ci-dessus).



### Géminides (004 GEM)

Période d'activité : 4 – 17 décembre ; Maximum : le 14 décembre, à 12h 30m TU ( $\lambda_{\odot} = 262.2^{\circ}$ ) ; ZHR = 120 ;  
 Radiant :  $\alpha = 112^{\circ}$ ,  $\delta = +33^{\circ}$  ; Déplacement du radiant : voir tableau 6 ;  
 $V_{\infty} = 35$  km/s ;  $r = 2.6$

La pluie météorique des Géminides est probablement la meilleure et la plus fiable des pluies météoriques majeures ; son large maximum est prévu dans les heures entourant le 14 décembre, 12h 30m TU. Bien au Nord de l'équateur, le radiant se lève au coucher du Soleil et atteint une élévation utile au cours de la soirée. Depuis l'hémisphère Sud, le radiant ne se lève que vers minuit. Il culmine ensuite vers 2h (heure locale). Même observé depuis l'hémisphère Sud, les Géminides sont un superbe courant de météores souvent brillants et de vitesse moyenne : une belle récompense pour tous les observateurs, quelle que soit la méthode d'observation employée !



Le pic d'activité a montré quelques signes de variabilité aussi bien dans ses taux d'activité que dans sa date au cours des dernières années, mais les maxima les plus fiables observés ces 20 dernières années (WB, p.66) ont tous eu lieu entre  $\lambda_{\odot} = 261.5^{\circ}$  et  $\lambda_{\odot} = 262.4^{\circ}$ , soit entre le 13 décembre, 20h TU et le 14 décembre, 17h TU. Généralement, les taux observés lors du pic d'activité persistent pendant presque une journée, ce qui permet à tout-le-monde de profiter du meilleur de cette pluie météorique. La répartition massique des météoroïdes au sein du courant font que les météores les moins lumineux sont bien plus abondants une journée avant le maximum visuel. En 2018, le maximum aura lieu un jour avant que la Lune n'atteigne son premier Quartier, ce qui laisse environ la moitié de la nuit sous des cieux bien noirs.

## 7 Tailles de radiant et tracés de météores en observation visuelle

par Rainer Arlt

Si vous n'observez pas pendant un maximum de pluie météorique majeure, il est indispensable d'associer correctement les météores à leur radiant, car le nombre total de météores pour une source donnée sera faible. Tracer les météores permet de faire l'association avec les pluies météoriques de manière bien plus objective qu'en utilisant la méthode consistant à simplement prolonger la trajectoire des météores vers l'arrière. En traçant des météores sur des cartes gnomoniques, vous pouvez réellement prolonger leur trajectoire sur la carte, en traçant simplement une ligne droite. Et si le radiant se trouve sur une autre carte, vous devriez trouver des étoiles adjacentes et communes aux deux cartes vous permettant de prolonger correctement la trajectoire du météore sur la deuxième carte.

Quelles devraient être les dimensions apparentes pour associer un météore à un radiant ? Les dimensions physiques réelles d'un radiant sont faibles, mais les erreurs lors des tracés des météores font que de véritables membres d'une pluie météorique seront ignorés si on prenait en compte la taille réelle du radiant. C'est pourquoi nous devons utiliser un radiant effectif plus étendu que le radiant réel pour tenir compte de ces erreurs. Malheureusement, plus le radiant sera grand, et plus il est possible que des météores sporadiques s'alignent accidentellement avec le radiant. De ce fait, il faut choisir une taille de radiant optimale pour compenser les erreurs de relevés, mais pas trop grand non plus pour que l'activité ne soit pas polluée par des sporadiques. Le Tableau 1 donne le diamètre optimum du radiant en fonction de la distance entre le météore et le radiant.

**Tableau 1.** Diamètres optimaux du radiant à prendre en compte pour l'association d'un météore à une pluie de faible activité, en fonction de la distance  $D$  entre le météore et le radiant.

$D$	Diamètre optimal
15°	14°
30°	17°
50°	20°
70°	23°

Il est à noter que ces critères de dimensions de radiant s'appliquent aux radiants de toutes les pluies météoriques, sauf ceux des Taurides Nord et Sud, ainsi que la Source Antihélique, pour lesquelles l'aire du radiant est plus importante. Les dimensions apparentes des radiants en  $\alpha \times \delta$  à prendre en compte pour les deux pluies des Taurides sont de 20° x 10°, et il est encore plus large pour la Source Antihélique, avec 30° x 15°.

La trajectoire du météore n'est pas le seul critère pour l'associer à son radiant. Sa vitesse angulaire devrait correspondre à celle attendue, pour une pluie météorique donnée, en fonction de la vitesse géocentrique des météoroïdes. Les évaluations de vitesses angulaires devront être faites en degrés par seconde (°/s). Pour ce faire, imaginez la longueur de la trajectoire qu'aurait eu le météore que vous venez d'observer pendant une durée d'une seconde, en le faisant se déplacer à la vitesse à laquelle vous l'avez vu. La longueur de la trajectoire de ce météore imaginaire correspond alors à la vitesse angulaire en °/s. Il est à noter que les vitesses apparentes typiques sont généralement comprises entre 3°/s et 25°/s. Les marges d'erreur pour les estimations de vitesse apparente sont données dans le Tableau 2.

**Tableau 2.** Marges d'erreur pour la vitesse angulaire

Vitesse angulaire (°/s)	5	10	15	20	30
Erreur tolérée (°/s)	3	5	6	7	8

Si dans vos tracés de météores, vous en détectez un qui semble passer par le radiant, dont les dimensions sont définies dans le Tableau 1, vérifiez sa vitesse angulaire. Le Tableau 3 indique la vitesse angulaire attendue pour quelques vitesses géocentriques données. Ces dernières sont indiquées, pour chaque pluie de météores, dans le Tableau 5.

**Tableau 3.** Vitesses angulaires en fonction de la distance du météore au radiant ( $D$ ) et de la hauteur du météore au-dessus de l'horizon ( $h$ ) pour trois vitesses géocentriques différentes ( $V_\infty$ ). Toutes les vitesses sont indiquées en  $^\circ/s$ .

$h \backslash D$	$V_\infty = 25 \text{ km/s}$					$V_\infty = 40 \text{ km/s}$					$V_\infty = 60 \text{ km/s}$				
	$10^\circ$	$20^\circ$	$40^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$10^\circ$	$20^\circ$	$40^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$10^\circ$	$20^\circ$	$40^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$
$10^\circ$	0.4	0.9	1.6	2.2	2.5	0.7	1.4	2.6	3.5	4.0	0.9	1.8	3.7	4.6	5.3
$20^\circ$	0.9	1.7	3.2	4.3	4.9	1.4	2.7	5.0	6.8	7.9	1.8	3.5	6.7	9.0	10
$40^\circ$	1.6	3.2	5.9	8.0	9.3	2.6	5.0	9.5	13	15	3.7	6.7	13	17	20
$60^\circ$	2.2	4.3	8.0	11	13	3.5	6.8	13	17	20	4.6	9.0	17	23	26
$90^\circ$	2.5	4.9	9.3	13	14	4.0	7.9	15	20	23	5.3	10	20	26	30

## 8 Références bibliographiques et abréviations

### Références bibliographiques :

- Jenniskens P., 2006: Meteor showers and their parent comets. Cambridge Univ. Press
- Molau S., Crivello S., Goncalves R., Saraiva C., Stomeo E., Kac J., 2016a: Results of the IMO Video Meteor Network – February 2016, WGN 44, pp. 116–119.
- Molau S., Crivello S., Goncalves R., Saraiva C., Stomeo E., Kac J., 2016b: Results of the IMO Video Meteor Network – July 2016, WGN 44, pp. 205–210.
- Molau S., Crivello S., Goncalves R., Saraiva C., Stomeo E., Kac J., 2017: Results of the IMO Video Meteor Network – October 2016, WGN 45, pp. 39–42.
- Molau S., Rendtel, J., 2009: A comprehensive list of meteor showers obtained from 10 years of observations with the IMO Video Meteor Network, WGN 37:4, pp. 98–121
- Rendtel J., 2014: Meteor Observers Workbook 2014 (ed.: Jürgen Rendtel), IMO, 2014
- Wiegert P., Brown P.G., Weryk R.J., Wong D.K., 2012: The return of the Andromedids, American Astronomical Society, DPS meeting 44, id.514.05

**Abréviations :**

- $\alpha, \delta$ : coordonnées de la position du radiant d'une pluie météorique, généralement lors du maximum d'activité.  $\alpha$  est l'ascension droite,  $\delta$  est la déclinaison. Le radiant dérive dans le ciel du fait de la révolution de la Terre autour du Soleil, et cela doit être pris en compte, en utilisant le Tableau 6, pour des observations menées avant ou après les maximas d'activité de la pluie indiqués.
- $r$  : L'indice de population est calculé à partir de la distribution de magnitude de chaque pluie météorique. Si  $r = 2.0-2.5$ , il y aura une plus grande proportion de météores brillants que la moyenne, tandis que  $r = 3.0$  indique qu'il y aura plus de météores peu lumineux que la moyenne.
- $\lambda_{\odot}$  : longitude héliocentrique, c'est-à-dire une mesure précise de la position de la Terre sur son orbite qui n'est pas dépendante des caprices du calendrier. Toutes les longitudes héliocentriques sont données pour l'équinoxe 2000.0.
- $V_{\infty}$  : Vitesse pré-atmosphérique ou vitesse météorique apparente, donnée en km/s. Les vitesses peuvent s'étaler de 11 km/s (très lent) à 72 km/s (très rapide). La vitesse moyenne est d'environ 40 km/s.
- ZHR : Zenithal Hourly Rate (Taux Horaire Zénithal), qui correspond au nombre maximum de météores qu'un observateur idéal peut voir sous des cieux parfaits (magnitude limite de référence de +6.5) avec le radiant de la pluie météorique au zénith. Ce chiffre est donné en nombre météores par heure.

## 9 Tableaux : données sur la Lune et les pluies météoriques

**Tableau 4.** Phases de la Lune en 2018

Nouvelle Lune	Premier Quartier	Pleine Lune	Dernier Quartier
		2 janvier	8 janvier
17 janvier	24 janvier	31 janvier	7 février
15 février	23 février	2 mars	9 mars
17 mars	24 mars	31 mars	8 avril
16 avril	22 avril	30 avril	8 mai
15 mai	22 mai	29 mai	6 juin
13 juin	20 juin	28 juin	6 juillet
13 juillet	19 juillet	27 juillet	4 août
11 août	18 août	26 août	3 septembre
9 septembre	16 septembre	25 septembre	2 octobre
9 octobre	16 octobre	24 octobre	31 octobre
7 novembre	15 novembre	23 novembre	30 novembre
7 décembre	15 décembre	22 décembre	29 décembre

**Tableau 5. Liste de travail des pluies météoriques en visuel.** Les données de ce Tableau ont été définies à partir des meilleures informations disponibles en juin 2017. Les dates des maximas d'activité ne sont valables

que pour l'année 2018. La date du maximum d'activité des Puppide-Vélides, indiquée entre parenthèses, n'est pas nécessairement celle du maximum d'activité, mais la date de référence pour laquelle les coordonnées du radiant indiquées dans le tableau sont correctes. Certaines pluies ont des ZHR variables d'une année sur l'autre. Les chiffres les plus fiables sont indiqués ici, sauf pour les pluies périodiques pour lesquelles l'activité est marquée comme « Var » = variable. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à vous mettre à jour, notamment en lisant le WGN, la revue de l'IMO.

Essaim météorique	Période d'activité	Maximum		Radiant		$V_\infty$ km/s	$r$	ZHR
		Date	$\lambda_\odot$	$\alpha$	$\delta$			
Source Antihélique (ANT)	10 déc. – 12 jan.	Mars – avril, fin mai, fin juin		Voir Tableau 6		30	3.0	4
Quadrantides (010 QUA)	28 déc. – 12 jan.	03 jan.	283.15°	230°	+49°	41	2.1	110
$\gamma$ Ursae-Minorides (404 GUM)	10 jan. – 22 jan.	18 jan.	298°	228°	+67°	31	3.0	3
$\alpha$ -Centaurides (102 ACE)	31 jan. – 20 fév.	08 fév.	319.2°	210°	-59°	58	2.0	6
$\gamma$ Normides (118 GNO)	25 fév. – 28 mar.	14 mar.	354°	239°	-50°	56	2.4	6
Lyrides (006 LYR)	14 avr. – 30 avr.	22 avr.	032.32°	271°	+34°	49	2.1	18
$\pi$ -Puppides (137 PPU)	15 avr. – 28 avr.	23 avr.	033.5°	110°	-45°	18	2.0	Var
$\eta$ -Aquirides (031 ETA)	19 avr. – 28 mai	06 mai	045.5°	338°	-01°	66	2.4	50
$\eta$ -Lyrides (145 ELY)	03 mai – 14 mai	09 mai	048.0°	287°	+44°	43	3.0	3
Ariétides diurnes (171 ARI)	14 mai – 24 juin	07 juin	076.6°	044°	+24°	38	2.8	30
Bootides de juin (170 JBO)	22 juin – 02 juil.	27 juin	095.7°	224°	+48°	18	2.2	Var
Piscis Austrinides (183 PAU)	15 juil. – 10 août.	28 juil.	125°	341°	-30°	35	3.2	5
$\delta$ -Aquirides Sud (005 SDA)	12 juil. – 23 août.	30 juil.	127°	340°	-16°	41	2.5	25
$\alpha$ -Capricornides (001 CAP)	03 juil. – 15 août.	30 juil.	127°	307°	-10°	23	2.5	5
Perséides (007 PER)	17 juil. – 24 août.	12 août.	140.0°	048°	+58°	59	2.2	110
$\kappa$ -Cygnes (012 KCG)	03 août. – 25 août.	18 août.	145°	286°	+59°	25	3.0	3
Aurigides (206 AUR)	28 août. – 05 sep.	01 sep.	158.6°	091°	+39°	66	2.5	6
$\varepsilon$ -Perséides de sept. (208 SPE)	05 sep. – 21 sep.	09 sep.	166.7°	048°	+40°	64	3.0	5
Sextantides diurnes (221 DSX)	09 sep. – 09 oct.	27 sep.	184.3°	152°	+00°	32	2.5	5
Camelopard. d'oct. (281 OCT)	05 oct. – 06 oct.	06 oct.	192.58°	164°	+79°	47	2.5	5
Draconides (009 DRA)	06 oct. – 10 oct.	09 oct.	195.4°	262°	+54°	20	2.6	10
Taurides Sud (002 STA)	10 sep. – 20 nov.	10 oct.	197°	032°	+09°	27	2.3	5
$\delta$ -Aurigides (224 DAU)	10 oct. – 18 oct.	11 oct.	198°	084°	+44°	64	3.0	2
$\varepsilon$ -Géminides (023 EGE)	14 oct. – 27 oct.	18 oct.	205°	102°	+27°	70	3.0	3
Orionides (008 ORI)	02 oct. – 07 nov.	21 oct.	208°	095°	+16°	66	2.5	20
Leonis Minorides (022 LMI)	19 oct. – 27 oct.	24 oct.	211°	162°	+37°	62	3.0	2
Taurides Nord (017 NTA)	20 oct. – 10 déc.	12 nov.	230°	058°	+22°	29	2.3	5
Léonides (013 LEO)	06 nov. – 30 nov	17 nov.	235.27°	152°	+22°	71	2.5	15
$\alpha$ -Monocérotides (246 AMO)	15 nov. – 25 nov.	21 nov.	239.32°	117°	+01°	65	2.4	Var
Orionides de nov. (250 NOO)	13 nov. – 06 déc.	28 nov.	246°	091	+16°	44	3.0	3
Phoenicides (254 PHO)	28 nov. – 09 déc.	02 déc.	250.0°	018°	-53°	18	2.8	Var
Puppide-Vélides (301 PUP)	01 déc. – 15 déc.	(07 déc.)	(255°)	123°	-45°	40	2.9	10
Monocérotides (019 MON)	05 déc. – 20 déc.	09 déc.	257°	100°	+08°	41	3.0	2
$\sigma$ -Hydrides (016 HYD)	03 déc. – 15 déc.	12 déc.	260°	127°	+02°	58	3.0	3
Géminides (004 GEM)	04 déc. – 17 déc.	14 déc.	262.2°	112°	+33°	35	2.6	120
Comae Bérénicides (020 COM)	12 déc. – 23 déc.	16 déc.	264°	175°	+18°	65	3.0	3
Leo. Minorid. déc. (032 DLM)	05 déc. – 04 fév.	20 déc.	268°	161°	+30°	64	3.0	5
Ursides (015 URS)	17 déc. – 26 déc.	22 déc.	270.7°	217°	+76°	33	3.0	10

**Tableau 6** (page suivante). Position des radiants au cours de l'année en  $\alpha$  et  $\delta$ .

Date	ANT		QUA		DLM					
Jan. 1	112°	+21°	228°	+50°	172°	+25°				
Jan. 5	117°	+20°	231°	+49°	176°	+23°	GUM			
Jan. 10	122°	+19°	234°	+48°	180°	+21°	220°	+71°		
Jan. 15	127°	+17°			185°	+19°	224°	+69°		
Jan. 20	132°	+16°			189°	+17°	228°	+67°		
Jan. 25	138°	+15°			193°	+15°	232°	+65°	ACE	
Jan. 30	143°	+13°			198°	+12°	200°	-57°		
Fév. 5	149°	+11°			203°	+10°	208°	-59°		
Fév. 10	154°	+9°					214°	-60°		
Fév. 15	159°	+7°					220°	-62°		
Fév. 20	164°	+5°	GNO				225°	-63°		
Fév. 28	172°	+2°	225°	-51°						
Mar. 5	177°	0°	230°	-50°						
Mar. 10	182°	-2°	235°	-50°						
Mar. 15	187°	-4°	240°	-50°						
Mar. 20	192°	-6°	245°	-49°						
Mar. 25	197°	-7°	250°	-49°						
Mar. 30	202°	-9°	255°	-49°						
Avr. 5	208°	-11°								
Avr. 10	213°	-13°	LYR		PPU					
Avr. 15	218°	-15°	263°	+34°	106°	-44°	ETA			
Avr. 20	222°	-16°	269°	+34°	109°	-45°	323°	-7°		
Avr. 25	227°	-18°	274°	+34°	111°	-45°	328°	-5°		
Avr. 30	232°	-19°	279°	+34°			332°	-3°	ELY	
Mai 5	237°	-20°					337°	-1°	283°	+44°
Mai 10	242°	-21°					341°	+1°	288°	+44°
Mai 15	247°	-22°					345°	+3°	293°	+45°
Mai 20	252	-22°					349°	+5°		
Mai 25	256°	-23°					353°	+7°		
Mai 30	262°	-23°	ARI							
Juin 5	267°	-23°	42°	+24°						
Juin 10	272°	-23°	47°	+24°						
Juin 15	276°	-23°								
Juin 20	281°	-23°	JBO							
Juin 25	286°	-22°	223°	+48°						
Juin 30	291	-21°	225°	+47°	CAP					
Juil. 5	296°	-20°			285°	-16°	SDA			
Juil. 10	300°	-19°	PER		289°	-15°	325°	-19°	PAU	
Juil. 15	305°	-18°	6°	+50°	294°	-14°	329°	-19°	330°	-34°
Juil. 20	310°	-17°	11°	+52°	299°	-12°	333°	-18°	334°	-33°
Juil. 25	315°	-15°	22°	+53°	303°	-11°	337°	-17°	338°	-31°
Juil. 30	319°	-14°	29°	+54°	307°	-10°	340°	-16°	343°	-29°
Aoû. 5	325°	-12°	37°	+56°	313°	-8°	345°	-14°	348°	-27°
Aoû. 10	330°	-10°	45°	+57°	318°	-6°	349°	-13°	352°	-26°
Aoû. 15	335°	-8°	51°	+58°			352°	-12°		285° +59°
Aoû. 20	340°	-7°	57°	+58°	AUR		356°	-11°		286° +59°
Aoû. 25	344°	-5°	63°	+58°	85°	+40°				288° +60°
Aoû. 30	349°	-3°			90°	+39°	SPE		CCY	
Sep. 5	355°	-1°	STA		96°	+39°	43°	+40°	293°	+29°
Sep. 10	0°	+1°	12°	+3°	102°	+39°	48°	+40°	297°	+30°
Sep. 15			15°	+4°			53°	+40°	301°	+31°
Sep. 20			18°	+5°	DSX		59°	+41°	305°	+32°
Sep. 25			21°	+6°	150°	0°			309°	+33°
Sep. 30			25°	+7°	150°	0°	ORI		OCT	
Oct. 5			28°	+8°			85°	+14°	DAU	
Oct. 10	EGE		32°	+9°			88°	+15°	82°	+45°
Oct. 15	99°	+27°	36°	+11°	NTA		91°	+15°	87°	+43°
Oct. 20	104°	+27°	40°	+12°	38°	+18°	94°	+16°	92°	+41°
Oct. 25	109°	+27°	43°	+13°	43°	+19°	98°	+16°		158° +39°
Oct. 30			47°	+14°	47°	+20°	101°	+16°		163° +37°
Nov. 5			52°	+15°	52°	+21°	105°	+17°		168° +35°
Nov. 10	NOO		56°	+15°	56°	+22°			LEO	
Nov. 15	81+	+16°	60°	+16°	61°	+23°			147°	+24°
Nov. 20	84°	+16°	64	+16°	65°	+24°			150°	+23°
Nov. 25	88°	+16°			70°	+24°	PHO		153°	+21°
Nov. 30	92°	+16°	GEM		74°	+24°	14°	-52°	156°	+20°
Déc. 5	85°	+23°	103°	+33°	149°	+37°	18°	-53°	159°	+19°
Déc. 10	90°	+23°	108°	+33°	153°	+35°	22°	-53°	122°	+3°
Déc. 15	96°	+23°	113°	+33°	157°	+33°	174°	+19°	126°	+2°
Déc. 20	101°	+23°	118°	+32°	161°	+31°	130°	+1°	128°	-45°
Déc. 25	106°	+22°	QUA		166°	+28°	177°	+18°	HYD	
Déc. 30	111°	+21°	226°	+50°	170°	+26°	180°	+16°	217°	+76°
	ANT				DLM		COM		URS	
									MON	

**Tableau 7. Liste de travail des pluies météoriques radio diurnes.** Si la règle de dénomination des pluies météoriques était respectée, toutes ces pluies devraient avoir le terme « diurne » apposé à leur nom (cela a été omis dans le Tableau). L'astérisque (« \* ») dans la colonne « Date maximum » indique que la source peut avoir des pics d'activité additionnels (voir détail au-dessus). Voir également les informations données pour les Ariétides (171 ARI) et les Sextantides (221 DSX) dans la partie texte du Calendrier. Les taux attendus sont soit faibles (L), moyens (M) ou élevés (H). L'astérisque dans la colonne « Taux » indique qu'un tel niveau d'activité n'est pas observé tous les ans. (Remerciements à Jean-Louis Rault et Cis Verbeeck pour les commentaires concernant ce Tableau.

Pluie météorique	Période d'activité	Date maximum	$\lambda_{\odot}$ 2000	Radiant		Taux
				$\alpha$	$\delta$	
Capricornides/Sagittarides (115 DCS)	13 jan. – 04 fév.	01 fév.*	312.5°	299°	-15°	M*
$\chi$ -Capricornides (114 DXC)	29 jan. – 28 fév.	13 fév.*	324.7°	315°	-24°	L*
Piscides d'avril (144 APS)	20 avr. – 26 avr.	22 avr.	32.5°	9°	+11°	L
$\varepsilon$ -Ariétides (154 DEA)	24 avr. – 27 mai	09 mai	48.7°	44°	+21°	L
Ariétides de mai (294 DMA)	04 mai – 06 juin	16 mai	55.5°	37°	+18°	L
$\alpha$ -Cetides (293 DCE)	05 mai – 02 juin	20 mai	59.3°	28°	-04°	M*
Ariétides (171 ARI)	14 mai – 24 juin	07 juin	76.6°	42°	+25°	H
$\zeta$ -Perséides (172 ZPE)	20 mai – 05 juil.	09 juin*	78.6°	62°	+23°	H
$\beta$ -Taurides (173 BTA)	05 juin – 17 juil.	28 juin	96.7°	86°	+19°	M
$\gamma$ -Léonides (203 GLE)	14 août. – 12 sep.	25 août.	152.2°	155°	+20°	L*
Sextantides diurnes (221 DSX)	09 sep. – 09 oct.	27 sep*	184.3°	152°	0°	M*

## 10 Adresses utiles

Vous trouverez sur le site de l'IMO <http://www.imo.net> les formulaires en ligne permettant d'envoyer vos rapports d'observation visuels ainsi que les rapports d'observation de bolides. Il est également possible d'envoyer les rapports d'observations réalisées par d'autres observateurs. Vous pouvez également accéder à tous les rapports de la base de données, que cela concerne les observations à l'œil nu ou les bolides.

Rapport d'observation visuelle : <http://www.imo.net> → Observations → Add a visual observation session

Rapport d'observation de bolide : <http://www.imo.net> → Observations → Report a fireball

Pour plus d'informations concernant les techniques d'observation, pour avoir accès aux derniers résultats concernant l'activité des pluies météoriques de forte activité et de sursauts inhabituels d'activité, ou si vous voulez envoyer des résultats, consultez tout d'abord le site web de l'IMO, [www.imo.net](http://www.imo.net). Les pages de ce site permettent à chacun d'accéder aux données pour ses propres analyses. Des questions peuvent être envoyées à l'adresse appropriée (notez bien que le mot « meteor » doit apparaître dans l'objet de votre message si vous voulez qu'il passe à travers le filtre anti-spam) :

Pour les bolides très brillants : [fireball@imo.net](mailto:fireball@imo.net)

Pour la photographie de météores : [photo@imo.net](mailto:photo@imo.net)

Pour l'observation radio (*forward-scatter*) : [radio@imo.net](mailto:radio@imo.net)

Pour la vidéo de météores : [video@imo.net](mailto:video@imo.net)

Pour l'observation visuelle : [visual@imo.net](mailto:visual@imo.net)

L'IMO s'organise en Commissions dans différents domaines, à propos desquelles vous pouvez contacter le directeur respectif :

**Commission Photographique** : William Ward, School of Engineering, Rankine Building, Oakfield Avenue, Glasgow G12 8LT, Scotland, U.K. ; e-mail : [William.Ward@glasgow.ac.uk](mailto:William.Ward@glasgow.ac.uk)

**Commission Radio** : Jean-Louis Rault, Société Astronomique de France, 16 Rue de la Vallée, F-91360 Epinay-sur-Orge, France ; e-mail : [f6agr@orange.fr](mailto:f6agr@orange.fr)

**Commission Vidéo** : Sirko Maulo, Abenstalstrasse 13b, D-84072 Seysdorf, Germany ; e-mail : [sirko@maulo.de](mailto:sirko@maulo.de)

**Commission Visuelle** : Rainer Arlt, Leibniz-Institut f. Astrophysik, An der Sternwarte 16, D-14482 Potsdam, Germany ; e-mail : [rarlt@aip.de](mailto:rarlt@aip.de)

Pour devenir membre de l'IMO, contactez le Secrétaire Général par e-mail : [lunro.imo.usa@cox.net](mailto:lunro.imo.usa@cox.net)

Ceux qui n'ont pas accès à Internet peuvent écrire à Robert Lunsford, IMO Secretary-General, 14884 Quail Valley Way, El Cajon, CA 92021-2227, USA.

Si vous souhaitez correspondre par courrier, essayez dans la mesure du possible de joindre de quoi vous renvoyer la réponse, soit sous forme de timbres (pour la correspondance dans un même pays seulement) ou sous forme d'I.R.C. (International Reply Coupon, ou Coupon de Réponse International, disponibles dans la plupart des bureaux de poste). Merci !