

Observation des étoiles filantes avec le réseau CAMS

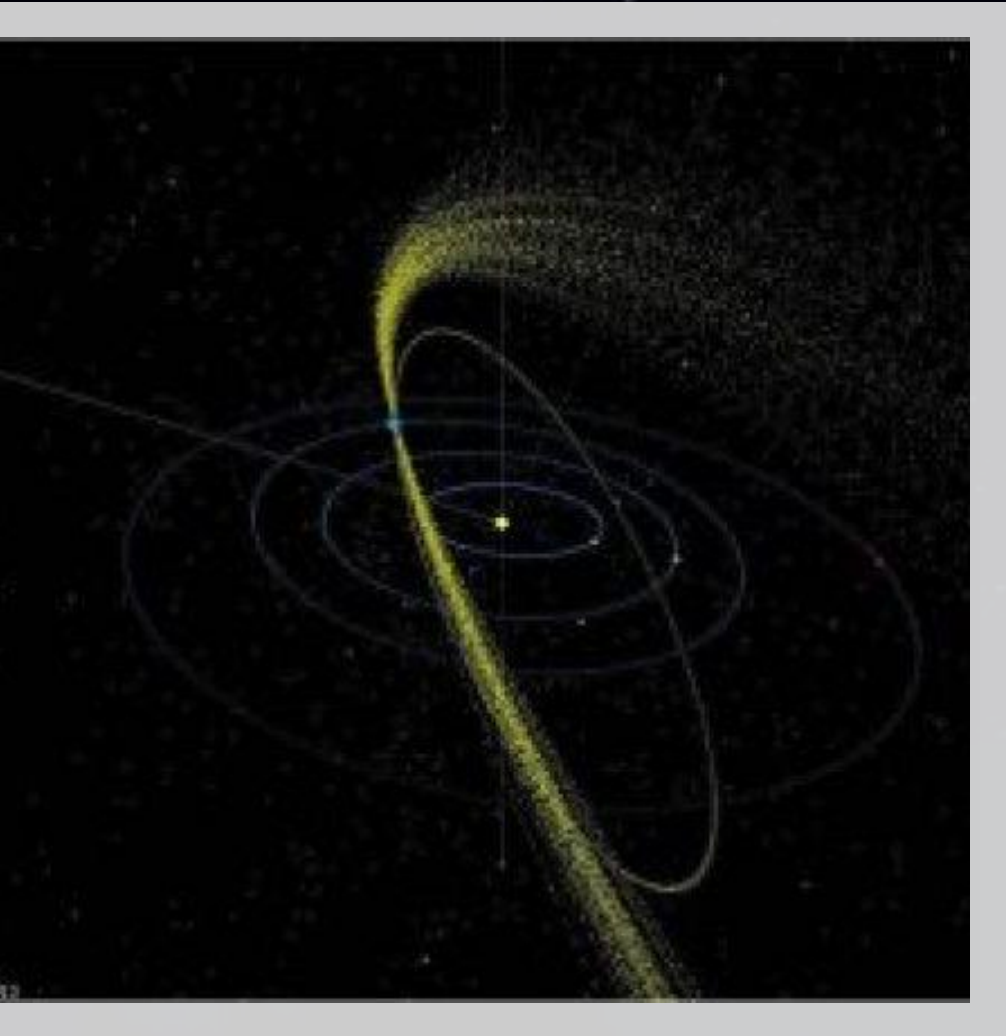
- Présentation-Historique
- Matériel
- Traitement des données
- Illustrations
- Statistiques

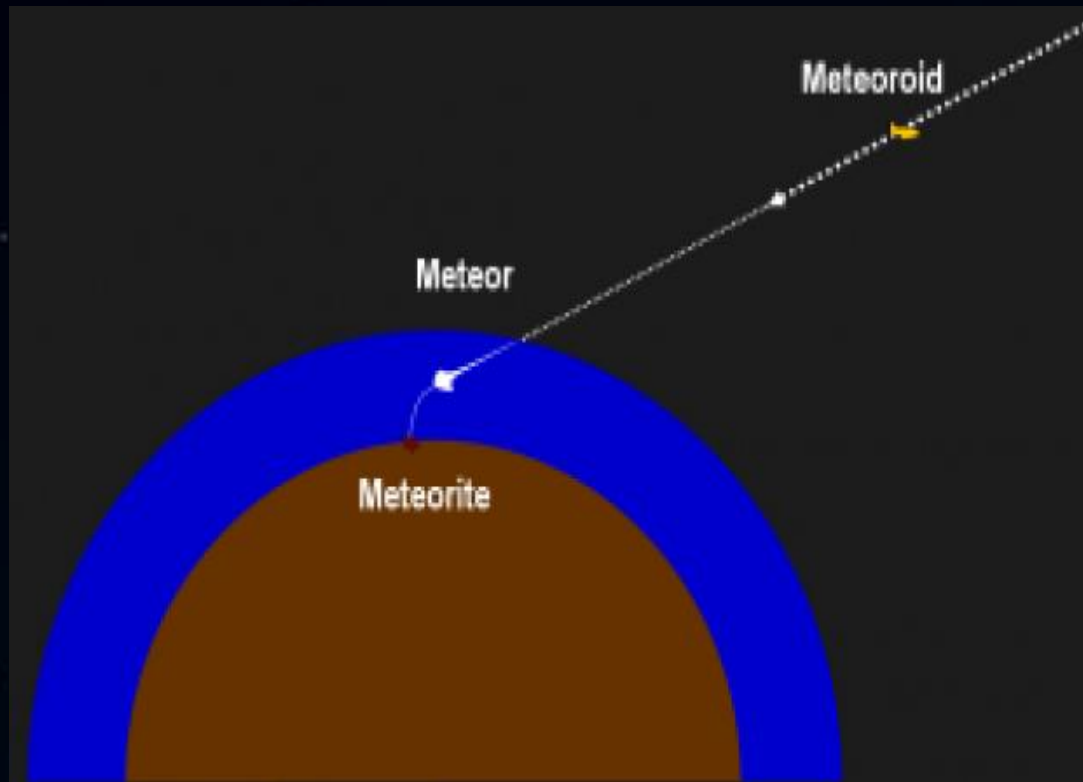
Projet CAMS

Astronomie Centre Ardenne
Dominique GUIOT
11 Décembre 2020

Présentation

- Pourquoi observer les étoiles filantes ?
- Chaque jour, environs 110 T de petits objets interplanétaires pénètrent dans l'atmosphère terrestre.
- Ces minuscules fragments peuvent nous offrir une vue unique sur la formation et l'évolution du système solaire. Pourtant, la plupart d'entre eux restent inaperçus.
- Poussières de comètes ou fragments d'astéroïdes.





- Majorité des fragments de taille réduite se consomment dans l'atmosphère.
- Les météores très brillants sont appelés «boules de feu» ou bolides.
- Fragment atteignant le sol est appelé météorite.
- Majorité des météorites trouvées n'ont pas été observées comme des bolides, orbites et origines inconnues.
- Uniquement 34 météorites avec observations photographiques.
- 112 pluies d'étoiles filantes avec orbites confirmées sur un total de 835.

11-19-2020 Thu 04:44:06



Katedra fyziky atmosféry MFF UK

kfa.nff.cuni.cz

Présentation-Historique

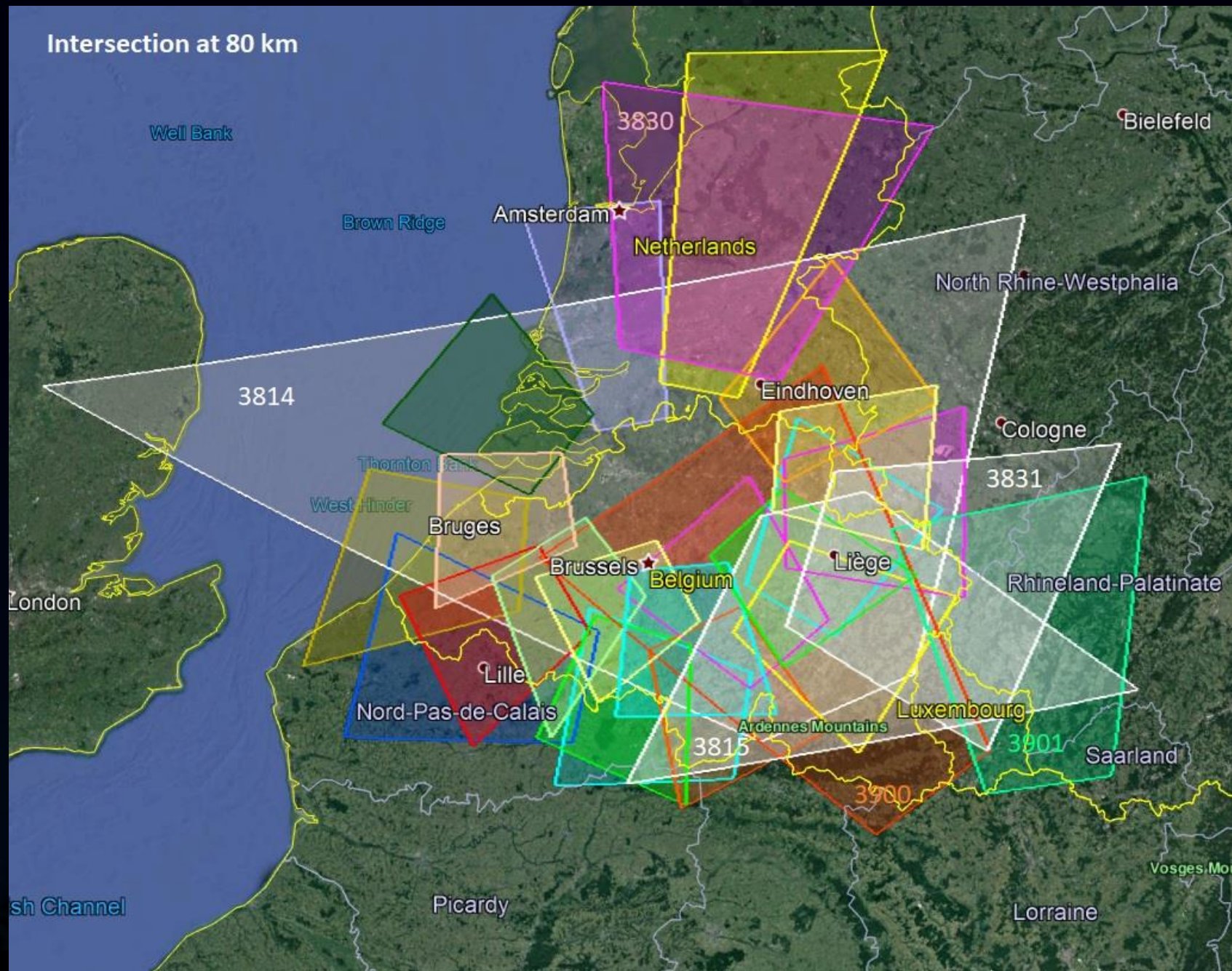
- CAMS = Cameras for All Sky Meteor Surveillance
- Projet financé par la Nasa
- Projet de validation d'orbites des pluies d'étoiles filantes par UAI
- Début en novembre 2010 observatoires Lick et Freamont Peak en Californie.
- Début en mars 2012 du groupe CAMS BeNeLux (coordination *Carl Johannink*). Réseau 100% bénévole.
- Plusieurs réseaux Cams : EU, Benelux, Chili, NZ, Australie, Namibie, Afrique du Sud, Emirats Arabes Unis, Brésil, Turquie
- Début en septembre 2017 avec 2 caméras Watec 814 -815 sur le site de l'OCA
- Début mai 2019 avec une caméra RMS 003814 (Raspberry Pi Meteor Station) sur le site de l'OCA
- Fin 2020 le réseau CAMS Bénélux comporte 93 caméras et représente 14 % des orbites calculées.
- Depuis les début en 2010, le projet CAMS a compilé près de 1.100.000 orbites

Source : <http://cams.seti.org/>



- 22 sites d'observations pour un total de 93 caméras dont 8 RMS

Intersection at 80 km



- Zones de couvertures de l'atmosphère au-dessus du BeNeLux à 80km d'altitude.

Matériel



- Caméra Watec 902 H2 Ultimate. Capteur CCD
- Objectif pentax 12 mm f / 1.2 et ont un champ de vision plutôt petit d'environ $22^\circ \times 30^\circ$ degrés. Magnitude limite de 6
- Un FOV aussi petit donne des mesures astrométriques plus précises que les optiques grand angle.
- Les caméras Watec 902 H2 Ultimate compensent le nombre de météores enregistrés dans un champ de vision aussi petit par la haute sensibilité à la lumière.
- Le système peut fonctionner avec un ciel partiellement nuageux, sous un ciel éclairé par la lune et est toujours très efficace sous un ciel pollué par une lumière intense.
- Calibration unique 1X pour la nuit



- Video Grabber Ezcap 116 pour convertir une vidéo analogique en vidéo numérique de haute qualité
- Câble vidéo CCTV
- Adaptateur 12V
- Adaptateur Cinch
- Boitier de caméra de surveillance étanche

- Objectif Pentax 12 mm f/1.2

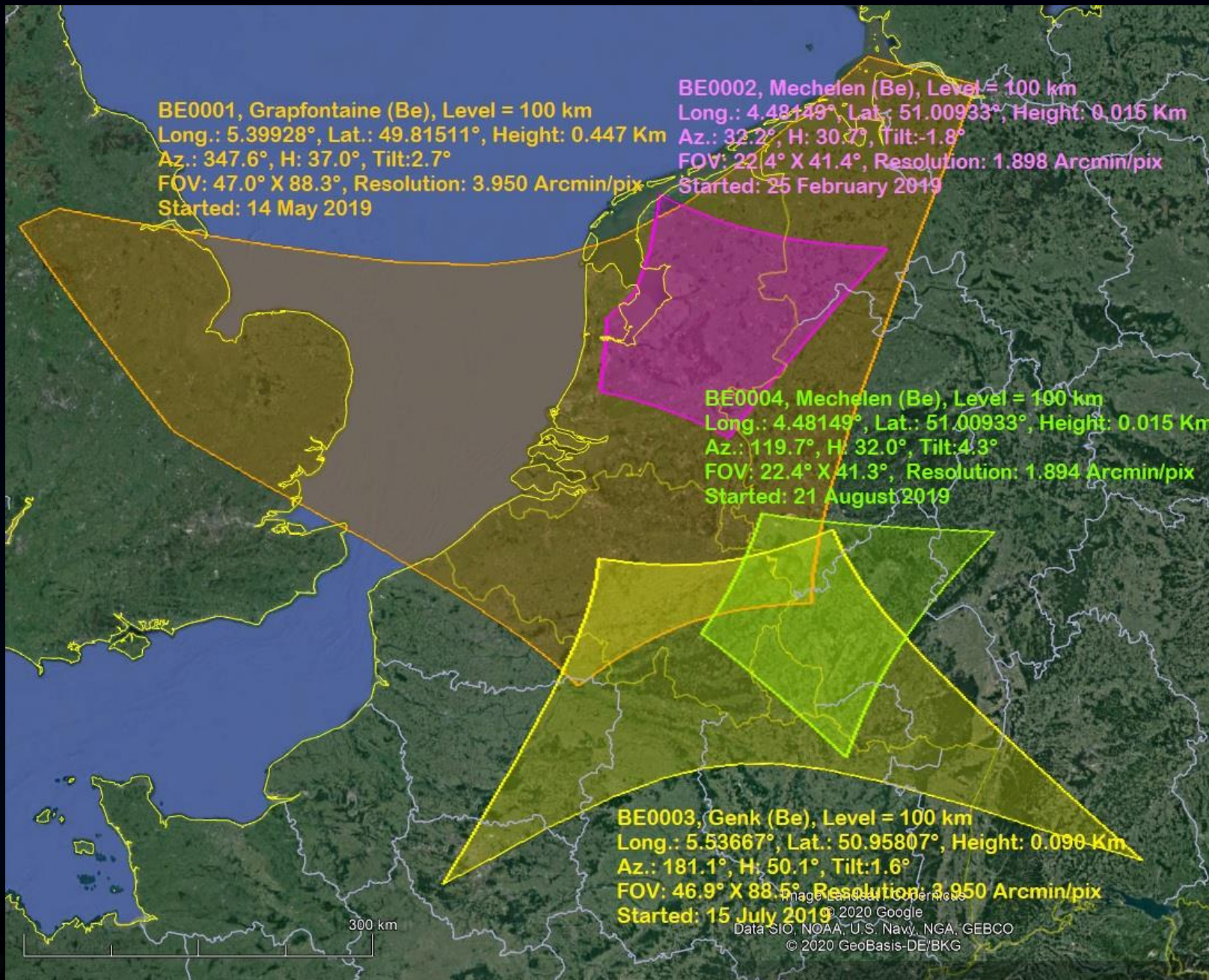


- PC de bureau
- Processeur intel i3
- 8 Go RAM
- Disque dur 235 Gb
- Production toute les 10,24 secondes d'un fichier de 256 images (25 images/secondes)
- Synchronisation de l'horloge du PC à des serveurs internet de temps via le programme Dimension 4
- Démarrage automatique des prises de vue selon une horloge basée sur les heures de lever et coucher du Soleil.
- Logiciel CMN Binviewer

Matériel

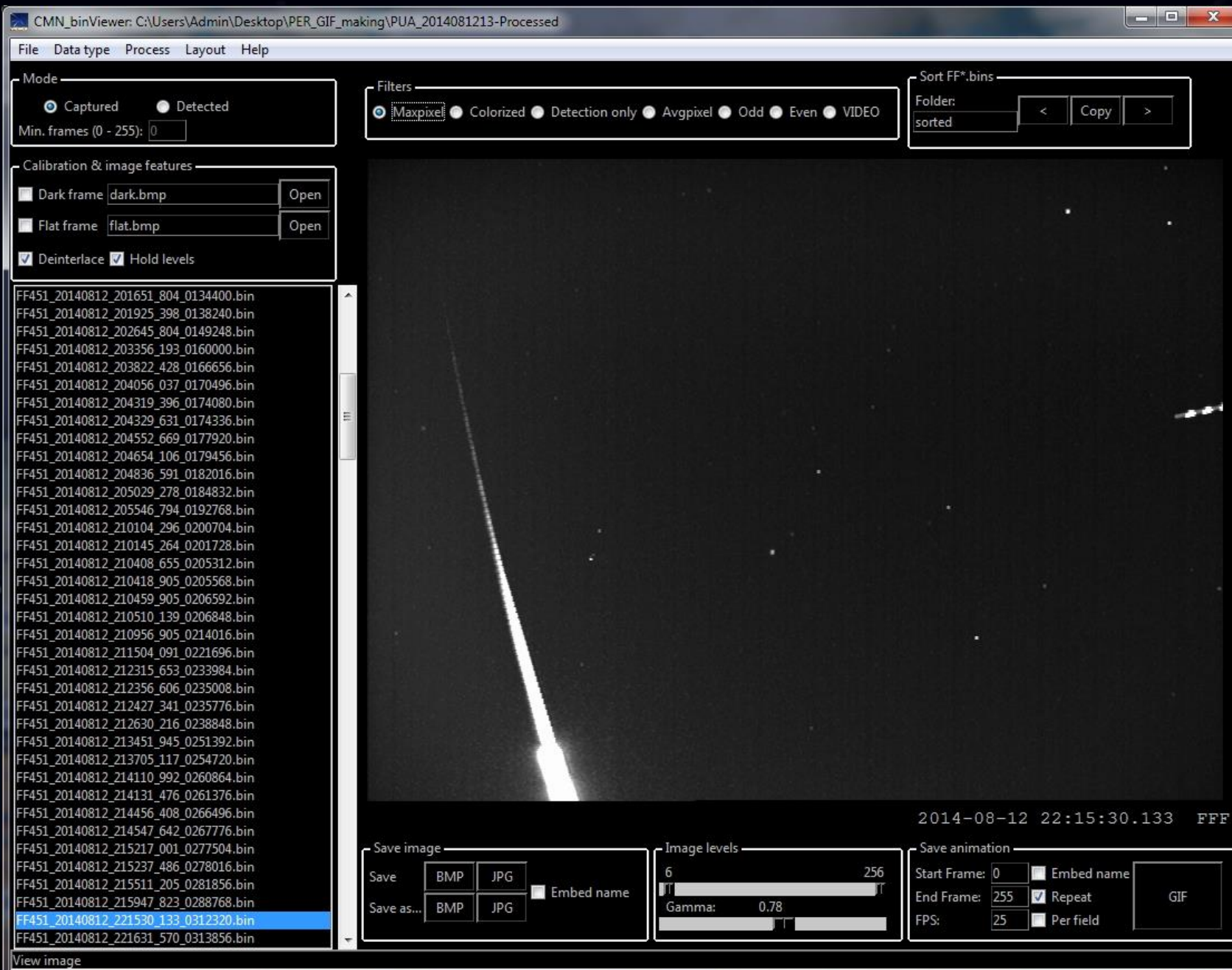
- Caméra RMS (Raspberry Pi Meteor Station) basé sur un capteur CMOS Sony IMX291
- Magnitude limite de 5,5
- Objectif 3,6 mm f / 0,95 avec un champ de vision d'environ $47^\circ \times 88^\circ$ degrés
- Un FOV aussi grand permet le chevauchement de couverture d'observation de plusieurs stations
- Inconvénients : moins sensible que Watec, nécessite la présence de minimum 20 étoiles pour la réduction astrométrique et calibration à chaque détection.





Zones de couverture de l'atmosphère au-dessus du BeNeLux à 100 km d'altitude par les 4 caméras RMS belges.

Traitement des données



- Chaque matin, confirmation des enregistrements de la nuit. Confirmations des traces de météorites et rejet des fausses détections (avions)
- Logiciel CMN Binviewer
- courriel au coordinateur CAMS BeNeLux des fichiers de calibration de chaque caméra et du fichier des données vidéo

AnyDesk CAMS389090870 x

389090870

Corbeille

Nouveau docume...

LaunchCapture

CMN_binViewer

FTP_ApplyCal...

Anciennes données ...

Procedure.bt

Data Migration

RMS_share (RASPBERRYPI...

Divers

Internet-Adres...

Google Chrome

WNetWatcher

MsOffice2007

FF_000814_201... 0002 X_maxpi...

VNC Viewer

CMN Downloads

Camera3.txt

bolide2020082...

Dimension 4 v5.31

ESP8266 Web Server - www.p...

IP-3statut2020...

Acrobat Reader DC

Firefox

Liste OUI - FRAMEIP.COM

Nouveau document tex...

CCleaner

FF_000815_202...

Filters

Maxpixel
 Colorized
 Detection
 Avgpixel
 Odd
 Even
 Frames
 VIDEO

Sort FF*.bins

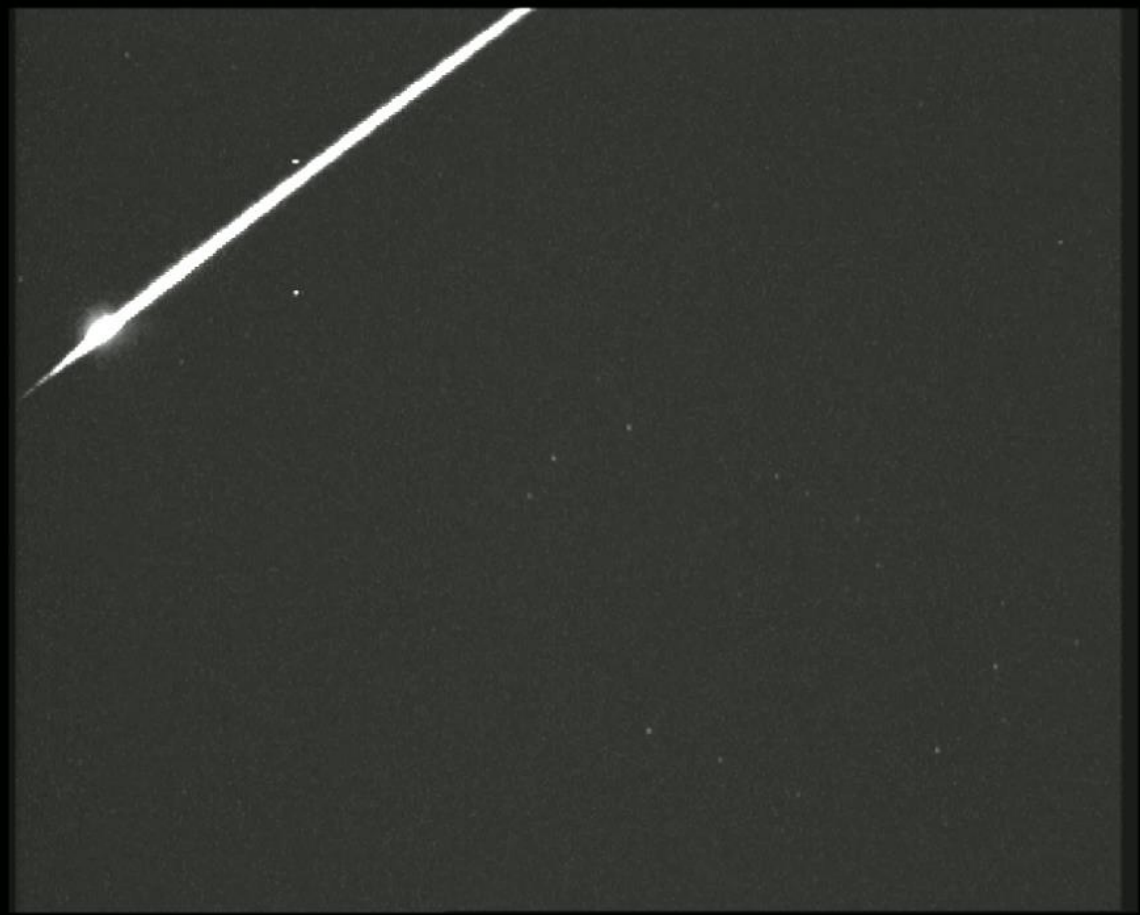
Folder: chosen

Open

Open

stars

- 00.bin
- 56.bin
- 80.bin
- 60.bin
- 72.bin
- 24.bin
- 76.bin
- 68.bin
- 76.bin
- 12.bin
- 92.bin
- 36.bin
- 20.bin
- 44.bin
- 68.bin
- 40.bin
- 56.bin
- 96.bin
- 56.bin
- 80.bin
- 68.bin
- 44.bin
- 40.bin
- 20.bin
- 44.bin**
- 24.bin
- 56.bin
- 08.bin
- 76.bin
- 08.bin
- 68.bin
- 04.bin
- 16.bin
- 72.bin
- 28.bin
- 84.bin
- 58.bin



2020-12-10 23:10:22.002

Save image

Save Embed name

Save as... Embed name

Image levels

0 256

Gamma: 1.32

Save animation

Start Frame: 0 Embed name

End Frame: 255 Repeat

FPS: 25 Per field



Nom	Modifié le	Type	Taille
A_conserver	26/05/2020 10:54	Dossier de fichiers	
ArchivedFiles	10/12/2020 17:29	Dossier de fichiers	
Cal	11/12/2020 07:43	Dossier de fichiers	
Cal-OLD	30/04/2019 11:46	Dossier de fichiers	
CapturedFiles	10/12/2020 17:29	Dossier de fichiers	
ConfirmedFiles	11/12/2020 09:11	Dossier de fichiers	
Logs	11/12/2020 07:42	Dossier de fichiers	
SubmissionFiles	23/04/2019 21:56	Dossier de fichiers	
Submitted	23/04/2019 21:56	Dossier de fichiers	
Transmitted	10/12/2020 12:33	Dossier de fichiers	
camera_off.bat	24/09/2017 13:43	Fichier de comma...	1 Ko
camera_on.bat	24/09/2017 13:44	Fichier de comma...	1 Ko
Camera4LiveViewer.exe	16/10/2018 15:04	Application	91 Ko
Camera8LiveViewer.exe	16/10/2018 15:04	Application	89 Ko
Camera16Live Viewer.exe	16/10/2018 15:04	Application	86 Ko
CameraLiveViewer.exe	26/02/2019 11:59	Application	119 Ko
CamsGUI.exe	20/03/2019 23:25	Application	2.731 Ko
CamsGUI.ini	6/04/2019 12:39	Paramètres de co...	2 Ko
CamsGUI_Dongles_Steve.ini	13/03/2019 09:08	Paramètres de co...	2 Ko
CamsGUI_sensoray_Steve.ini	13/03/2019 09:08	Paramètres de co...	2 Ko
CMN_binViewer_setup.exe	28/10/2017 19:25	Application	39.118 Ko
DonglesConfig - Copie.txt	20/01/2019 13:09	Document texte	3 Ko
DonglesConfig.txt	25/05/2019 12:11	Document texte	3 Ko
DonglesConfig_Steve.txt	13/03/2019 09:12	Document texte	3 Ko
Email_Cams.exe	2/04/2018 14:06	Application	1.494 Ko
FB_ExtractFiles.exe	16/10/2018 15:04	Application	47 Ko
FFdirectorylisting_CalAutoUpdate.txt	11/12/2020 07:43	Document texte	415 Ko
FFdirectorylisting_Thumbnails.txt	10/12/2020 08:07	Document texte	415 Ko
ffmpeg.exe	28/10/2018 08:56	Application	35.349 Ko
FRAG_ExtractFiles.exe	16/10/2018 15:04	Application	34 Ko
FTP_AdjustFFtimestamp.exe	16/10/2018 15:04	Application	17 Ko
FTP_ApplyCal2Detectinfo.exe	11/05/2019 12:09	Application	38 Ko
FTP_CalStarExtractor.exe	16/10/2018 15:04	Application	36 Ko
FTP_CalStarsReconstitution.exe	16/10/2018 15:04	Application	18 Ko
FTP_CalSummary.exe	16/10/2018 15:04	Application	27 Ko
FTP_CameraMovies.exe	16/10/2018 15:04	Application	29 Ko
FTP_Capture8AndDetect.exe	22/11/2018 07:05	Application	152 Ko
FTP_Capture8AndDetectCMN.exe	16/10/2018 15:04	Application	157 Ko
FTP_Capture8RawFrames.exe	16/10/2018 15:04	Application	25 Ko
FTP_Capture16AndDetect.exe	16/10/2018 15:04	Application	139 Ko
FTP_Capture16RawFrames.exe	16/10/2018 15:04	Application	21 Ko
FTP_CaptureDonglesAndDetect.exe	9/09/2017 14:30	Application	190 Ko
FTP_CaptureDonglesAndDetect_2019.exe	26/02/2019 11:59	Application	184 Ko
FTP_CaptureFourAndDetect.exe	5/11/2018 06:51	Application	155 Ko
FTP_CombineDetectinfo.exe	26/02/2019 11:59	Application	23 Ko
FTP_Confirmation.exe	26/02/2019 11:59	Application	218 Ko
FTP_Confirmation2015.exe	10/11/2018 07:39	Application	334 Ko

96 élément(s)

C:\Users\Cams2\Desktop\FF_000814_20190426_225052_777_0262400.bin 0002 X_maxpixel.jpg

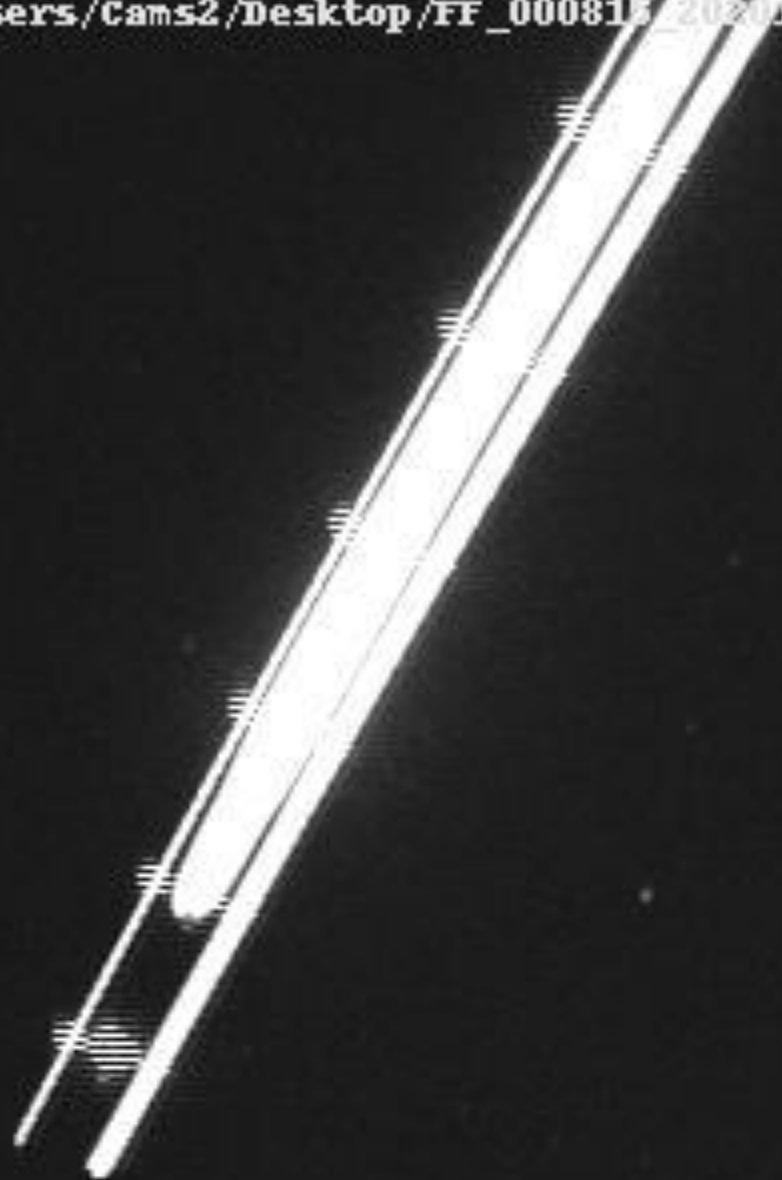








C:\Users\Cams2\Desktop\FF_000815_20201207_233733_257_0641792.bin_maxpixel.jpg













Timelapse
des
séquences
enregistrées
la nuit du 07
décembre
2020



Timelapse
du
21/07/2020
avec la
comète
Neowise

HE0001 2020-07-21 00:13:16 UTC

https://www.youtube.com/watch?v=-67orhcv_eY&list=PLCXNwIn042C3VOabXPY3gekbQyE_vAdZ5&index=127

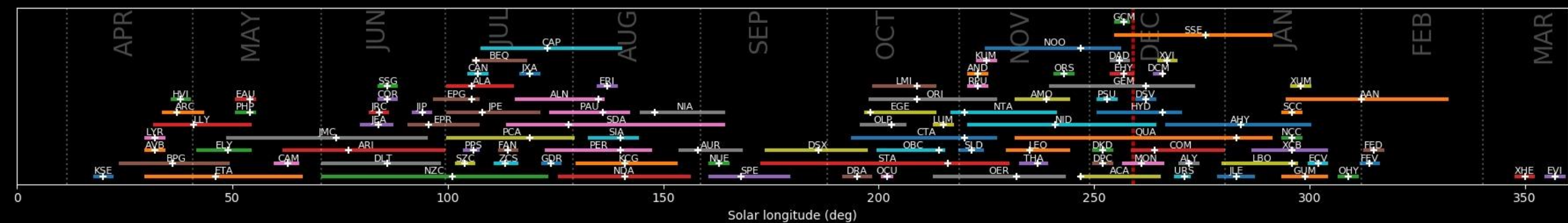
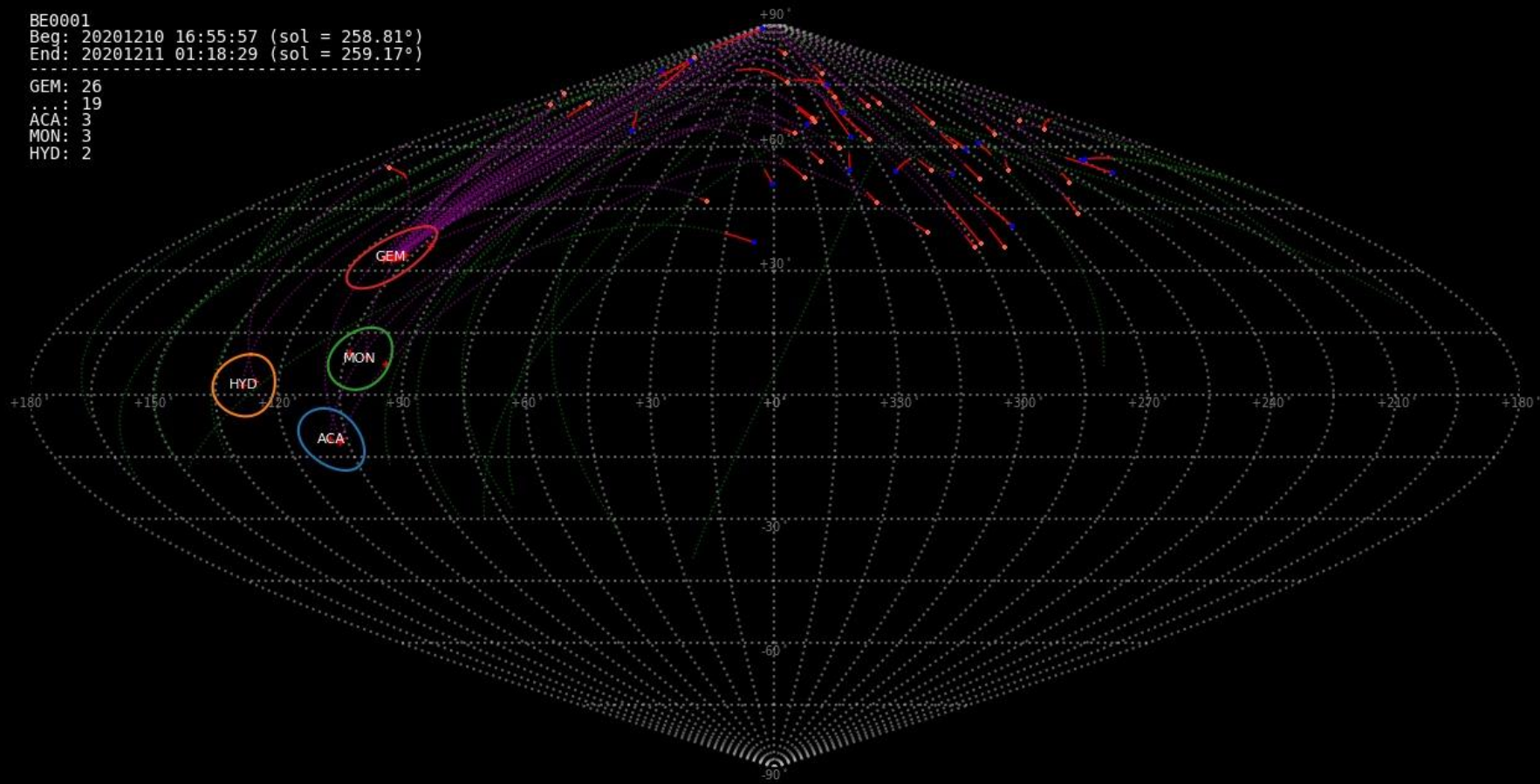
Timelapse
du
12/08/2020
Pic des
perséides et
orage au
loin

https://www.youtube.com/watch?v=sMV9Q_7866I&list=PLCXNwln042C3VOabXPY3gekbQyE_vAdZ5&index=105



BE0001
 Beg: 20201210 16:55:57 (sol = 258.81°)
 End: 20201211 01:18:29 (sol = 259.17°)

 GEM: 26
 ...: 19
 ACA: 3
 MON: 3
 HYD: 2



POST	2020 orbits	2020 nights	2020 success	% success nights	
Grapfontaine RMS	2.710	177	118	67%	003814 Paul Roggemans (RMS BE0001)
Genk RMS	1.874	178	110	62%	003815 Paul Roggemans (RMS BE0003)
Mechelen RMS	1.344	177	118	67%	003830 Paul Roggemans (RMS BE0002)
Kattendijke RMS	1.254	99	77	78%	000378 Kees Habraken (RMS NL0009)
Mechelen RMS	1.107	178	111	62%	003831 Paul Roggemans (RMS BE0004)
Grapfontaine	909	180	105	58%	000814 Jean-Paul Dumoulin/Christian Wanlin
Mechelen	892	182	124	68%	000399 Paul Roggemans
Mechelen	884	182	128	70%	000384 Paul Roggemans
Wilderen	877	182	118	65%	000380 Jean-Marie Biets
Dourbes	871	182	125	69%	000395 Hervé Lamy
Mechelen	866	182	126	69%	000383 Paul Roggemans
Mechelen	866	182	117	64%	000391 Luc Gobin
Dourbes	836	182	121	66%	000394 Hervé Lamy
Oostkapelle	811	108	102	94%	003035 Klaas Jobse
Mechelen	807	182	118	65%	000388 Paul Roggemans
Gronau	799	116	85	73%	315/3004 Carl Johannink
Mechelen	794	182	115	63%	000809 Paul Roggemans
Langenfeld RMS	794	145	87	60%	003800 Uwe Glassner (RMS DE0001)
Gronau	792	114	83	73%	316/3005 Carl Johannink
Humain	765	177	116	66%	000816 Hervé Lamy
Grappfontaine	750	180	111	62%	000815 Jean-Paul Dumoulin/Christian Wanlin
Zoersel	736	181	112	62%	000806 Bart Dessoy
Gronau	734	107	77	72%	313/3003 Carl Johannink
Mechelen	704	182	110	60%	000807 Luc Gobin

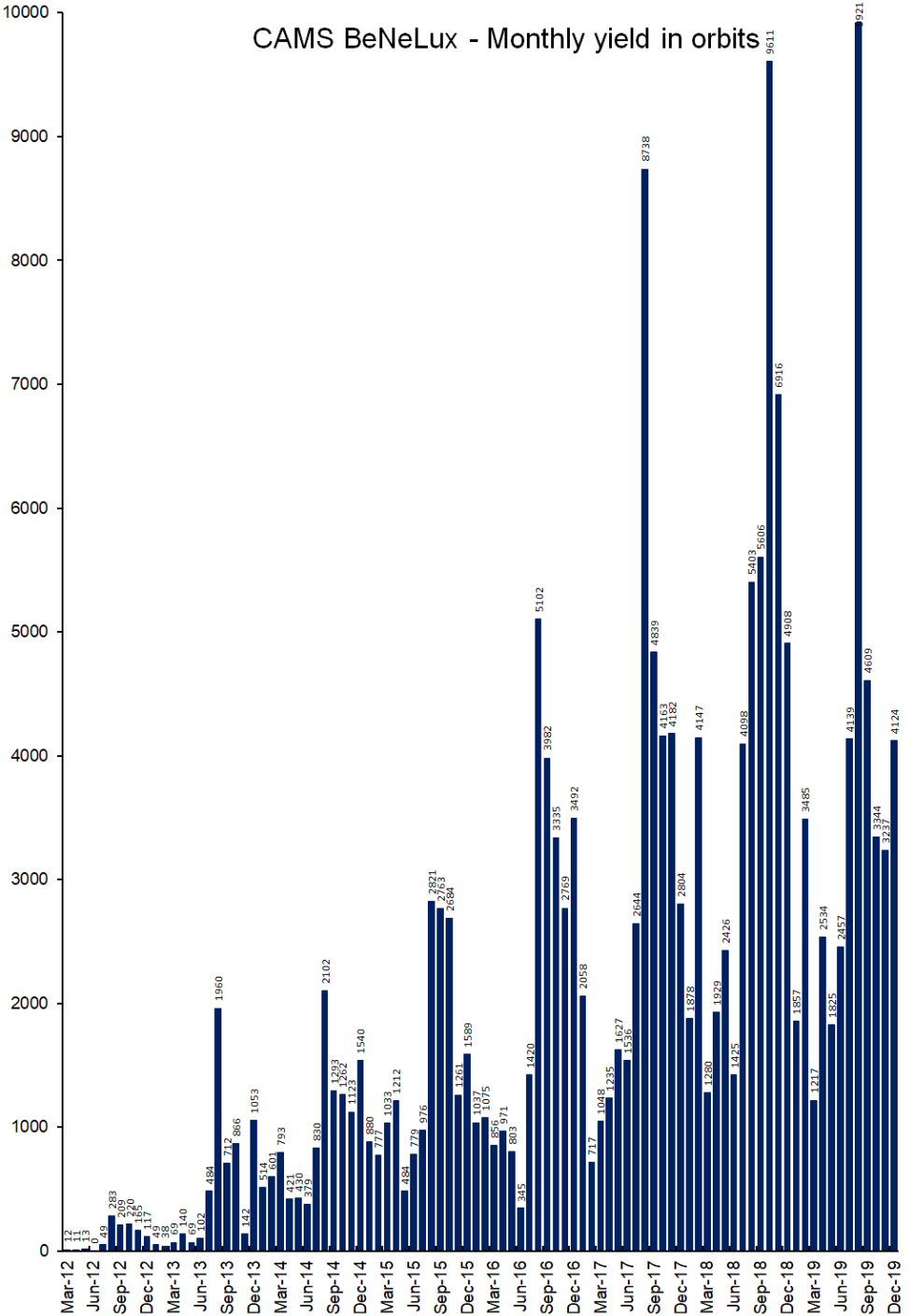
Statistiques

Statistiques orbites premier semestre 2020

- Statistique des orbites obtenues
- Meilleur taux de détection avec camera RMS surtout dans un lieu sombre comme l'OCA.
- 5 nuits où panne du boitier Rpi dont 2 nuits sans réseau internet.
- OCA contribue pour la détermination de 4369 orbites sur 15504 soit 28%

août-20	nuit 01-02	nuit 02-03	nuit 03-04	nuit 04-05	nuit 05-06	nuit 06-07	nuit 07-08	nuit 08-09	nuit 09-10	nuit 10-11	nuit 11-12	nuit 12-13	nuit 13-14	nuit 14-15	nuit 15-16	nuit 16-17	nuit 17-18	nuit 18-19	nuit 19-20	nuit 20-21	nuit 21-22	nuit 22-23	nuit 23-24	nuit 24-25	nuit 25-26	nuit 26-27	nuit 27-28	nuit 28-29	nuit 29-30	nuit 30-31	nuit 31-01	Total
WATEC 0814	12	16	7	37	14	33	35	14	0*(PC)	0	54	0*(PC)	23	21	24	19	16	35	1	5	7	1	1	10	12	24	7	22	2	0	5	457
WATEC 0815	7	30	7	40	14	31	34	16	0*(PC)	0	56	0*(PC)	25	31	33	12	12	48	11	8	7	4	4	18	18	37	5	31	12	0	4	555
RMS 003814	21	58	44	151	140	168	164	44	47	0	315	181	105	92	187	50	105	131	10	11	18	0	9	25	63	105	9	90	20	0	1	2364
sept-20	nuit 01-02	nuit 02-03	nuit 03-04	nuit 04-05	nuit 05-06	nuit 06-07	nuit 07-08	nuit 08-09	nuit 09-10	nuit 10-11	nuit 11-12	nuit 12-13	nuit 13-14	nuit 14-15	nuit 15-16	nuit 16-17	nuit 17-18	nuit 18-19	nuit 19-20	nuit 20-21	nuit 21-22	nuit 22-23	nuit 23-24	nuit 24-25	nuit 25-26	nuit 26-27	nuit 27-28	nuit 28-29	nuit 29-30	nuit 30-01	Total	
WATEC 0814	6	1	0	15	18	39	30	41	2	22	22	22	48	28	28	30	38	30	7	36	40	19	3	9	0	0	4	0	0	0	538	
WATEC 0815	13	9	0	17	34	44	45	38	3	28	21	25	43	35	23	29	39	36	11	34	41	33	0	12	0	0	3	0	0	0	616	
RMS 003814	8	3	0	31	58	99	114	126	1	59	59	46	125	105	82	58	90	105	13	101	116	62	0	14	0	0	6	0	0	0	1481	
oct-20	nuit 01-02	nuit 02-03	nuit 03-04	nuit 04-05	nuit 05-06	nuit 06-07	nuit 07-08	nuit 08-09	nuit 09-10	nuit 10-11	nuit 11-12	nuit 12-13	nuit 13-14	nuit 14-15	nuit 15-16	nuit 16-17	nuit 17-18	nuit 18-19	nuit 19-20	nuit 20-21	nuit 21-22	nuit 22-23	nuit 23-24	nuit 24-25	nuit 25-26	nuit 26-27	nuit 27-28	nuit 28-29	nuit 29-30	nuit 30-31	nuit 31-01	Total
WATEC 0814	16	0	0	0	0	0	2	0	5	6	12	0	31	0	4	0	1	5	18	0	18	3	1	0	0	0	1	0	0	0	123	
WATEC 0815	11	0	0	3	0	0	4	0	11	7	9	0	34	0	5	0	2	7	11	0	20	4	3	0	0	1	2	0	0	0	134	
RMS 003814	10	0	0	0	0	0	3	0	8	10	10	0	58	0	4	0	0	3	29	0	65	1	8	0	0	2	2	0	0	0	213	
nov-20	nuit 01-02	nuit 02-03	nuit 03-04	nuit 04-05	nuit 05-06	nuit 06-07	nuit 07-08	nuit 08-09	nuit 09-10	nuit 10-11	nuit 11-12	nuit 12-13	nuit 13-14	nuit 14-15	nuit 15-16	nuit 16-17	nuit 17-18	nuit 18-19	nuit 19-20	nuit 20-21	nuit 21-22	nuit 22-23	nuit 23-24	nuit 24-25	nuit 25-26	nuit 26-27	nuit 27-28	nuit 28-29	nuit 29-30	nuit 30-01	Total	
WATEC 0814	0	17	35	70	41	42	15	12	38	0	0	45	13	28	6	2	11	11	25	47	0	0	0	0	36	40	15	39	29	0	617	
WATEC 0815	0	15	36	47	35	34	24	18	38	0	0	62	9	17	3	1	10	6	19	32	0	0	0	0	29	40	30	39	32	0	576	
RMS 003814	0	23	87	87	74	97	58	50	85	1	0	138	20	58	15	0*(PC)	23	26	20	120	0	0	0	0	90	115	45	81	50	0	1363	
déc-20	nuit 01-02	nuit 02-03	nuit 03-04	nuit 04-05	nuit 05-06	nuit 06-07	nuit 07-08	nuit 08-09	nuit 09-10	nuit 10-11	nuit 11-12	nuit 12-13	nuit 13-14	nuit 14-15	nuit 15-16	nuit 16-17	nuit 17-18	nuit 18-19	nuit 19-20	nuit 20-21	nuit 21-22	nuit 22-23	nuit 23-24	nuit 24-25	nuit 25-26	nuit 26-27	nuit 27-28	nuit 28-29	nuit 29-30	nuit 30-31	nuit 31-01	Total
WATEC 0814	0	0	0	4	9	0	9	0																							22	
WATEC 0815	0	0	0	4	9	0	4	0																							13	
RMS 003814	0	0	0	2	20	0	13	0																							35	

CAMS BeNeLux - Monthly yield in orbits

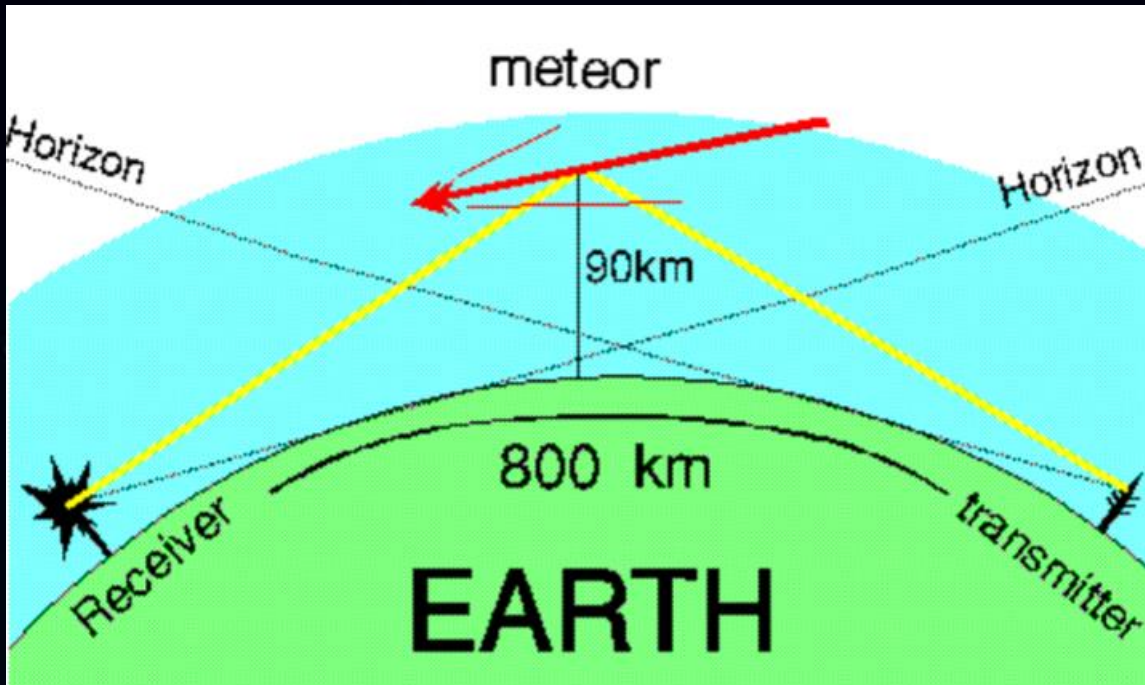


Statistiques orbites mensuelles/annuelles depuis création réseau CAMS BeNeLux en 2012

Year	Dm	Orbits	Cm	Cameras	Stations	Nights
2012	10.1	1079	2.6	8	6	101
2013	16.5	5684	9.5	26	13	198
2014	22.4	11288	20.6	37	14	269
2015	24.5	17259	30.1	49	15	294
2016	25.8	25187	40.3	58	21	309
2017	25.6	35591	57.2	86	22	307
2018	27.5	49627	71.3	91	22	330
2019	27.8	42749	70.9	91	23	333
Total		188454	Total		2141	

Source : <https://www.meteornews.net/2020/01/28/annual-report-2019-cams-benelux/>

Observations optiques et radio des météores avec les réseaux CAMS et BRAMS



- Les paramètres de trajectoire, de vitesse initiale et de décélération d'un météore donné sont fournis par les observations CAMS-BeNeLux. Pour une trajectoire donnée, les positions théoriques des points de réflexion spéculaire (angle de rayon incident identique au rayon réfléchi) des ondes radio sont calculées pour chaque combinaison d'une station de réception BRAMS donnée et de l'émetteur BRAMS. Les données BRAMS sont ensuite inspectées pour trouver les échos de météores radio correspondants, pour vérifier leur présence / absence .
- Les faibles météores ne produisent pas de signature optique mais souvent radio..

- Les observations optiques vidéo de météores obtenues avec le réseau BeNeLux CAMS (Camera for All-sky Meteor Surveillance) et les observations de diffusion radio obtenues avec le réseau BRAMS (Belgian Radio Meteor Stations) sont combinées afin d'obtenir un profil d'ionisation le long des trajectoires des météores.

En 1500, l'empereur Charles-Quint disait que le Soleil ne se couchait jamais sur son empire, avec le réseau mondial Cams, le Soleil ne se lève jamais durant les nuits d'observations 😊

Merci de votre attention.
Des questions ?