

Direction Adjointe de la Direction Technique Numérique
Groupe d'Etudes et d'Information sur les Phénomènes
Aérospatiaux Non identifiés

DTN/DA/GP

Toulouse, le 24/08/2022

COMPTE RENDU D'ENQUÊTE

CAS D'OBSERVATION

CREGY-LES-MEAUX (77) 25.11.2021



PARIS - Les Halles
SIÈGE
2, place Maurice Quentin
75039 Paris Cedex 01
☎ +33 (0)1 44 76 75 00

PARIS - Daumesnil
DIRECTION DES LANCEURS
52, rue Jacques Hillairet
75612 Paris Cedex
☎ +33 (0)1 80 97 71 11

TOULOUSE
CENTRE SPATIAL DE TOULOUSE
18, avenue Édouard Belin
31401 Toulouse Cedex 9
☎ +33 (0)5 61 27 31 31

GUYANE
CENTRE SPATIAL GUYANAIS
BP 726
97387 Kourou Cedex
☎ +594 (0)5 94 33 51 11

RCS Paris B 775 665 912
Siret 775 665 912 000 82
Code APE 731 Z
N° identification :
TVA FR 49 775 665 912

1 – CONTEXTE

Le témoin a contacté le GEIPAN par mail le 26/11/2021. Il pense à un crash d'avion et contactera le Bureau d'Enquêtes et d'Analyse pour la sécurité de l'aviation civile. Aucun signalement d'avion en détresse n'a été recensé. Le témoin est intrigué par ce qu'il a vu. Un seul témoignage est recueilli sur ce phénomène.

2- DESCRIPTION DU CAS

Le jeudi 25/11/2021, au petit matin, un homme de 48 ans pratique la course à pied le long du canal de l'Ourcq près de Meaux. Il court seul et soudain, à environ 06h36 (HL), il observe un phénomène lumineux insolite qu'il signale au GEIPAN dès le lendemain.

Texte libre extrait du questionnaire :

« Pendant mon footing matinal, alerter par un bruit bizarre, j'ai levé les yeux au ciel et j'ai vu, ce que je pensais être un avion, avec des lumières (comme des flammes) inhabituelles. Je voyais la lumière mais pas vraiment l'objet illuminé car il faisait nuit.

Il y avait une courte traînée de fumée légèrement zigzagante et large : environ 1 cm

Après environ 4 secondes, l'objet c'est enflammé sur, ce qui m'a semblé être, son côté gauche, mais il n'y a pas eu de bruit d'explosion

Il a continué sa trajectoire de manière rectiligne et je pensais le voir se crasher en reprenant ma course, c'est pourquoi j'ai poursuivi mon chemin. Mais je ne l'ai pas vu se crasher car l'horizon était rapidement obstrué par les arbres à ma gauche.

A la fin de mon footing, vers 7h30, sur la plage de Meaux dans le parc du Pâtis, en regardant vers l'Est il y avait une trace de fumée dans le ciel (comme pour les avions qui laissent des traces de kérosène), et il se peut que se fût la trace du PAN. Car, le début de la trace indiquait le lieu de l'enflammement puis elle se poursuivait vers l'horizon de manière rectiligne.

Je suis retourné sur le lieu d'observation le lendemain à la même heure afin d'affiner ma position et l'orientation du PAN ».

Le témoin fournit spontanément cette vue aérienne permettant de situer la zone d'observation et sa position précise.

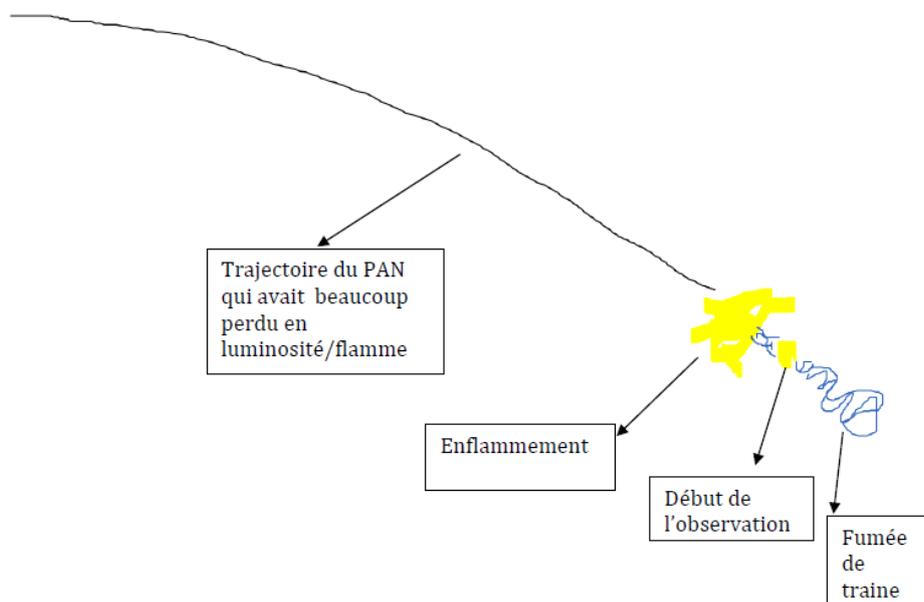


Mon emplacement au début de l'observation du PAN. J'étais sur la rive droite quand on vient de Meaux. Je me suis arrêté quelques secondes pour observer.

J'ai repris ma course et j'ai perdu de vue le PAN à peu près à ce niveau

Il y ajoute ce croquis :

(Note : il faudrait pivoter le dessin d'environ 60° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour être conforme à l'observation)



L'heure est estimée avec une assez bonne précision puisque le témoin écoute la radio « France-Inter » tout en courant et que cette dernière ne tarde pas à indiquer 06h41 (HL). Il estime la durée totale de son observation à une minute.

Il est sur un chemin plat et son environnement immédiat est un canal situé sur sa gauche avec au-delà un talus de fort dénivelé positif alors que sur sa droite une petite pente descend rapidement vers une zone assez plate.

Le phénomène est observé devant lui, de l'azimut $\sim 80^\circ/\text{NG}$ à $\sim 45^\circ/\text{NG}$, soit entre l'Est et le Nord-Est. Le témoin estime la hauteur angulaire initiale à $\sim 60^\circ/\text{horizon}$, pour une valeur finale de la finale de $\sim 45^\circ$.

Par ailleurs, le témoin précise :

- Qu'au départ, le phénomène semblait zigzaguer légèrement.
- Qu'il a ensuite donné l'impression de s'enflammer violemment, devenant très lumineux.
- Qu'il a ensuite continué sa trajectoire rectiligne, jusqu'à disparaître caché par les arbres situés sur sa gauche.
- Qu'il a perçu un léger bruit continu et assez bizarre (lequel a attiré son attention) mais aucun bruit d'explosion.
- Que le ciel était très dégagé et avec peu d'étoiles (pollution lumineuse de la région parisienne), la Lune est derrière lui.
- Qu'il faisait encore nuit. Seule lumière, sa lampe frontale (peu lumineuse car piles usées).
- Qu'il estime la hauteur du phénomène inférieure à celle d'un satellite et proche de celle d'un avion de ligne, bien qu'au vu de l'intensité lumineuse lors de l'embrasement, cela pourrait être plus bas.
- Qu'il a observé sur une partie de sa trajectoire comme une fumée de trainée, qui aurait persisté ensuite (encore visible à la fin de son footing, vers 07h30 (HL) et que celle-ci aurait été observée par sa fille).
- Que persuadé qu'il s'agissait d'un avion en difficulté et ayant pu s'écraser au sol, il a prévenu le BEA le jour même par mail, puis le lendemain par téléphone. Mais aucun signalement de crash n'a été confirmé !

- Qu'il ne sait pas ce dont il s'agissait mais pense que le phénomène sera très probablement expliqué.
- Qu'il ne porte que très peu d'intérêt au sujet des PAN.

3- DEROULEMENT DE L'ENQUÊTE

L'analyse à distance est confiée à un enquêteur qui prend contact par mail avec le témoin afin de préciser certains détails de son témoignage. Ce dernier se montre très coopératif.

L'enquêteur vérifie la position géographique du témoin, puis la topographie des lieux. (Cf Annexe 1).

Suite à des échanges par mail, le témoin précise que :

- Lorsqu'il a aperçu le PAN, celui-ci était à très haute élévation et un peu devant lui (qui allait vers l'azimut 60°/NG) et légèrement sur sa droite. Quant à la disparition, ce fut légèrement sur sa gauche. Cela confirme la plage des azimuts allant de l'azimut 80° à l'azimut 45°/NG.
- Qu'au moment de « l'embrasement », le PAN a pris la forme d'une boule de feu très lumineuse. Selon lui, il y a eu 3 étapes :
 - 1/ début de l'observation avec des espèces de flammes/lumières sur le côté gauche. Traînée de fumée en ligne à peu près droite (~ 5 sec).
 - 2/ l'embrasement et son extinction rapide. Traînée de fumée s'élargissant et un peu moins droite (~ 2 sec).
 - 3/ l'éloignement du PAN avec une lumière de plus en plus faible puis rapidement, juste la traînée de fumée (~ 2 à 3 min).
- Que le bruit perçu était une sorte de « grésillement » qui lui a fait lever la tête (il écoute la radio sans casque). Sur interrogation, il précise cependant qu'il se pourrait que cela soit dû à un train puisque la voie ferrée (*) n'est pas très éloignée. Mais il privilégie toutefois l'idée que ce bruit venait du ciel. Ce bruit était faible et n'a pas été perçu longtemps.
- Qu'il a cessé de courir durant une vingtaine de secondes, stoppant net puis marchant un peu avant de reprendre sa course.
- Qu'il a bien sorti son mobile mais n'a pas pris de photo car ne voyant rien sur l'écran (appareil photo de qualité limitée).

(*) Il y a effectivement la ligne P du Transilien qui passe à ~1,5km plus au sud et qui relie la Gare de Meaux à celle voisine de Trilport, un tronçon utilisé par les lignes Meaux / La Ferté-Milon et la ligne Meaux / Château-Thierry. Plusieurs trains (omnibus) circulent déjà à l'heure de l'observation.

Par ailleurs, la ligne LGV reliant Paris à Strasbourg passe à 3,3km au nord du lieu d'observation.

Vérification du contexte météo :

Le ciel était globalement découvert au niveau de la région parisienne et les données issues d'un modèle météo le confirment en spécifiant tout de même la présence d'un petit voile nuageux irrégulier (pouvant justifier certains détails de l'observation). (Cf Annexe 2).

La photographie prise en Hollande (*voir plus bas en page 12*) semble le confirmer car on y perçoit là aussi ce fin voile nuageux.

Vérification du contexte astronomique : Sources : Stellarium V20.2 – IMO/AMS – BOAM.

Il est effectif qu'en région parisienne, même par ciel dégagé, seules les planètes et étoiles de premières grandeurs sont visibles. Le ciel « profond » demeure quasi invisible.

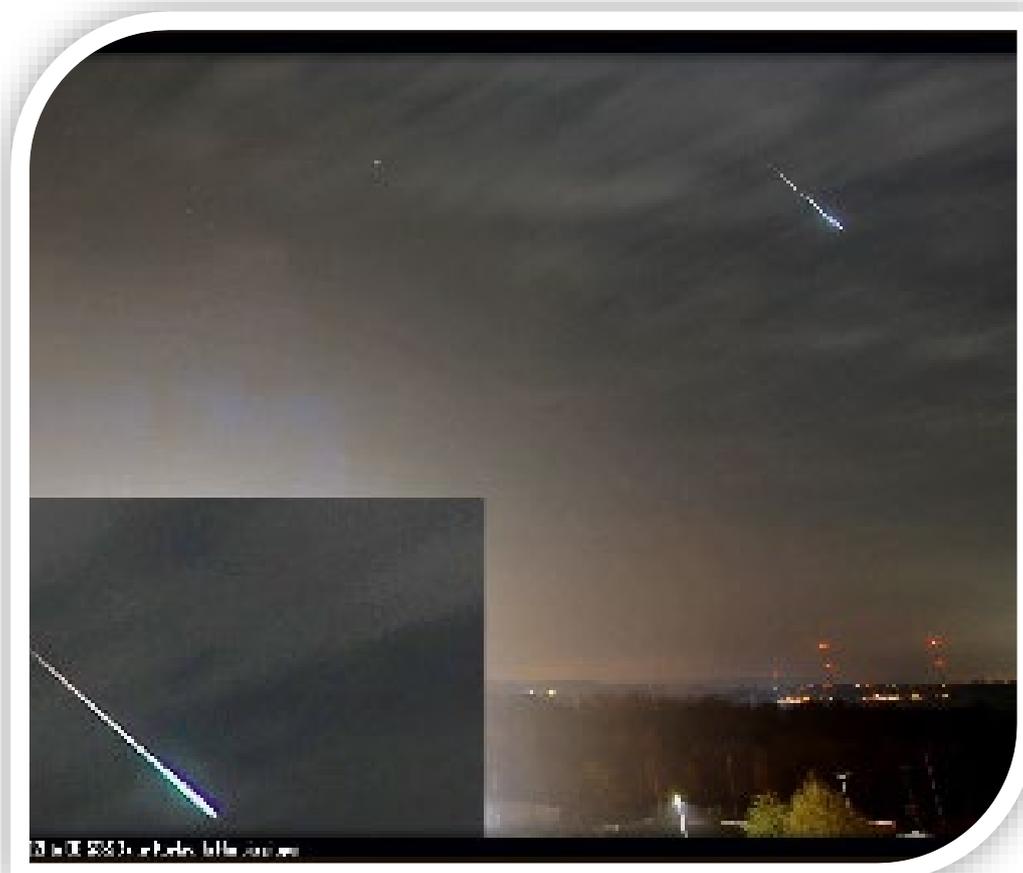
Quant à la Lune, elle était bien visible dans le dos du témoin puisque se situant à ~ 59° de hauteur angulaire, dans l'azimut 219° 44' / Nord géographique. Agée de 20 jours, sa phase était gibbeuse décroissante avec 72,3% de surface éclairée.

Devant le témoin, les deux seules étoiles potentiellement visibles, Véga (Lyre) et Arcturus (Bovier), étaient probablement masquées par les arbres bordant le canal et la piste.

Par contre, le ciel permet souvent d'observer des « étoiles filantes » et même des « **bolides** » (*fragments d'astéroïdes, voire de comètes*) qui pénètrent dans l'atmosphère terrestre à très grande vitesse, ce qui les conduit à se désintégrer totalement (*ou parfois partiellement produisant ainsi des météorites*) en générant un gros phénomène lumineux.

Il se trouve que ce **25 novembre 2011 à 07h 36 :12 (HL)** un bolide a été effectivement observé. Sa trajectoire s'accorde parfaitement avec le témoignage du témoin, tant dans la description globale que dans la plage des directions d'observation, du sens de déplacement et de la durée d'observation. (Cf Annexe 3)

Le bolide a été observé depuis plusieurs pays. Pour la France les témoins sont majoritairement situés sur la région parisienne (ciel plus dégagé). Le bolide a globalement survolé la région Champagne-Ardenne, passant près de Reims, avec une possible chute (présumée en Mer du Nord). Par chance, un témoin situé à Kerkrade (cerclé de jaune), en Hollande, a pu photographier ce bolide :



3.1. SYNTHÈSE DES ÉLÉMENTS COLLECTÉS

TEMOIGNAGE UNIQUE

#	QUESTION	REPONSE (APRES ENQUETE)
A1	Commune et département d'observation du témoin (ex : Paris (75))	CREGNY-LES-MEAUX (77)
A2	(opt) si commune inconnue (pendant un trajet) : Commune de début de déplacement ; Commune de Fin de déplacement	N/A
A3	(opt) si pendant un trajet : nom du Bateau, de la Route ou numéro du Vol / de l'avion	N/A
<i>Conditions d'observation du phénomène (pour chaque témoin)</i>		
B1	Occupation du témoin avant l'observation	Sport
B2	Adresse précise du lieu d'observation	Lat. 48.9781 Lon. 2.8807
B3	Description du lieu d'observation	Forêts et milieux semi-naturels - Forêts - Forêts de feuillus. Phénomène vue dans le ciel.
B4	Date d'observation (JJ/MM/AAAA)	25/11/2021
B5	Heure du début de l'observation (HH:MM:SS)	06H36
B6	Durée de l'observation (s) ou Heure de fin (HH :MM :SS)	1m
B7	D'autres témoins ? Si oui, combien ?	0
B8	(opt) Si oui, quel lien avec les autres témoins ?	--
B9	Observation continue ou discontinue ?	Continue
B10	Si discontinue, pourquoi l'observation s'est-elle interrompue ?	N/A
B11	Qu'est ce qui a provoqué la fin de l'observation ?	« L'objet est passé derrière les arbres et est alors sorti de mon champ de vu »
B12	Phénomène observé directement ?	OUI
B13	PAN observé avec un instrument ? (lequel ?)	« Non »
B14	Conditions météorologiques	Belles éclaircies ou Peu nuageux
B15	Conditions astronomiques	Peu d'étoiles visibles (pollution lumineuse)
B16	Equipements allumés ou actifs	« Ma frontale dont les piles étaient faibles »
B17	Sources de bruits externes connues	« Aucun »
<i>Description du phénomène perçu</i>		
C1	Nombre de phénomènes observés ?	1
C2	Forme	1D - Ponctuel (point) (<i>Début</i>) Forme Floue - Halo, Lumière (<i>Cours</i>) 1D - Ponctuel (point) (<i>Fin</i>) «Je pensais que c'était un avion mais il faisait trop nuit pour en être sûr »
C3	Couleur	Inconnu (<i>Début</i>) Inconnu (<i>Cours</i>) Inconnu (<i>Fin</i>) «Il faisait trop sombre »
C4	Luminosité	« Il faisait trop sombre »
C5	Trainée ou halo ?	« il y avait une trace de fumée dans le ciel »
C6	Taille apparente (maximale)	<10' (<i>Début</i>) ~2° (flash) (<i>Cours</i>) <2' (<i>Fin</i>)

C7	Bruit provenant du phénomène ?	« Bruit léger continu. Pas de bruit d'explosion »
C8	Distance estimée (si possible)	>150km (<i>Début</i>)
C9	Azimut d'apparition du PAN (°)	~80°/NG
C10	Hauteur d'apparition du PAN (°)	~60°/Horiz.
C11	Azimut de disparition du PAN (°)	~45°/NG
C12	Hauteur de disparition du PAN (°)	~45°/Horiz.
C13	Trajectoire du phénomène	Rectiligne - Décélération ; Descendante
C14	Portion du ciel parcourue par le PAN	De 80°Est à 45° Est, quand je l'ai perdu de vue
C15	Effet(s) sur l'environnement	Eloignement du témoin - Evolution (sans interruption) - Evolution dans l'air
<i>Pour les éléments suivants, indiquez simplement si le témoin a répondu à ces questions</i>		
D1	Reconstitution sur croquis /plan / photo de l'observation ?	OUI
E1	Emotions ressenties par le témoin pendant et après l'observation ?	« Très surpris. Persuadé qu'on en parlerait dans la matinée aux actualités »
E2	Qu'a fait le témoin après l'observation ?	« J'en ai parlé à des proches. Ils étaient surpris mais me croient car ils me connaissent. Ma fille me confirme qu'elle a vu la traîne de fumée restante que je lui avais décrit quand elle est sortie vers 7h45 »
E3	Quelle interprétation donne-t-il à ce qu'il a observé ?	« J'étais persuadé que c'était un avion avec un problème. J'ai témoigné par mail auprès du BEA le jour même et je les ai rappelés le lendemain mais ils n'ont aucun signalement concernant un problème/crash d'avion dans le secteur indiqué »
E4	Intérêt porté aux PAN avant l'observation ?	« Peu d'intérêt »
E5	L'avis du témoin sur les PAN a-t-il changé ?	« Je pense qu'il y a une explication rationnelle comme dans 99,99% des cas »
E6	Le témoin pense-t-il que la science donnera une explication aux PAN ?	« Raisonnablement optimiste car je ne peux pas imaginer être le seul à l'avoir vu »
E7	L'expérience vécue a-t-elle modifié quelque chose dans la vie du témoin ?	« Si je n'ai pas l'explication, ça va légèrement me perturber pendant quelques temps. »

4- HYPOTHESES ENVISAGEES

HYPOTHESE(S)	EVALUATION*
1. Bolide	0.875

*Fiabilité de l'hypothèse estimée par l'enquêteur: certaine (100%) ; forte (>80%) ; moyenne (40% à 60%) ; faible (20% à 40%) ; très faible (<20%) ; nulle (0%)

1. Bolide - Evaluation des éléments pour l'hypothèse # 50791			
ITEM	ARGUMENTS POUR	ARGUMENTS CONTRE ou MARGE D'ERREUR	POUR/CONTRE
Forme	Pas de forme précise mais présence d'au moins une lumière.		0.80
Couleur(s)	Non précisée mais évocation de flammes.		0.80
Taille app. max.	Comparable à celle d'un avion en altitude sauf au moment du "flash".		0.80
Forme Traject.	Globalement en ligne droite (avec		0.90

	courbure due à la Terre)		
Azimut (de ~80°/à ~45°)	Évolution continue de droite à gauche		0.80
Elevation (de ~60° à ~45°)	Évolution continue de haut en bas		0.80
Vitesse angulaire app.	De l'ordre de 10°/sec diminuant progressivement avec l'éloignement		0.80
Trainée lumineuse	A priori une trace lumineuse à l'arrière (flammes) est perçue. Elle est due à l'ionisation de l'air mais aussi à la persistance rétinienne.		1.00
Trainée persistante	La trainée de poussières disséminées le long de la trajectoire est typique des bolides et peut parfois persister plusieurs dizaines de minutes (voire plus !)		1.00
Bang sonique	Quand il existe, le bang est rarement remarqué car décalé de plusieurs minutes et parfois atténué.	Pas de bang sonique perçu.	0.80
Bruit concomitant	Parfois une "sensation" de bruit est perçue, généralement très discrète, comme un bruissement (possibilité encore non démontrée). Deux voies ferrées sont proches (1,5 et 3,3km) avec possible passage de train(s) - Région parisienne !	Faible bruit insolite concomitant, ayant attiré l'attention (grésillement) or il est généralement exclu de percevoir un bruit concomitant du fait de la distance très élevée et de la faible vitesse de propagation du son en regard de celle de la lumière.	0.70
Flash lumineux	L'embrassement décrit par le témoin durant ~2sec est typique du flash lumineux que produisent les bolides au moment de la rencontre avec les couches denses de l'atmosphère. Ceci correspond souvent à une fragmentation du bolide.		1.00
Trajectoire ondulante	Effet d'optique pouvant être provoqué par la traversée d'une zone de nuages épars (cas présent) pouvant générer des variations d'intensité et des reflets divers.	La trajectoire lumineuse est globalement rectiligne.	0.80
Contexte	Un bolide a été observé et photographié ce jour-là, à cette heure précise, dans cette direction / témoin. Le sens de déplacement correspond à la description fournie et plusieurs témoins sont connus dans la région parisienne.		1.00

5- CONCLUSION

Ce témoignage est de consistance moyenne, un seul témoignage, pas de photos, mais le témoin répond précisément aux questions de l'enquêteur.

La description du témoin oriente sur l'observation d'un bolide. Il se trouve que ce 25 novembre 2021 à 06h36:12 (heure locale) un bolide a été effectivement observé et signalé. Sa trajectoire s'accorde parfaitement avec le témoignage, tant dans la description globale que dans la plage des directions d'observation, du sens de déplacement et de la durée d'observation.

Les éléments d'étrangeté perçus par le témoin, à savoir : des lumières comme des flammes, un embrasement, une traînée de fumée s'expliquent avec notre hypothèse de bolide. Reste le léger bruit insolite perçu concomitamment et ayant attiré l'attention du témoin. Ce bruit passager peut provenir de l'environnement, notamment d'une des deux lignes ferroviaires situées à 1,5 et 3,3km du témoin.

Le GEIPAN classe ce cas en A, observation d'un bolide.

6- CLASSIFICATION

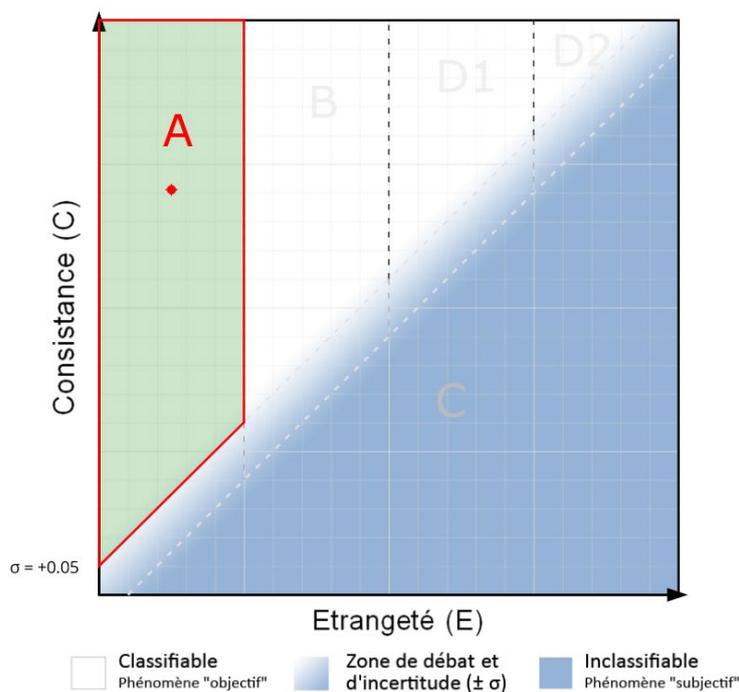
Etrangeté [E] 0.125

Consistance [C] = [I]x[F] 0.705

Fiabilité [F] 0.850

Information [I] 0.830

Classé A

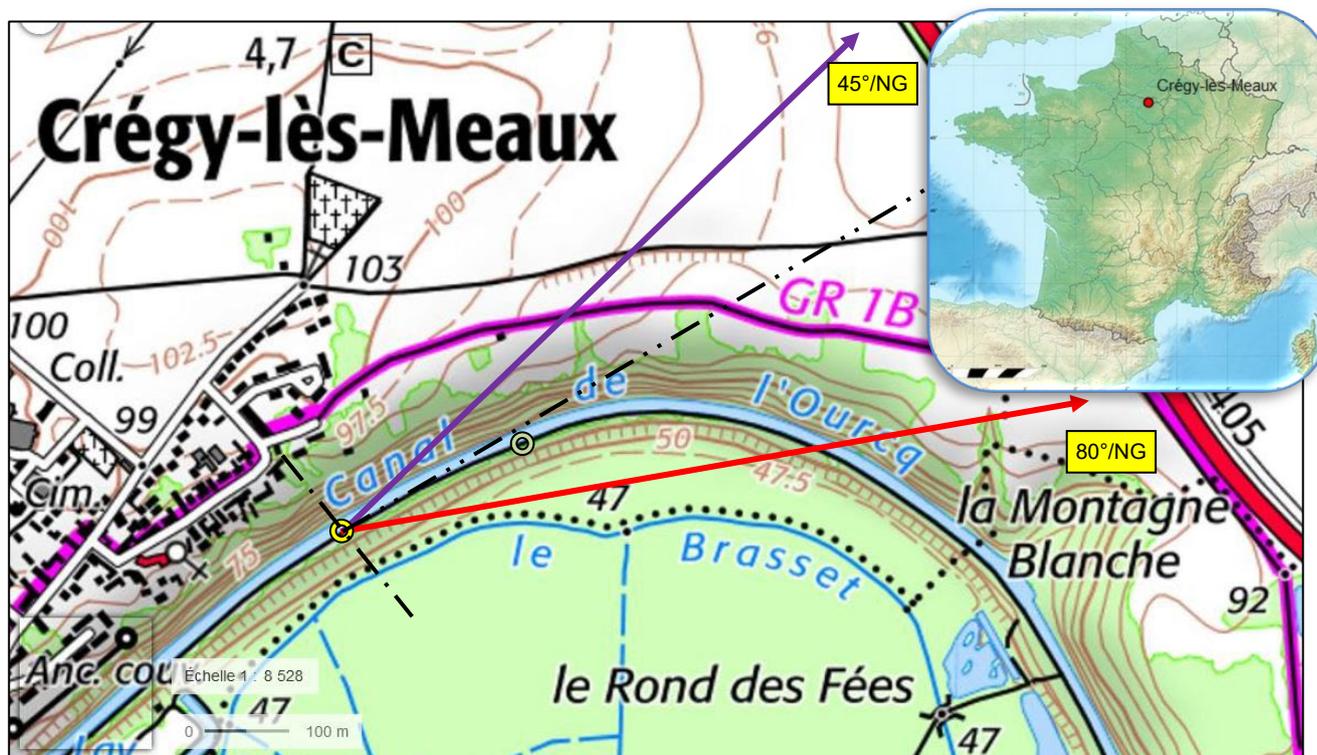


ANNEXES

ANNEXE 01a

Contexte géographique et topographique

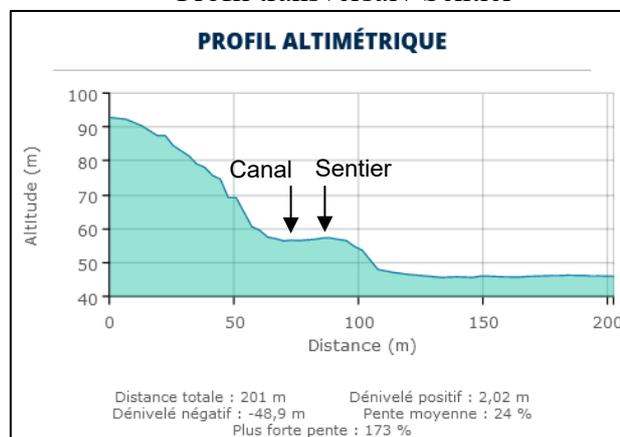
Latitude : 48.977995°N ou 48° 58' 40.78" Nord
Longitude : 2.880678°E ou 2° 52' 50.44" Est
Altitude : ~ 57m



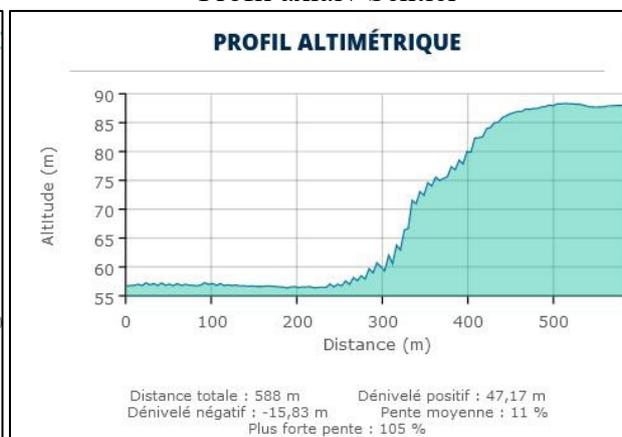
Légende :

- · — · — · Profil altimétrique transversal
- · — · — · Profil altimétrique axial
- Azimut initial (aperçu) ~ 80°/N
- Azimut final (disparition) ~ 45°/N
- ⊙ Position initiale de T1
- ⊙ Position finale de T1

Profil transversal / Sentier



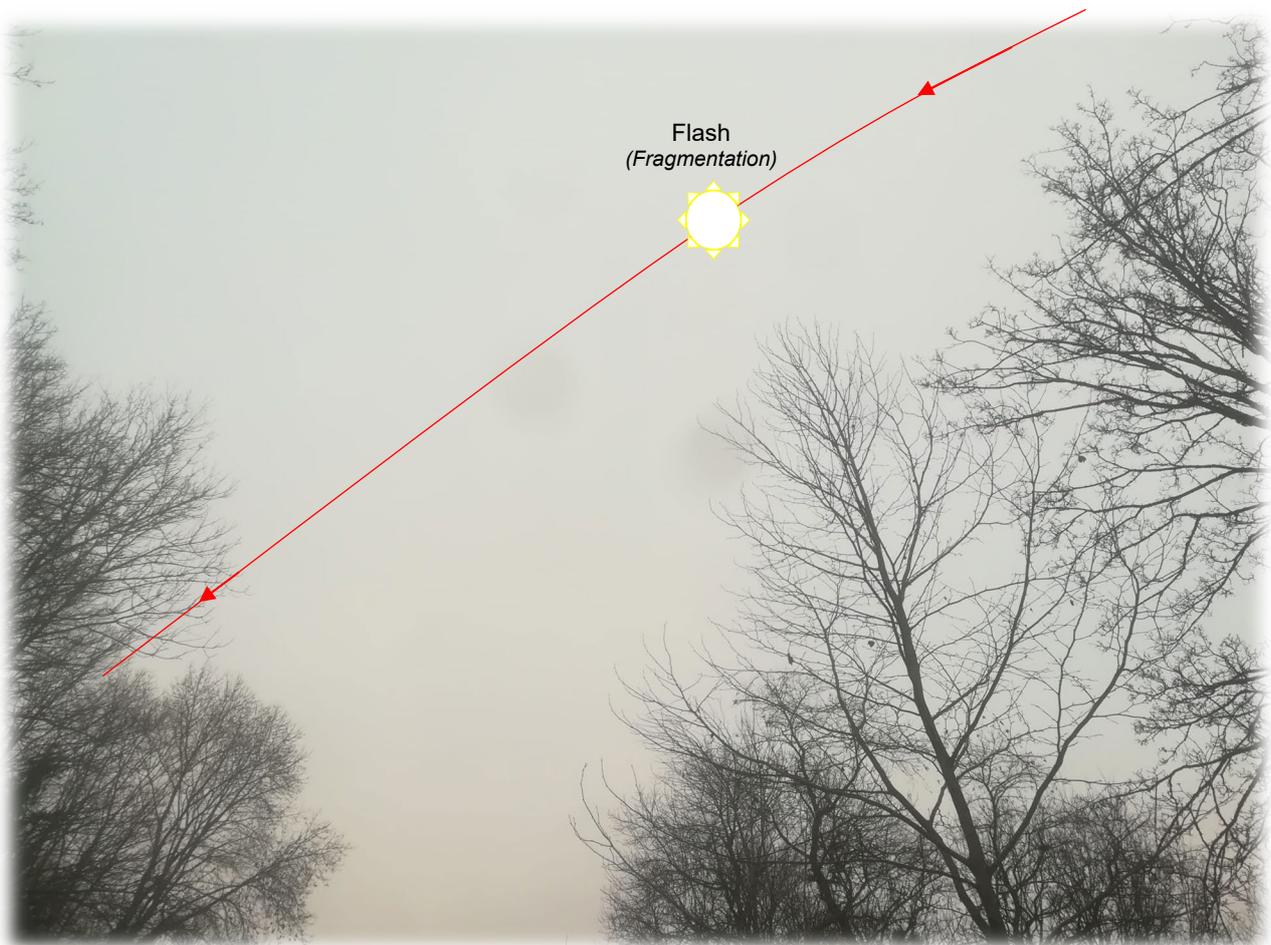
Profil axial / Sentier



Sur ces profils, il est aisé de constater qu'indépendamment des arbres, la configuration du terrain conduisait inévitablement le témoin à ne pas pouvoir observer la fin du phénomène.

ANNEXE 01b

Contexte topographique



Vue très approximative de la trajectoire présumée, avec le flash de lumière caractéristique.



Vue du paysage présent devant le témoin, qui corrobore le profil transversal et montre que les arbres obstruaient sensiblement le champ de vision.

ANNEXE 02

Contexte météorologique

Météo (source <https://www.ventusky.com/>) – modèle Automatique

25/11/2021 à 07h

Température à 2m du sol : 7°C (ressentie : -1°C)

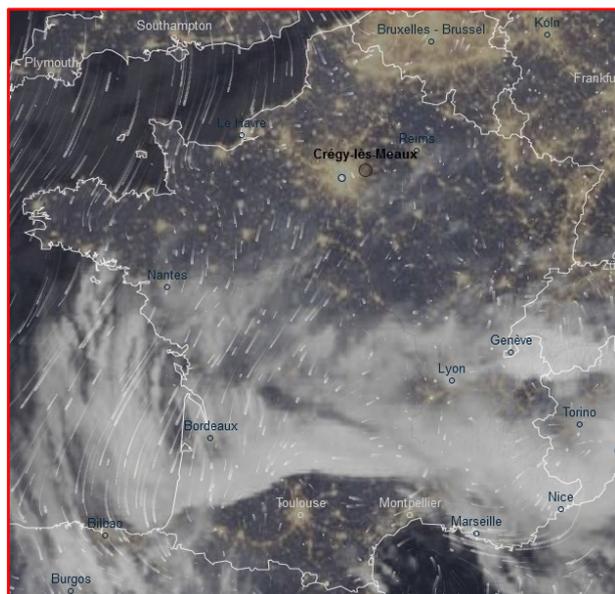
Précipitations : 0 mm (sur 3h) Humidité 90% Nuages : ~ 20%

Radar météo : RAS Pas d'orage Enneigement : néant

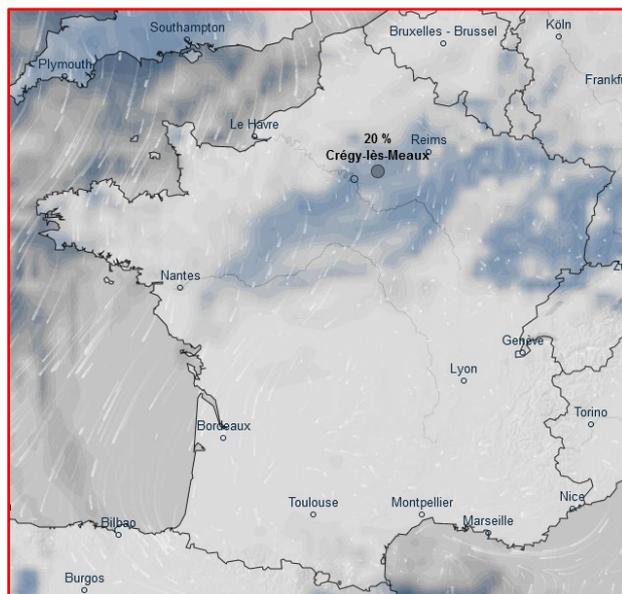
Vitesse du vent : 4 km/h (rafales sur une 1h, jusqu'à 11km/h)

Pression atmosphérique : 1013 hPa

Pollution de l'air : 16µg/m³ (PM2.5)

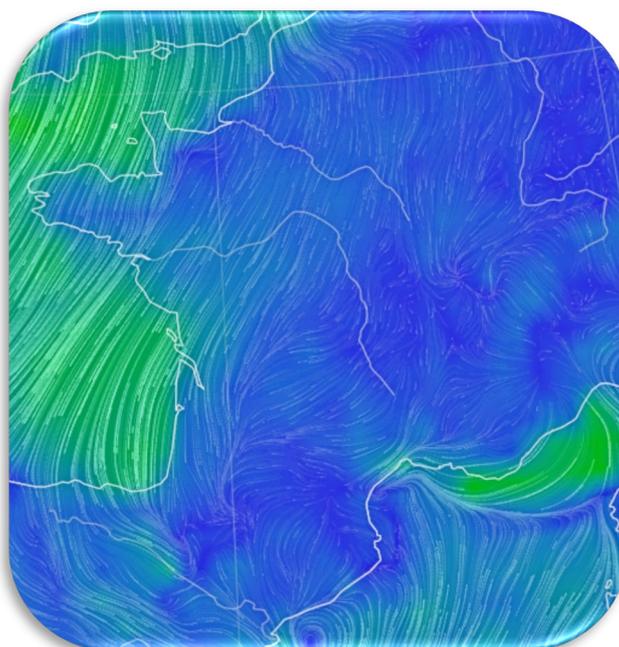


Vue satellite



Couverture nuageuse

Ces deux vues montrent que le ciel du nord de la France était plus dégagé que celui de la moitié sud. La région parisienne bénéficiait d'un ciel assez clair ainsi qu'à un degré moindre, la région Champagne-Ardenne.



Vent du Nord/Nord-Est pour le témoin et du Nord sur la zone d'évolution du bolide.

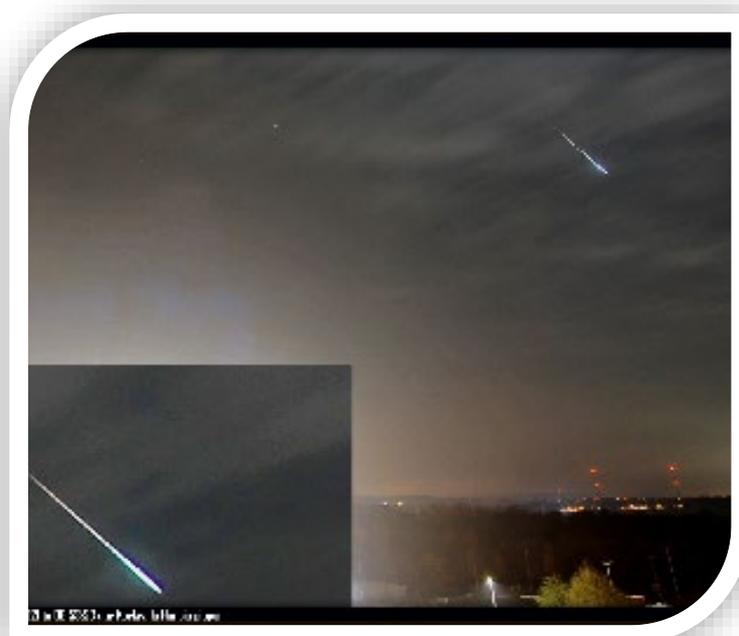
ANNEXE 03a

Bolide du 25/11/2021 à 07h36 (HL)

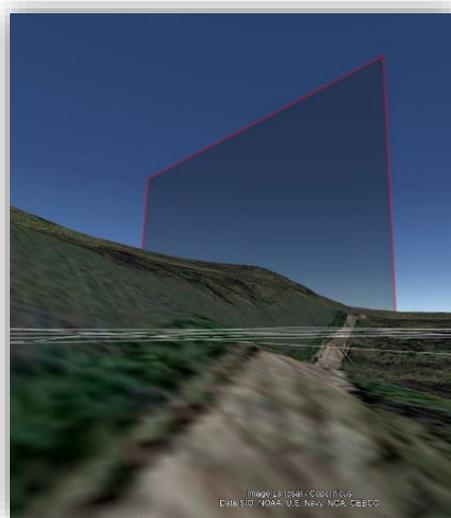
Source : IMO (International Meteor Organisation) https://fireball.imo.net/members/imo_view/event/2021/8109



Cette carte illustre la répartition des témoins ayant déposé un témoignage sur les divers sites des organisations partenaires de l'IMO. Le bolide a été observé depuis plusieurs pays. Pour la France les témoins sont majoritairement situés sur la région parisienne (*ciel plus dégagé*). Le bolide a globalement survolé la région Champagne-Ardenne, passant près de Reims, avec une possible chute (*présumée en Mer du Nord*). Par chance, un témoin situé à Kerkrade (*cerclé de jaune*), en Hollande, a pu photographier ce bolide :



ANNEXE 03b
Bolide du 25/11/2021 à 06h36 (HL)



Vue en perspective générée à partir du fichier **.kml** disponible sur le site IMO donnant une idée approximative de ce que pouvait observer T1.

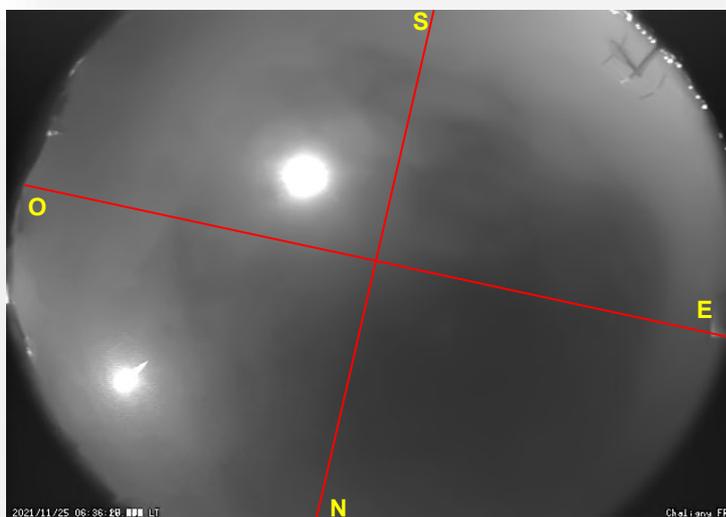
(Lien précédent : étiquette verte en haut à gauche de l'écran)

Ce bolide n'a semble-t-il pas été détecté par **FRIPON** (le réseau français de caméras allsky). Par contre le début de la trajectoire a été filmé par une caméra du réseau **BOAM** (Base des Observateurs Amateurs de Météores), à savoir celle de Marco de Chaligny.

Station de Chaligny (54) : Lat : 48,6239° N – long : 6,0852° E - Alt 305m.

Caméra : KPC350BH - FOV : 170 ° - Objectif : 1.6 mm.

<http://boam.fr/post.php>



Le gros rond blanc correspond à la Lune (~ au SO) et le bolide est en bas à gauche (~ au N-O).

On peut remarquer le flash décrit par le témoin !

L'azimut d'observation pour Chaligny semble pointer sur la ville de Reims.

Par contre, les paramètres d'azimut et de hauteur angulaire, tant pour Chaligny (54) que pour Kerkrade (Limburg - NL) paraissent trop approximatifs pour calculer une trajectoire précise. Pour Chaligny, le problème vient du fait que le bolide est « explosif » (flash) ce qui perturbe le logiciel d'analyse. Pour Kerkrade, cela semble dû à des erreurs intrinsèques au témoignage.