



AGENCE FRANÇAISE DE L'ESPACE

SEPERA

**Service d'Expertise
des Phénomènes de
Rentrées Atmosphériques**



vec les premiers satellites artificiels, mis en orbite par l'Homme vers la fin des années 50, l'Espace devenait le rendez-vous de nouvelles conquêtes.

les pays industrialisés développèrent dès lors des moyens considérables pour participer à cette grande aventure de l'Espace.

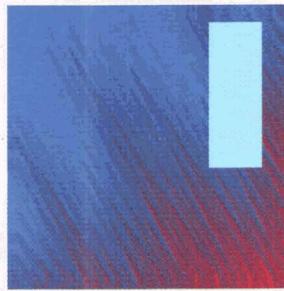
A cette époque, la France, qui poursuivait des recherches dans ce domaine depuis une quinzaine d'années, décidait de donner une impulsion déterminante à sa politique spatiale.

En 1962 elle crée le CNES (Centre National d'Etudes Spatiales) pour devenir une puissance spatiale indépendante. En 1968, avec la décentralisation, une nouvelle étape est franchie : le Centre Technique du CNES est installé à Toulouse.

Chargé d'orienter et de développer les recherches pour mettre en œuvre les moyens de la conquête spatiale, le CNES a fait de son Centre Technique un véritable catalyseur des activités spatiales, regroupant autour de lui toute une communauté scientifique, industrielle et universitaire prestigieuse.

les laboratoires d'études et de recherches scientifiques voisinent avec les grandes écoles (Ensaë, Enac, Insa, etc.) et les universités (Paul Sabatier, Mirail, Sciences Sociales), formant un véritable réservoir de matière grise indispensable aux activités spatiales.

Outre les organismes précités, le CNES, dans le cadre des activités du SEPR, fait appel aux compétences d'autres laboratoires et écoles en France.



INTRODUCTION AUX PHENOMENES AEROSPATIAUX NON IDENTIFIES

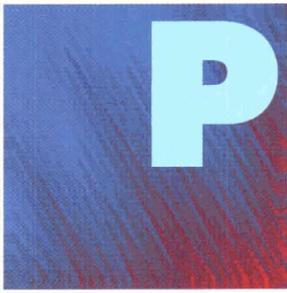
De tous temps, les phénomènes aérospatiaux ont fait l'objet d'interprétations faisant appel à la croyance en des entités supérieures ou puissances divines.

Ainsi, par exemple, dans la mythologie grecque, les phénomènes naturels tels que le vent, l'orage, la foudre étaient provoqués par des dieux venant châtier ou récompenser le commun des mortels. L'origine de ces manifestations naturelles était une représentation symbolique de l'Inconnu.

Grâce à ses recherches et à ses découvertes, l'Homme a pu démystifier bon nombre de ces phénomènes et approfondir ainsi la connaissance de son environnement. De nouvelles techniques, de nouveaux moyens d'exploration ont vu le jour et avec eux de nouvelles confusions dues à la méconnaissance des engins circulant dans l'Espace.

L'objectif de cette plaquette est de fournir à ses lecteurs une information détaillée des activités du SEPRA et des résultats obtenus depuis 1977, en matière de phénomènes aérospatiaux non identifiés.

Elle représente notre contribution à une meilleure connaissance de notre environnement terrestre et spatial.



ATRIMOINE DU GEPAN

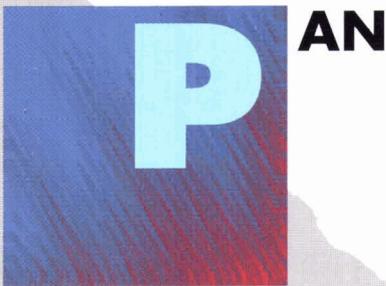
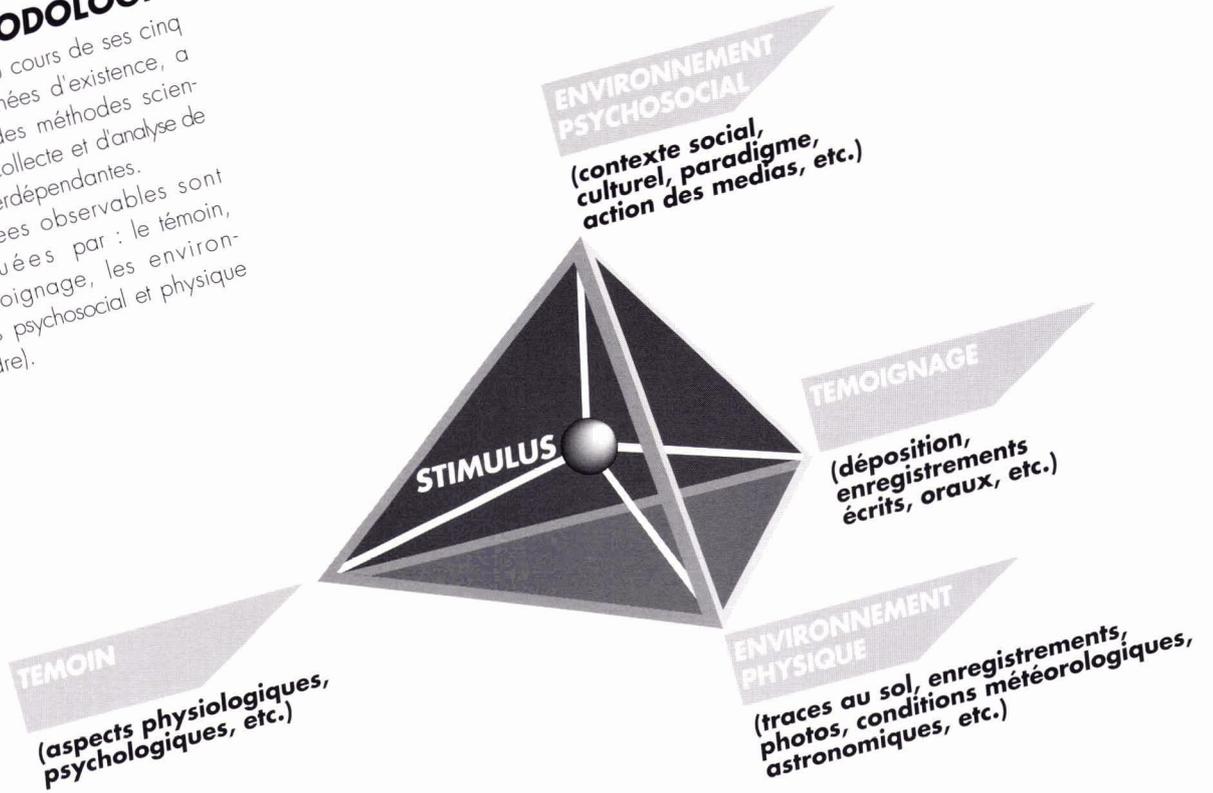
Le GEPAN (Groupement d'Etudes des Phénomènes Aérospatiaux Non identifiés) a été créé au CNES en 1977. Sa mission : entreprendre des travaux de recherches sur un phénomène communément appelé OVNI, menés sous l'égide d'un Conseil regroupant d'éminentes personnalités du monde scientifique.

Ces travaux ont abouti à une démarche scientifique rigoureuse dont nous vous présentons les différentes composantes.



METHODOLOGIE

Le GEPAN, au cours de ses cinq premières années d'existence, a développé des méthodes scientifiques de collecte et d'analyse de données interdépendantes. Les données observables sont constituées par : le témoin, son témoignage, les environnements psychosocial et physique (tétraèdre).



AN

OVNI (Objet Volant Non Identifié) : Ce terme est la traduction du mot anglais UFO (Unidentified Flying Object). L'expérience des enquêtes et des résultats obtenus a démontré que ce terme est impropre, dans le sens où la majorité des cas ne se rapporte pas à l'observation d'un objet matérialisé, mais le plus souvent à un phénomène connu ou inconnu, avec ou non vision d'un objet. C'est pourquoi il semble plus approprié d'utiliser le terme PAN (Phénomène Aérospatial Non identifié).



TETRAEDRE

Le chercheur, après avoir analysé chacune des données observables, arrive à une approche plus précise de l'origine des cas étudiés (Stimulus).



ROTOCOLES D'ACCORD

Passés entre le CNES et la Gendarmerie Nationale, l'Aviation Civile, l'Armée de l'Air et Météo-France, ils représentent les principales sources d'information et de collecte des données observables.

PROCEDURES D'ENQUETE

Un manuel de procédures d'enquête a été mis au point au GEPAN, prenant en compte l'expérience de chaque enquête afin d'améliorer la qualité de la collecte des informations. A chaque type d'enquête correspond une procédure particulière et un matériel d'analyse spécifique.

COLLABORATION PLURIDISCIPLINAIRE

Un fichier où sont recensés les organismes scientifiques collaborateurs auxquels sont confiées les analyses (domaines d'investigation).

DOMAINES D'INVESTIGATION

Etude de l'environnement

- Astronomie
- Ecophysiologie animale
- Géologie
- Météorologie
- Physique de l'atmosphère

Analyse de traces

- Archéologie
- Biochimie
- Biologie végétale, animale
- Chimie organique
- Minéralogie, cristallographie
- Pédologie (mécanique des sols)
- Physique des structures et matériaux

Sciences humaines

- Psychologie
- Psychologie de la perception
- Psychopathologie
- Psychosociologie

Divers

- Acoustique
- Electronique
- Micro-ondes

NOTES TECHNIQUES

Documentation distribuée par le GEPAN jusqu'en 1988 à toute personne désireuse de s'informer sur les différentes phases d'une enquête et sur les conclusions du Conseil Scientifique du GEPAN.

BASE DE DONNEES

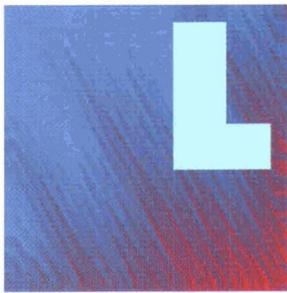
Constituée essentiellement de procès-verbaux de gendarmerie répertoriés et expertisés depuis 1974 dont l'analyse a permis d'engager :

- des études statistiques,
- d'orienter des travaux de recherche plus fondamentaux en physique et en sciences humaines.

DU GEPAN AU SEBRA

D'une phase expérimentale, le GEPAN est entré dans une phase opérationnelle à partir des années 1980 et le fruit de ses recherches est exploité aujourd'hui par le SEBRA, qui, reconnu comme service opérationnel, a été créé au sein de la Direction des Systèmes Opérationnels (Département Sciences) en novembre 1988.

L'objectif du SEBRA aujourd'hui n'est plus d'engager lui-même des études scientifiques. En revanche, il prend en compte officiellement le suivi des objets satellisés rentrant dans l'atmosphère. Il continue à collecter et gérer des informations, à les expertiser et à organiser des enquêtes approfondies. Le résultat de ces travaux fait l'objet d'une synthèse transmise au Comité des Programmes Scientifiques du CNES. Ce comité est chargé, entre autres missions, de décider de l'engagement de recherches spécifiques.



LE SEPRA



LES ENQUETES

La décision de partir enquêter sur le terrain intervient lorsque le PAN, observé par un ou plusieurs témoins, n'a pu être identifié par la gendarmerie locale, et nécessite une intervention du SEPRA pour évaluer les effets sur l'environnement.

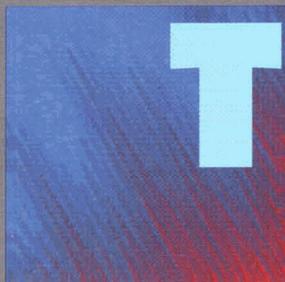


MINI-ENQUETES

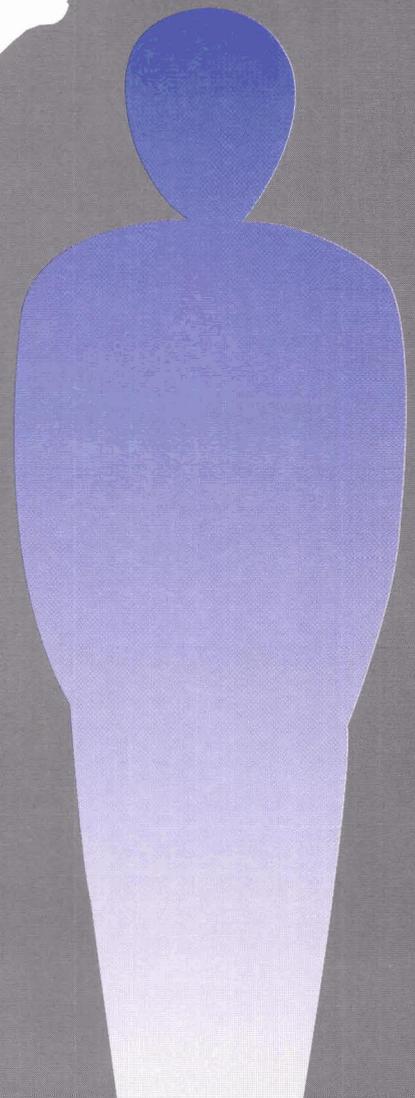
Ce sont des enquêtes dirigées depuis les locaux du SEPRA à Toulouse, sous forme de demandes officielles adressées aux organismes collaborateurs (météorologie, aviation civile et militaire, etc.) et confrontation des données recueillies lors des témoignages. Actuellement, la majorité des cas rapportés au SEPRA ne dépasse pas le cadre des mini-enquêtes.

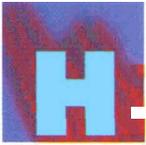
Phénomènes pouvant donner lieu à confusion

- Aurore boréale
- Avion en basse altitude
- Avion en haute altitude
- Ballon de baudruche
- Ballon météorologique
- Ballon stratosphérique
- Bateau navire
- Brumes
- Cerf-volant
- Comète
- Effet Corona
- Deltaplane
- Dirigeable
- Eclairs
- Escadrille d'avions
- Etoile
- Fêtes
- Feux d'artifice
- Feux de détresse
- Feux follets
- Feux incendie
- Formation d'hélicoptères
- Foudre
- Foudre en boule
- Hélicoptère de jour
- Hélicoptère de nuit
- Lancement de fusée
- Lasers
- Lune
- Météorite
- Mirage
- Missile
- Modèle réduit
- Montgolfière
- Nuage isolé
- Nuages
- Nuée d'insectes
- Objet satellisé
- Oiseaux
- Projecteur
- Parachute
- Parapente
- Phares
- Planète
- Plasmioïde
- Rapace
- Satellite en orbite
- Sémaphore
- Soleil
- Tornade
- ULM
- Usine

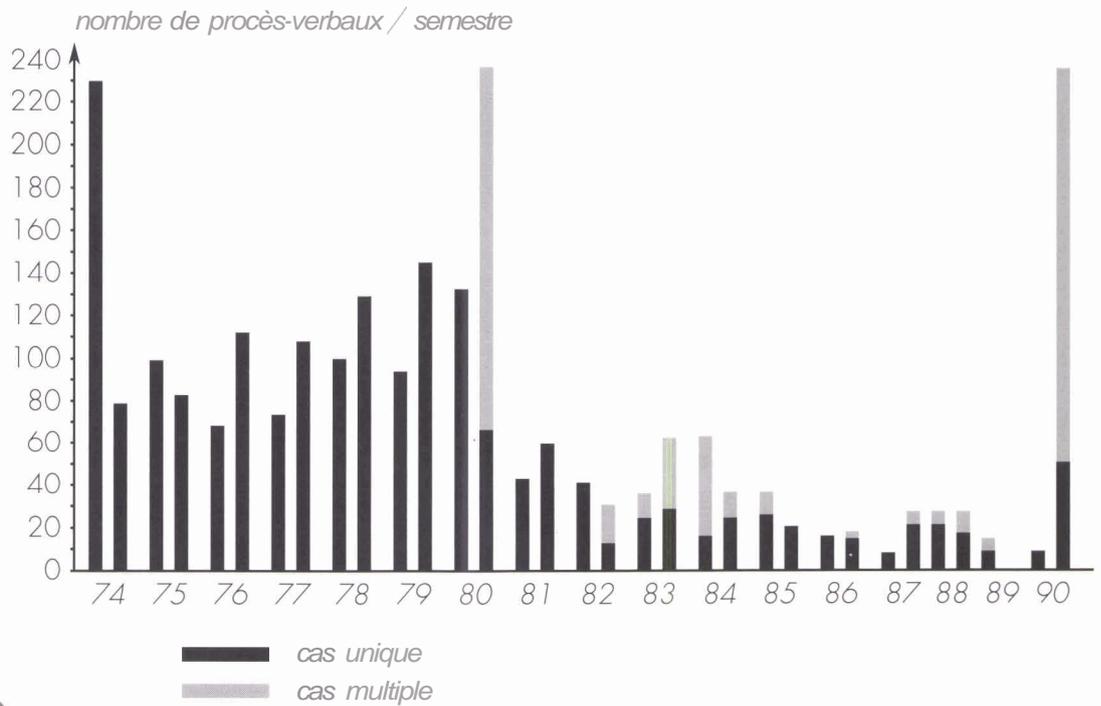


TEMOINS D'UN PAN





ISTOGRAMME DES PROCES-VERBAUX



Nombre de procès-verbaux enregistrés au SEPRA depuis 1974 : 2 200



TATISTIQUES

- 59% des cas rapportés par la gendarmerie ou par l'aviation civile et militaire font l'objet, soit d'une enquête approfondie, soit d'une minienquête.
 - 4% de ces cas analysés selon la méthodologie restent inexpliqués.
 - 41% se répartissent suivant 2 catégories :
 - 25% ont obtenu une réponse sur investigation des gendarmeries locales.
 - 16% sont inanalysables par insuffisance de données.

Les personnes qui viendraient à observer des phénomènes qu'elles ne peuvent s'expliquer, doivent s'efforcer de retranscrire fidèlement et aussi tôt que possible :

- le jour, l'heure précise et la durée de l'observation
- la position du phénomène dans le paysage (repères tels que la ligne d'horizon, les maisons avoisinantes, les routes, les arbres, etc.)
- les formes, les dimensions, les couleurs, les évolutions du phénomène
- la présence ou l'absence de bruit

S'il y a des traces apparentes d'interaction physique du phénomène avec son environnement (sur le sol, la végétation, etc.), éviter de perturber la zone :

aucune analyse significative ne peut être faite à partir d'échantillons mal prélevés.

Dans tous les cas, il convient de se rendre à la gendarmerie locale qui prendra les mesures nécessaires (recueil du témoignage, tel que défini ci-dessus, préservation des traces) et dressera un procès-verbal pour information du SEPRA.

Nous vous invitons à suivre quelques enquêtes au cours desquelles vous découvrirez le déroulement type du cheminement de l'information et des suites données aux témoignages qui nous parviennent via la Gendarmerie Nationale.

J ANVIER 1981

Le 8 janvier 1981, un phénomène de forme ovoïde a été observé vers 17h00 par un témoin dans la région de Trans en Provence. Ce phénomène se serait déplacé en générant un léger sifflement. Il se serait brutalement posé sur le sol où il aurait stationné plus d'une minute, puis serait reparti avec le même sifflement. Des traces physiques ont été observées sur le sol par le témoin. Alertés par la gendarmerie locale, nous demandons à celle-ci de procéder aux premiers prélèvements. Leur analyse révélera des perturbations sur le sol ainsi qu'une modification biochimique des végétaux. La décision d'enquêter sur place est prise peu après. Afin de procéder à l'analyse des différentes données, nous demandons la collaboration d'experts en sciences humaines (pour l'analyse du témoignage), en physique et chimie (pour l'analyse des empreintes au sol), en biochimie (pour l'analyse des végétaux).

Les résultats de l'enquête

Le Témoin

Le témoin a fait preuve d'objectivité et de cohérence dans les différentes phases de son récit, récit corroboré par la présence de traces au sol

L'environnement physique

Les conditions atmosphériques locales sont vérifiées ainsi que la circulation aérienne civile et militaire. Les résultats éliminent l'hypothèse d'un phénomène atmosphérique rare ou la présence d'aéronefs civils et militaires.

Analyses de l'empreinte et de la trace

Les analyses physico-chimiques du sol mettent en évidence un phénomène de frottement de grande ampleur ayant entraîné une déformation mécanique du sol avec échauffement entre 300 et 600° C.

Analyses biochimiques

Les prélèvements d'échantillons de végétaux effectués par nos services et un laboratoire de biochimie de l'INRA se sont étalés sur 2 ans

Les analyses ont porté sur l'équipement pigmentaire chlorophyllien d'une espèce de luzerne sauvage appelée "Médicago minima". Elles indiquent une modification profonde des métabolites vraisemblablement causée par un champ électromagnétique intense.

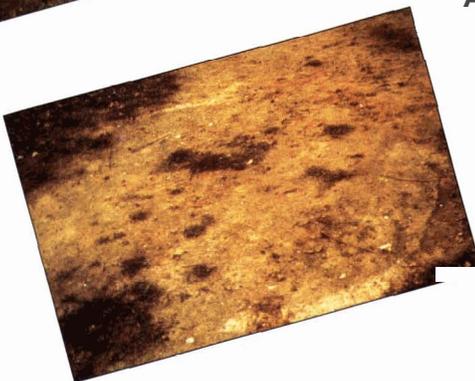
Extrait de la note technique n°16 du GEPAN 'Analyse d'une trace'
(mars 1983) :

"Toutefois les connaissances actuelles sur les traumatismes que peuvent subir les végétaux restent trop parcellaires pour que l'on puisse fournir dès à présent une interprétation précise et unique."

Conclusion

L'hypothèse d'une corrélation certaine entre le témoignage et les traces physiques observées est retenue mais n'est pas vérifiable à 100%.

Les résultats d'analyses du témoignage, de l'empreinte au sol et des analyses biochimiques n'ont pas permis d'aboutir à une conclusion catégorique sur la nature du phénomène. Ce cas reste l'un des rares phénomènes inexplicés dans les annales du SEPR.



Nous sommes alertés par télex, le 26 février 1985 vers 16h00, de la chute d'un objet d'origine inconnue dans un champ de la région de Royan.

L'enquête

Nous entreprenons les formalités et vérifications d'usage auprès des brigades locales et nous contactons les organismes susceptibles de fournir les renseignements nécessaires à une éventuelle identification.

- Centre d'essais des Landes (base de lancement militaire).
- Centre Régional de la Navigation Aérienne SO (CRNA BORDEAUX).
- Bases aériennes militaires de Cognac et de Cazaux.

Aucune manoeuvre ou tir effectués par ces organismes ne coïncident avec l'événement.

Intervention sur les lieux

Deux raisons essentielles ont motivé notre déplacement :

- Premièrement, vérifier les conditions et circonstances précises de la chute de cet objet en procédant aux auditions des témoins et en reconstituant les événements sur place.
- Deuxièmement, récupérer l'objet en dépôt à la brigade de gendarmerie de l'air pour expertise.

Les informations recueillies à partir du témoignage laissent supposer qu'il pouvait s'agir d'un objet ayant chuté d'une altitude élevée :

- observation directe par les témoins de sa provenance spatiale,
- l'objet, brûlant, n'a pu être saisi que plusieurs dizaines de minutes après sa chute.



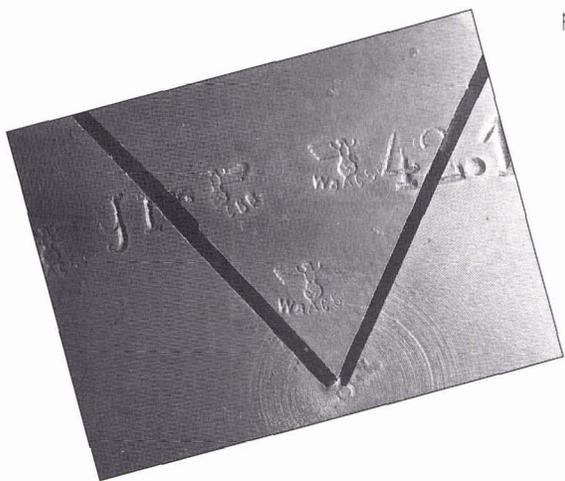
Conclusion

"Le résultat des observations internes montre qu'il peut s'agir d'une enveloppe ayant contenu une substance énergétique propulsive.

Certaines inscriptions sont d'origine allemande. Cette remarque et le lieu géographique de la récupération, permettent de supposer qu'il peut s'agir d'une partie d'élément propulsif ou d'une charge propulsive ancienne qui était encore active avant sa récupération.

A un instant précis où les conditions d'environnement ont pu être favorables, l'objet, probablement enfoui sous la terre abandonné pendant la guerre, a pu s'autoamorcer".

Mai 1989 - extrait du rapport d'expertise (confié au CREA - Centre de Recherche et d'Etudes d'Arcueil).



Le dernier rapport d'expertise balistique est parvenu au SEPRa en janvier 1990, confirmant les hypothèses énoncées ci-dessus.

Conformément à la loi de janvier 1979 alinéa 5 N°7918 nous ne pouvons diffuser les informations relatives à l'identité des personnes citées dans les procès-verbaux de gendarmerie.

J UIN 1989

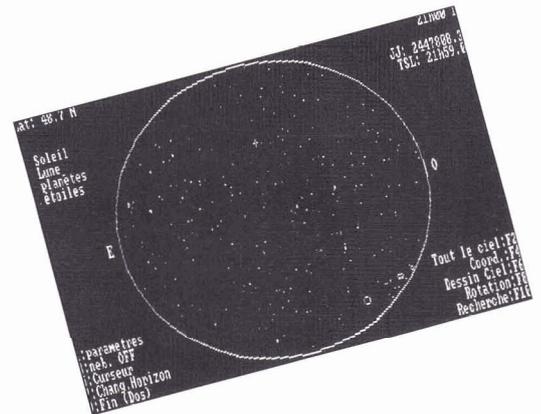
Les témoignages de plusieurs personnes dans la région de St Brieuc parviennent au SEPRA par l'intermédiaire de la gendarmerie locale. Un phénomène lumineux aurait été observé dans le ciel et une trace suspecte aperçue dans un champ.

Sur demande du SEPRA, la gendarmerie procède à une enquête auprès du propriétaire du champ. Les données recueillies permettent d'affirmer qu'aucune relation n'existe entre le phénomène lumineux et les traces au sol.

En effet, le propriétaire du champ explique que les traces de brûlures sont dues au débroussaillage auquel il a mis feu plusieurs jours avant la date de l'observation.

Le cas se résume alors à l'observation de points lumineux disparaissant brusquement. L'hypothèse d'un phénomène astronomique est envisagée compte tenu des indications rapportées par les témoins, la durée de l'observation et les conditions atmosphériques (faible nébulosité, ciel dégagé).

Une carte du ciel tel qu'il pouvait être aperçu par les témoins au moment de l'observation est simulée sur ordinateur. Elle permet de constater au sud/sud-ouest une concentration de trois planètes et de la lune dans un cercle de 20°. Très proche de l'horizon, cette conjonction disparaît quelques 30 minutes plus tard.



M AI 1990



Une enquête a été conduite les 17 et 18 mai 1990 par le SEPRA, à la demande d'une brigade de gendarmerie (Pleine Fougère). Celle-ci ne pouvait fournir d'explication sur la découverte d'une trace insolite dans un pâturage.

L'objectif de cette enquête était de déterminer l'origine de cette trace d'herbe jaunie, presque brûlée, en forme de couronne de 7,50 m de diamètre et de 20 cm de largeur.

Pour ce faire, le SEPRA fait appel à des experts de laboratoires en pédologie et pathologie végétale de l'École Supérieure d'Agronomie de Rennes.

Plusieurs hypothèses sont alors envisagées :

- le canular intentionnel ou non par apport de matériaux (dés herbantou autre),
- les vestiges archéologiques enfouis,
- un excès d'engrais [potasse, azote, etc.],
- l'effleurement d'une masse rocheuse,
- des champignons "rond de sorcière"

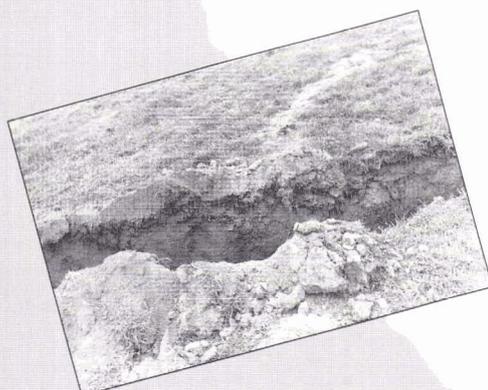
Sur les lieux, après vérification des circonstances de la découverte de la trace, puis un examen visuel et un relevé topographique, il est procédé à l'expertise in situ en réalisant de multiples prélèvements et sondages en profondeur.

Conclusion

Les analyses en laboratoire, réalisées ultérieurement, permettront de confirmer la présence de champignons (mycélium) de type fusarium sans aucune équivoque.

Le seul point demeurant exceptionnel est que le mycélium ait pu se développer en générant une couronne quasi parfaite.

La nature est capable des plus grands désordres comme de la plus parfaite harmonie, les cristaux en sont un exemple. Le témoignage, l'enquête de la Gendarmerie et l'intervention du SEPRA ont permis aux laboratoires scientifiques de Rennes de découvrir un phénomène naturel rare et exceptionnel.





JUILLET 1990

Le 7 juillet au matin, un éleveur découvre dans un champ de maïs situé à moins de 200 mètres de la ferme, un cratère de grande dimension. La veille encore, rien d'anormal n'avait été constaté dans ce champ.

La brigade de gendarmerie est alertée le jour même et commence les investigations. Aucune explication immédiate n'est trouvée à cette trace peu commune. La gendarmerie, excluant le canular ou les actes de malveillance, en informe le SEPRA.

Le SEPRA après une première analyse des faits et vérification des caractéristiques de la trace, décide une intervention sur place avec un expert du Museum d'histoires naturelles (pour vérification de l'hypothèse de la chute d'une météorite).

L'intervention du SEPRA

Le SEPRA demande le concours de la sécurité civile et de la gendarmerie pour la préservation du site, l'intervention sécurité et la détection par magnétométrie lors des fouilles.

Résultats de la 1ère analyse.

Dimensions de la trace :

- 14 mètres de diamètre,
- couronne de terre effondrée de 2,50 mètres de large,
- chapeau central de 4,50 mètres de diamètre et 1,50 mètre de hauteur.

La première observation visuelle montre sur le tumulus central :

- une remontée de sol profond (argile/calcaire) en gros blocs,
- la présence de fractures profondes,
- deux sortes de cheminées,
- des silex brisés et fracturés en de nombreux endroits,
- des calcaires noircis.

A ce stade, deux hypothèses demeurent :

- la chute d'une très grosse météorite fer/nickel,
- l'explosion en sous-sol d'un engin.

Les fouilles

Deux morceaux métalliques sont découverts à environ 1,50 mètre de profondeur, à l'aide d'un magnétomètre.

Les fouilles sont arrêtées à 6 mètres de profondeur. A ce stade, une trentaine de morceaux métalliques, des silex brisés et recouverts pour certains d'une trace noire, ont été récupérés.

Conclusion

L'expertise effectuée par l'ETCA (Etablissement Technique Central de l'Armement) sur les morceaux métalliques récupérés confirmera l'hypothèse d'une bombe ensevelie depuis la dernière guerre mondiale. Les inscriptions figurant sur l'un des fragments retrouvés révéleront l'origine anglaise de sa fabrication. Cet engin se serait autoamorcé en sous-sol et aurait explosé quelques 45 ans plus tard.



Près de 11 000 satellites ont été lancés depuis octobre 1957, date de lancement du premier spoutnik soviétique.

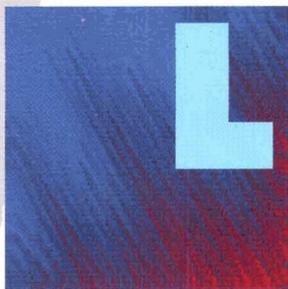
On estime à environ 7 000 les objets encore présents dans l'espace.

Les grandes puissances spatiales, Etats-Unis et Union Soviétique, ont mis en œuvre des moyens considérables pour observer et suivre en permanence les milliers de corps qui se déplacent dans l'espace.

Aux Etats-Unis, un organisme militaire, le US Space Command, est chargé de cette mission et il dispose pour cela de plusieurs dizaines de stations de détection radar et optique. Ces stations poursuivent, localisent et mesurent les orbites des objets de taille supérieure à 10 cm situés au-delà de 150 km d'altitude (hormis les corps de fusée).

Le US Space Command édite un répertoire des données orbitales de chaque débris. Ce répertoire parvient au Centre d'Orbitographie du CNES via la NASA, et est utilisé par le SEPRA pour les prévisions et le suivi des rentrées atmosphériques

Exemples :
COSMOS 1900 (1988),
SOLARMAX (1989),
PROTON (1990),
SALLOUT-7 (1991).



LES DEBRIS SPATIAUX



QUAND LES DEBRIS SPATIAUX S'EN MELENT

Le 5 novembre 1990 à 19h00, les services de sécurité du CNES recevaient de nombreux appels téléphoniques en provenance de plusieurs brigades de gendarmerie. Le 6 novembre 1990 au matin, le SEPRA, déclenchait la procédure d'enquête sur un phénomène lumineux triangulaire ayant été observé par des centaines de témoins.

L'enquête

La collecte d'informations débute par une demande d'information à Météo-France (pour déterminer les conditions atmosphériques des régions françaises concernées) et aux services de la navigation aérienne civile et militaire (pour vérifier l'hypothèse d'une manœuvre aérienne d'envergure).

Durant plusieurs jours des centaines de témoignages affluent.

Le jeudi 8 novembre 1990, la NASA communique au SEPRA les coordonnées précises d'un objet satellisé rentré dans l'atmosphère le 5 novembre 1990. Il s'agissait du troisième étage d'une fusée soviétique PROTON, ayant servi à la mise à poste du satellite de télécommunication GORIZON 21.

Le Centre d'Orbitographie Opérationnelle du CNES fournira au SEPRA les paramètres précis de l'orbite de rentrée.

La trace de l'orbite de rentrée passait à la hauteur du golfe de Gascogne et traversait la France de part en part.

Les résultats

Il suffisait alors de comparer la trajectoire suivie par l'objet avec la simulation de trajectoire effectuée au SEPRA, après l'analyse statistique de la répartition géographique des témoignages, pour confirmer l'hypothèse de cette rentrée comme réponse au phénomène du 5 novembre. D'autres paramètres sont étudiés afin de vérifier de manière définitive cette hypothèse : l'heure d'observation, la durée du phénomène, l'absence de bruit, la forme et les couleurs.

Conclusion

Ce cas de rentrée dans l'atmosphère d'un objet satellisé a pris une ampleur et des dimensions exceptionnelles. Il est survenu dans des conditions météorologiques favorables à son observation (nébulosité minimum) le soir à 19h00, et toute la désintégration entre 100 et 80 km d'altitude s'est déroulée au-dessus du territoire français sur près de 1000 km. Il a pu ainsi être observé par d'innombrables témoins fascinés par ce spectacle insolite.



SUIVI DES DEBRIS SPATIAUX DANS LE MONDE

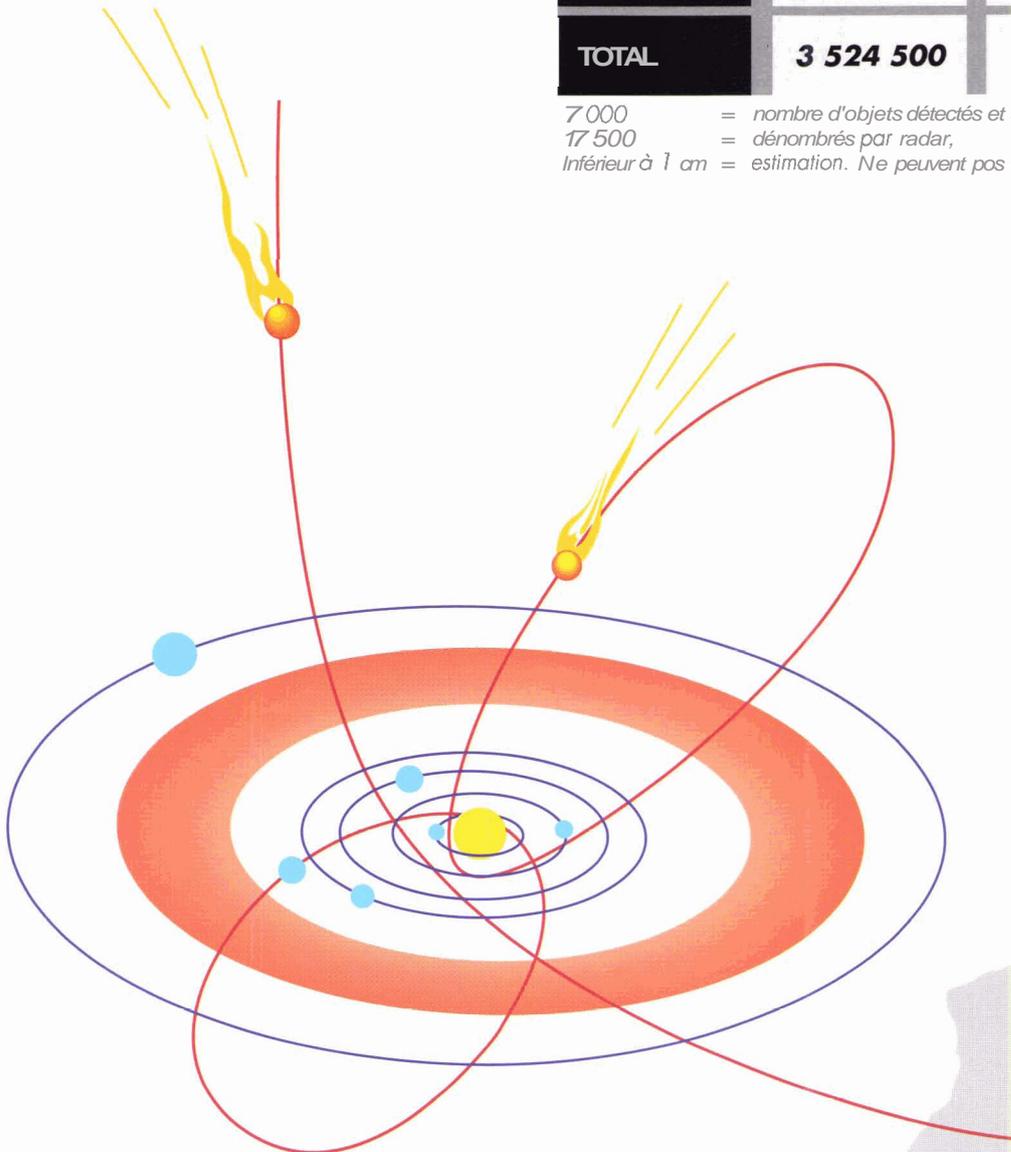
Répartition orbitale
des objets spatiaux ▶

Type	orbite basse	orbite moyenne	orbite géostationnaire
Situation géographique de l'objet	150 km à 2 000 km d'altitude	2 000 km à 10 000 km d'altitude	36 000 km
Nombre d'objets	5 923	683	453 ≈ 150 sat

Taille et masse
des objets artificiels (débris,
satellites & corps de fusée) ▶

Taille	Nombre d'objets	%	Masse orbite (Tonnes)
> 10 cm	≈ 7 000	0,2	≈ 3 000
1 - 10 cm	17 500	0,5	≈ 1
< 1 cm	3 500 000	99,3	< 1
TOTAL	3 524 500	100	≈ 3 000

7 000 = nombre d'objets détectés et suivis par les radars du US SPACE COM,
17 500 = dénombrés par radar,
Inférieur à 1 cm = estimation. Ne peuvent pas être dénombrés par radar.



Chaque objet (naturel ou artificiel) rentrant dans l'atmosphère est soumis à un échauffement pouvant atteindre dans certains cas 4000 °C (selon sa forme, sa densité et sa vitesse). Cet échauffement provoque l'explosion de l'objet. Une symphonie de couleurs est alors visible de la Terre (si les conditions atmosphériques le permettent).



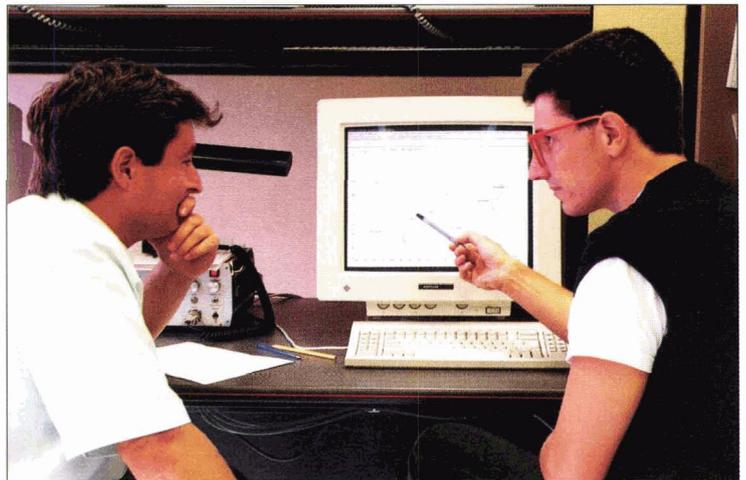
P EUT-ON CRAINDRE DES RETOMBÉES DE DEBRIS SPATIAUX SUR DES ZONES HABITÉES ?

Les zones habitées du globe, recouvrant une dix millièmes partie de sa surface, les risques de retombée d'un débris sur une zone habitée sont minimes.

Ces risques, aussi faibles soient-ils, sont pris en compte par les autorités.

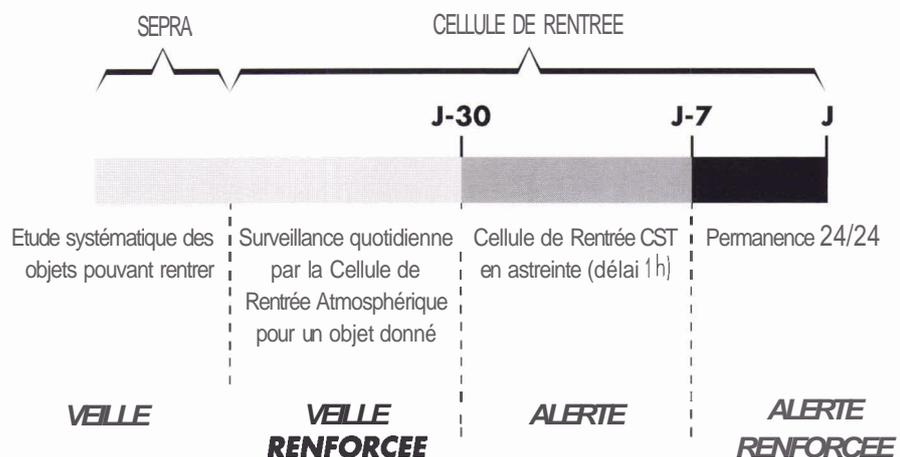
Le SEPRA, chargé du suivi des rentrées atmosphériques d'objets satellisés, procède systématiquement à une simulation de trajectoire (à l'aide des données orbitales transmises par le Centre d'Orbitographie Opérationnelle du CNES).

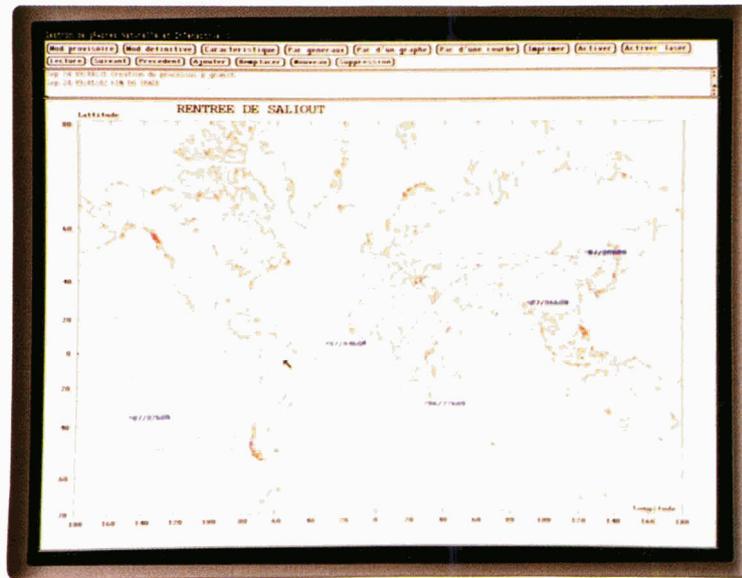
En cas de risque de retombée d'un objet au dessus du territoire français, le SEPRA donne l'alerte et une cellule de surveillance quotidienne est mise en place au Centre Spatial de Toulouse.



La retombée de SALIOUT-7 le 7 février 1991 a suscité un grand intérêt.

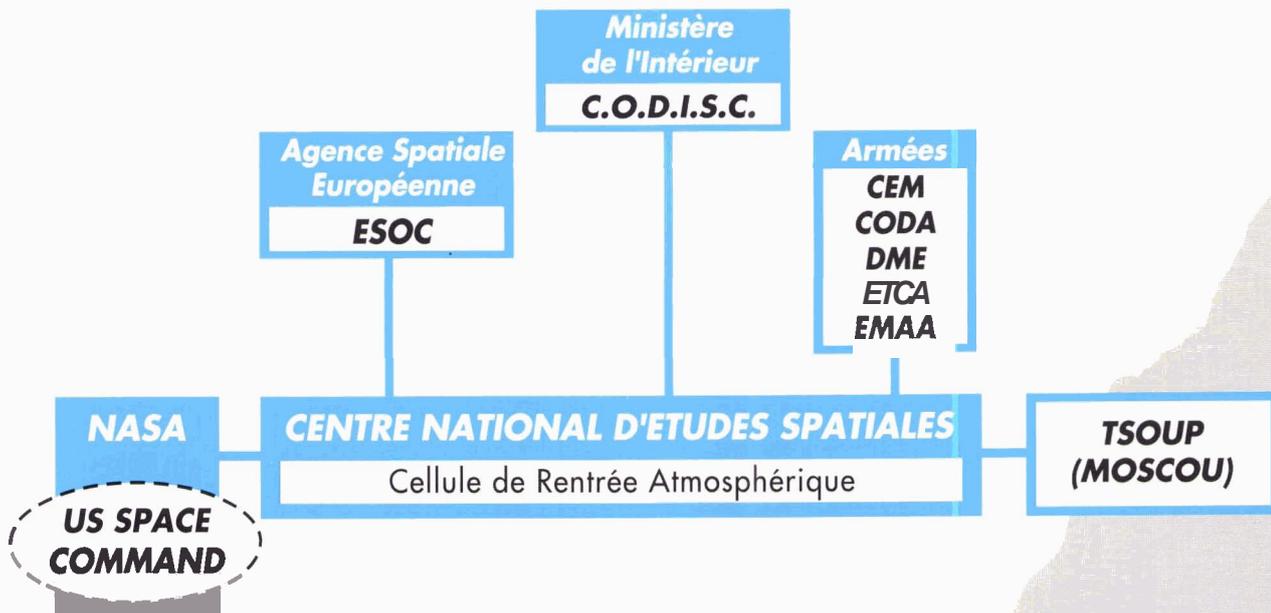
RENTREE DE SALIOUT-7 Organisation au Centre Spatial de Toulouse





Dernières trajectoires de SALIOUT-7

RENTREE DE SALIOUT-7 Mobilisation et activation des moyens



CEM : Centre d'Etudes de la Méditerranée
 CODA : Centre Opérationnel de la Défense Aérienne
 C.O.D.I.S.C. : Centre Opérationnel de la Direction de la Sécurité Civile
 DME : Direction des Missiles et de l'Espace

EMAA : Etat Major de l'Armée de l'Air
 ESOC : Centre Opérationnel Européen de l'Espace
 ETCA : Etablissement Technique Central de l'Armement
 TSOUP : Centre de contrôle des vols spatiaux soviétiques

Nous tenons à remercier
les témoins de PAN, les
gendarmes, les pilotes et
les contrôleurs de l'aviation
civile et militaire, les agents
de Météo-France, les
personnalités du monde
scientifique et les agents
du CNES, pour leur action
efficace, menée depuis
mars 1977.

Leur participation a permis
et permettra encore la
découverte des mystères
que la nature (l'Homme et
son environnement)
nous réserve.

Centre National d'Etudes Spatiales
Siège
2, place Maurice Quentin
75039 Paris cedex 01
Tél. (1) 45 08 75 00

Centre Spatial de Toulouse
18, avenue Edouard Belin
31055 Toulouse cedex
Tél. 61 27 31 31

Conception et rédaction : SEBRA

Date de parution : avril 1992

ET/EO/SC/SEP

18, avenue Edouard Belin 31055 Toulouse

Tél : 61 28 17 62 Fax : 61 28 15 36

avec le concours du Département Publications - Délégation à la Communication du CNES