

NARCAP IR-4, 2012**Sécurité Aérienne et Phénomènes Aériens Non identifiés****Etude préliminaire de 600 cas de Phénomènes Aériens Non identifiés (PAN)
observés par des pilotes militaires et civils**

Dominique F. Weinstein

*NARCAP International Technical Specialist – France**Membre du Collège d'experts du CNES/GEIPAN¹ - France*

Copyright March 2012

(Used by permission of NARCAP-USA, June 2012)

Résumé

Ce rapport présente les résultats d'un examen détaillé de 600 cas, sur une période de 64 années durant laquelle des pilotes ont rapporté la présence d'un ou plusieurs phénomènes aériens non identifiés (PAN) pendant leur vol. Dans 443 cas (74%), ces PAN ont été décrits comme des « objets » (de forme circulaire dans 42% des cas) plutôt que comme des sources lumineuses. Dans 162 cas (27%), l'observation visuelle est confirmée par une détection radar (au sol ou embarqué). Ce rapport analyse plus particulièrement les 290 cas (48%) dans lesquels les PAN ont eu (ou auraient pu avoir) un impact sur la sécurité du vol. Dans 108 cas (37%), les pilotes ont estimé que la possibilité d'un impact sur la sécurité du vol était telle qu'ils ont rempli un rapport d'Airprox ou d'Airmiss. Il a été mis en lumière que les événements avec un impact potentiel sur la sécurité aérienne les plus rapportés sont : « Le PAN approche sur une trajectoire de collision » (78 cas) et « le PAN décrit des cercles autour et/ou manœuvre à proximité de l'avion » (59 cas). Il a également été constaté que dans 81 cas (14% des 600 cas), les pilotes ont rapporté des effets électromagnétiques (EM) supposés, sur un ou plusieurs systèmes de l'avion. Les systèmes radio et compas sont les systèmes principalement affectés. Les avions privés (de tourisme) sont plus touchés par les effets EM supposés provenir des PAN, probablement en raison du fait que leur avionique et leur compas sont moins bien protégés contre les interférences de fréquences radio/magnétiques et les radiations ionisantes que ceux des avions commerciaux ou militaires. Dans quatre cas, les systèmes d'armement d'avions militaires ont été rendus momentanément inopérants lorsqu'ils ont été dirigés vers un PAN. Enfin, dans 31 cas, les pilotes ont dû effectuer une brusque manœuvre d'évitement pour échapper à une collision avec un PAN, en blessant des passagers dans cinq cas. Ces résultats sont potentiellement importants et méritent d'être confirmés par une étude plus approfondie et par le recueil d'autres rapports aéronautiques de grande qualité.

IMPORTANT:

Ces phénomènes aériens sont considérés non identifiés par les pilotes au moment de l'observation et pour certains d'entre eux après une enquête officielle. Cela ne signifie pas que tous ces cas resteront à jamais non identifiés. Plus de détails recueillis et d'investigations, à l'époque de l'observation, auraient probablement expliqué un certain nombre de ces cas. Par ailleurs, l'auteur n'a pas d'explication ou de théorie quant à la nature réelle de ces phénomènes inconnus (probablement variés) rencontrés par les pilotes (phénomènes naturels inconnus, projets secrets militaires hautement classifiés au moment de l'observation, etc.). Le seul but de ce rapport est de montrer que ces phénomènes surviennent et qu'ils peuvent avoir un impact sur la sécurité des vols. Ils doivent être pris en compte et ils nécessitent une étude scientifique plus approfondie.

L'auteur.

¹ Le GEIPAN (Groupe d'Etude et d'Information sur les Phénomènes Aérospatiaux Non identifiés) est le service officiel français établi en 1977 au sein du Centre National d'Etudes Spatiales (CNES).

Introduction

Depuis plus de 60 ans, des pilotes civils et militaires rapportent des observations et des rencontres en vol avec des « lumières » ou des « objets » qui n'ont pas l'apparence ou les caractéristiques de vol d'appareils ou de phénomènes connus.

Le Dr Richard F. Haines², ancien responsable du Bureau des *Space Human Factors* de la NASA et directeur scientifique du National Aviation Reporting Center on Anomalous Phenomena (NARCAP) aux Etats-Unis, a proposé la définition suivante pour le terme phénomène aérien non identifié – UAP – (1980) : « *Un Phénomène Aérien Non identifié (PAN) est un stimulus visuel qui provoque un rapport d'observation dans le ciel d'un objet ou d'une lumière, dont l'apparence et/ou les performances en vol ne correspondent pas à un objet volant de type conventionnel, et qui demeure non identifié après un examen minutieux de tous les éléments disponibles par des experts capables de faire une identification technique.* »

L'étude et les statistiques qui suivent sont basées sur 600 cas d'observation de PAN rapportés par des pilotes civils et militaires. Un résumé détaillé de chacun de ces 600 cas figure dans le catalogue (2^e édition, 2011) compilé par l'auteur.

Cette analyse des 600 cas est focalisée sur 25 facteurs parmi les 39 facteurs (champs) de la base de données AIRPANC (voir la liste des facteurs en annexe)

Ce rapport est divisé en trois parties :

1. Analyse des 600 cas de PAN (sections n°1 à 14)
2. Analyse approfondie des 290 cas (49%) dans lesquels la rencontre avec un PAN a eu, ou aurait pu avoir, un impact réel sur la sécurité aérienne (trajectoire de collision, quasi-collision, déviation de trajectoire, manœuvre pour éviter une collision, passagers blessés, etc.), y compris 31 cas (11%) dans lesquels les pilotes ont été obligés d'effectuer une manœuvre d'évitement, parfois brutalement, blessant des passagers ou des membres d'équipage (section n°15).
3. Analyse aditionnelle des 81 cas dans lesquels les pilotes ont rapporté des effets supposés sur un ou plusieurs systèmes de l'avion (section n°16).

² Le Dr Richard F. Haines est le directeur scientifique du NARCAP et l'ancien chef du *Space Human Factors Office* du Centre de recherches de Ames (NASA) en Californie. Il a été chercheur de haut niveau pour la NASA et la compagnie Raytheon.

1. Localisation dans le temps :

Ces 600 cas couvrent une période de 64 années (1946 à 2010). La répartition de ces 600 cas par année est la suivante :

Tableau 1: Répartition des 600 cas par année							
1946	2	1962	11	1978	15	1994	4
1947	7	1963	2	1979	15	1995	8
1948	7	1964	3	1980	10	1996	5
1949	9	1965	9	1981	8	1997	4
1950	10	1966	9	1982	7	1998	6
1951	17	1967	13	1983	4	1999	5
1952	83	1968	10	1984	3	2000	8
1953	39	1969	7	1985	7	2001	4
1954	40	1970	4	1986	5	2002	1
1955	30	1971	6	1987	2	2003	0
1956	22	1972	7	1988	5	2004	5
1957	34	1973	10	1989	2	2005	1
1958	9	1974	7	1990	6	2006	0
1959	11	1975	5	1991	7	2007	1
1960	2	1976	4	1992	2	2008	0
1961	6	1977	11	1993	0	2009	2
						2010	1
	10 à 20 cas par an						
	Plus de 20 cas par an						

La répartition des 600 cas par année montre que 320 cas (53%) sont survenus dans une période de 16 années (de 1946 à 1960), avec 275 cas (46%) uniquement pour la période 1950-1957. 1952, avec 83 cas, est l'année qui a eu le plus grand nombre de cas, suivie par 1954, avec 40 cas. Elles sont considérées comme deux années de grandes vagues d'observation de PAN depuis le sol, 1952 aux Etats-Unis et 1954 en Europe.

Tableau 2 : Répartition des 600 cas par mois			
Janvier	54	Août	55
Février	46	Septembre	46
Mars	42	Octobre	45
Avril	29	Novembre	51
Mai	44	Décembre	45
Juin	56	Non spécifié	12
Juillet	75		

La répartition des 600 cas par mois ne montre aucun schéma spécifique de distribution mensuelle des cas. Juillet, avec 75 cas, possède le plus grand nombre de cas par rapport aux autres mois, et avril, avec 29 cas, a le plus petit nombre de cas. Les dix autres mois ont un nombre de cas entre 42 et 56 cas, ce qui ne montre pas une grande différence.

2. Luminosité ambiante (heure de l'observation) :

En ce qui concerne le facteur « Luminosité ambiante », l'heure de l'observation n'est pas mentionnée par les témoins dans 38 cas (6% des 600 cas). Un peu plus de la moitié des 562 cas restants (305 cas - 54%) a eu lieu de nuit et 257 cas (46%) de jour.

3. Localisation :

Les 600 cas sont quasiment distribués sur l'ensemble de la planète. Ils sont localisés au-dessus de zones continentales avec 564 cas, répartis sur 56 pays, et au-dessus de zones maritimes (36 cas). Le continent américain (Amérique du Nord, centrale et du Sud) représente à lui seul 376 cas (58%), dont 298 cas pour l'Amérique du Nord (Etats-Unis et Canada). 108 cas sont localisés au-dessus de l'Europe, dont 33 cas rapportés dans l'espace aérien français.

Tableau 3 : Distribution des observations par zone géographique (terrestre et maritime)

Zone géographique :		Pays :					
Amérique du Nord	298	Afrique du Sud (SA)	1	Equateur (EC)	1	Paraguay (PA)	1
Amérique du Sud	78	Algérie (AL)	2	Egypte (EG)	1	Pays-Bas (NL)	1
Europe	108	Allemagne (GE)	5	Espagne (SP)	10	Pérou (PE)	6
Moyen-Orient	4	Angola (AN)	1	Etats-Unis (US)	275	Philippines (PH)	1
Afrique du Nord	9	Argentine (AR)	10	Finlande (FL)	4	Pologne (PL)	2
Afrique	6	Australie (AU)	10	France (FR)	33	Portugal (PO)	5
Asie	42	Autriche (AS)	3	Groenland (GR)	3	Royaume Uni (UK)	18
Australie / Océanie	19	Bahrein (BA)	1	Islande (IC)	2	Russie (RU)	6
Total	564	Bolivie (BO)	1	Inde (IN)	1	Soudan (SU)	1
Zone maritime :	36	Brésil (BR)	17	Iran (IR)	2	Suède (SW)	1
Océan Atlantique		Canada (CA)	23	Irlande (IL)	2	Taiwan (TW)	1
Océan Pacifique		Chili (CE)	18	Italie (IT)	5	Thaïlande (TH)	1
Mer du Nord		Chine (CH)	9	Japon (JP)	17	Tunisie (TU)	3
Manche		Colombie (CO)	2	Kazakhstan (KZ)	1	Uruguay (UR)	1
Total	36	Congo (CN)	1	Maroc (MO)	3	Venezuela (VZ)	11
		Corée Nord/Sud (KO)	11	Mexique (MX)	8	Yougoslavie (YU)	5
		Costa Rica (CR)	1	Mozambique (MB)	1	Zimbabwe (ZE)	2
		Cuba (CU)	1	Norvège (NO)	2		
		Danemark (DK)	1	Nouvelle-Zélande NZ	9		

4. Type d'avion :

La répartition des 600 cas selon le facteur type d'avion donne les résultats suivants :

Tableau 4.a : Répartition par type d'avion 1946 à 2010 (600 cas)		
Avions Militaires (M)	251 cas	41%
Avions Commerciaux (C)	233 cas	39%
Avions Privés (P)	105 cas	18%
Autres *	11 cas	2%

(*) Observations depuis plusieurs avions de types différents (Militaire et commercial : 8 cas; Privé et Commercial : 3 cas)

Parmi les 600 cas répartis sur 64 années, les observations de PAN rapportées par des pilotes militaires sont les plus nombreuses : 251 cas (41%). Les pilotes commerciaux ont rapporté 233 cas (39%) et les pilotes privés 105 cas (18%).

Par contre, en ne considérant que les 20 dernières années (1990 à 2010), ce qui représente 71 cas, le résultat est totalement différent. Les observations par les pilotes commerciaux sont les plus nombreuses : 50 cas (70%) ; les pilotes militaires ont rapporté 12 cas (17%) et les pilotes privés 9 cas (13%).

**Tableau 4.b : Répartition par type d'avion
1990 à 2010 (71 cas)**

Avions Commerciaux (C)	50 cas	70%
Avions Militaires (M)	12 cas	17%
Avions Privés (P)	9 cas	13%

De plus, un examen plus détaillé de la répartition des cas militaires par année montre que 75% d'entre eux (189 cas) ont eu lieu sur une période de 14 années (1946 à 1959). La plupart de ces cas sont des cas militaires américains survenus dans les années cinquante. De nombreux rapports officiels de cette période ont été déclassifiés au cours des trois décennies suivantes. (Rapports *Sign*, *Grudge* et *Blue Book* de l'US Air Force)

Dans 141 cas (24%), quasiment un quart des 600 cas, le phénomène a été observé depuis deux avions, ou plus, en vol.

5. Nombre de témoins :

Dans 415 cas (69%), les témoins (membres d'équipage) sont au moins deux. Dans 185 cas (31%), le pilote (ou le copilote) est le seul témoin. Ce résultat montre que dans plus des deux tiers des 600 cas le phénomène a été observé par plus d'un témoin.

Dans 98 cas (16%), des témoins au sol ont confirmé l'observation du phénomène rapporté par le pilote ou l'équipage.

6. Rapports et rapports officiels :

Des rapports d'observation ont été rédigés par les pilotes (et l'équipage) dans 218 cas (36% des 600 cas). Parmi ces 218 cas, il y a 197 rapports officiels (33%). Les pilotes militaires ont soumis le plus grand nombre de rapports officiels (103), plus de la moitié (52%) du total des 197 rapports officiels. Les pilotes commerciaux et les pilotes privés ont établi des rapports officiels respectivement dans 80 cas et 14 cas. Parmi les 233 cas commerciaux de la présente analyse, les pilotes ont rapporté officiellement leur observation dans 34% des cas (80 cas).

7. Type de propulsion de l'avion :

La répartition des 600 cas aéronautiques selon le type de système de propulsion est la suivante :

Tableau 5 : Type de système de propulsion

Moteur à hélice	312	53%
Moteur à réaction (jet)	268	45%
Hélicoptère	10	2%
Non spécifié	10	

Les avions à hélice représentent 312 cas (53%). Ce résultat peut s'expliquer du fait que 320 cas (53%) ont eu lieu entre 1946 et 1959, époque où la plupart des avions commerciaux étaient propulsés par des hélices.

8. Phase de vol :

Les 600 cas sont répartis en fonction de la phase de vol au moment de l'observation. Le vol est divisé en cinq phases : Décollage, montée, croisière, descente et approche. Les résultats sont les suivants :

Tableau 6 : Répartition par phase de vol		
Décollage	5 cas	1%
Montée	32 cas	5%
Croisière	509 cas	85%
Descente	21 cas	4%
Approche	31 cas	5%
Non précisé	2 cas	

La répartition des cas selon la phase de vol montre qu'une large majorité des cas survient lorsque l'avion est en vol de croisière. Il convient de préciser qu'au cours de cette phase de vol le pilote et l'équipage disposent de plus de temps pour observer le ciel, l'appareil étant souvent en autopilotage. A l'inverse, pendant les quatre autres phases de vol, l'attention des pilotes est monopolisée par le pilotage et la lecture des instruments.

9. Détection radar du PAN :

Il existe trois types d'observations radar-visuelles (RV) : (1) détection par radar au sol (GR), (2) détection par radar embarqué (AR), (3) détection par radar au sol et radar embarqué (AGR). Une quatrième catégorie doit être prise en compte (NR), lorsque la présence du PAN a été contrôlée par radar au sol et/ou radar embarqué, et qu'elle s'est révélée négative.

Parmi les 600 cas sélectionnés, une détection radar (positive ou négative) a été effectuée dans 278 cas (46%), qui se répartissent comme suit :

Détection radar positive (GR+AR+AGR)	162 cas (27% des 600 cas)
Détection radar négative (NR)	115 cas

Il est intéressant de noter que le pourcentage de détections radar positives (27%) est exactement le même que celui de l'analyse réalisée sur 300 cas³.

Dans 162 cas (27% des 600 cas), l'observation visuelle d'un PAN est confirmée par une détection radar. La répartition des 162 cas radar-visuels, selon la localisation du système radar, est la suivante :

Tableau 7 : Répartition par type de détection radar		
1. Radar au sol (GR)	103 cas	64%
2. Radar embarqué (AR)	25 cas	15%
3. Radar au sol et radar embarqué (AGR)	34 cas	21%

³ "A Preliminary Study of 300 cases of Unidentified Aerial Phenomena (UAP) Reported by Military and Civilian pilots," NARCAP International Technical Report, ITR-1, 16/02/2010, Dominique Weinstein.

Dans 34 cas (21%), l'observation visuelle du PAN est confirmée à la fois par le radar au sol et par le radar de bord.

Exemple : En manoeuvre d'approche, le copilote d'une Caravelle observe cinq à six lumières positionnées au niveau de l'extrémité de l'aile droite de son appareil. Ces lumières suivent la Caravelle sur une trajectoire parallèle. Le copilote demande au centre de contrôle aérien s'il y a d'autres avions en approche. Il reçoit une réponse négative, mais le Centre de contrôle aérien confirme la présence d'un écho radar sur la droite de la Caravelle, et qui la suit. Les lumières disparaissent puis réapparaissent soudainement à l'extrémité de l'aile gauche. Au même moment, le Centre de contrôle aérien confirme la présence maintenant d'un écho radar sur la gauche de l'avion. (Cas : 1352, France 1979)

Ces cas radar-visuels sont importants et très intéressants pour deux raisons : (1) Ils confirment le témoignage visuel du pilote et/ou de l'équipage par un enregistrement technique du phénomène ; (2) Quelquefois, le radar permet d'obtenir des mesures telles que la vitesse, l'altitude et la trajectoire du PAN.

Exemple : L'équipage d'un B-757 observe un objet foncé en forme de cigare et sans aile, à une distance d'environ 15 à 20 miles, en dessous et sur la droite de son avion. Le Centre de Tacoma du Commandement de la défense aérienne, du secteur ouest (*NORAD Western Air Defence Sector*) suit un écho radar non identifié qui apparaît d'abord stationnaire, puis accélère soudain de manière très rapide pendant 20 à 30 secondes, avant de stopper brutalement. Le phénomène plane pendant une demi-seconde, puis accélère de nouveau soudainement. Il répète cette manœuvre plusieurs fois pendant une période de quatre minutes, après laquelle la cible radar disparaît. Son accélération a été enregistrée entre 1.000 et 1.400 mph. (Cas : 1266, USA 1995)

10. Type de PAN :

Les phénomènes observés par les pilotes sont classés en deux grandes familles : les « lumières » (ou sources lumineuses) et les « objets », lorsqu'ils ont un aspect « solide ». Les 600 cas se répartissent comme suit :

Tableau 8 : Répartition par type de PAN		
Objet (OB)	443 cas	74%
Lumière (LT)	156 cas	26%
Non spécifié (UN)	1 cas	

Dans presque trois quarts des cas (74%), les PAN observés par les pilotes et les équipages sont décrits comme ayant un aspect matériel, solide ou tridimensionnel. Les phénomènes décrits comme « solides » ont des formes diverses. Les formes le plus souvent rapportées sont circulaires (ou elliptiques) avec une surface à l'aspect métallique (sphère, disque argenté, soucoupe, etc...). Cependant, de nombreuses autres formes ont été signalées, quelques unes très étranges, non conformes avec les concepts aérodynamiques conventionnels.

Exemples : Deux objets jaunes en forme de hamburger (Cas 1149, USA 1980) ; un cylindre noir de huit mètres de long et trois mètres de large (Cas 1123, Italie 1979) ; un triangle géant avec des lumières intenses sur le pourtour (Cas 1113, Chili 1978) ; un long objet marron en forme de cigare (Cas 1050, Portugal 1976) ; un fuselage d'avion sans aile ni queue et avec des hublots éclairés de l'intérieur (Cas 1347, France 1985) ; une forme elliptique, plate en dessous et légèrement bombée sur le dessus (Cas 1245, Sahara 1965) ; un grand objet elliptique ressemblant à un champignon métallique géant, paraissant par moment translucide (Cas 556, Australie 1954).

Dans 127 cas, le phénomène est décrit comme un « objet » sans autre précision sur sa forme exacte. La forme de « l'objet » est décrite par le pilote dans 316 cas.

Ces 316 cas décrits comme “objets” avec une description de la forme se répartissent comme suit :

Tableau 9 : Répartition des cas par la forme du PAN		
Forme rapportée (par catégorie)	Nb de cas	%
1. Disque (ou circulaire, soucoupe, rond)	132	42%
3. Sphérique (Sphère, ballon, globe)	89	28%
4. Ovalé (elliptique, oeuf)	51	16%
5. Cigare (fuselage)	31	10%
6. Triangle (delta, aile volante)	15	
7. Missile (roquette, torpille, balle de fusil)	11	
8. Cylindrique	9	
9. Demi-sphère (bol renversé, demi-lune)	7	
10. Changeante (Forme du PAN changeant pendant l’observation)	1	
11. Autres formes (Croissant, banane, champignon, rectangle)	5	

La forme circulaire (disque, soucoupe, rond) est la plus fréquemment rapportée (132 cas – 42%). Les autres formes se répartissent comme suit : sphérique⁴ (89 cas), ovale (51 cas), cigare (31 cas) et missile (11 cas). Les objets décrits de forme ovale et en forme de cigare peuvent être considérés comme de forme circulaire mais vue sous un angle différent (comme par exemple un disque légèrement incliné).

11. Nombre de PAN :

Dans plus de deux tiers des 600 cas sélectionnés (474 cas – 78%) les témoins ont rapporté l’observation d’un seul PAN. Dans 117 cas (20%), les témoins ont observé deux phénomènes⁵ ou plus. Dans 12 cas, des groupes de plus de dix PAN ont été observés dans le même temps.

Exemples : Le pilote d’un B-727 a observé un groupe de 10 à 15 objets orange lumineux en forme de soucoupe, se déplaçant en formation parfaite du sud au nord (Cas 1018, Portugal 1974) ; le pilote et mitrailleur d’un RB-66 de l’US Air Force a observé 16 objets ovales de couleur crème d’environ 12 à 20 mètres de long et 10 à 12 mètres de large (Cas 809, Mer de Chine 1959) ; quatre pilotes de jet du Corps des Marines ont rapporté l’observation d’une formation de 16 objets en forme de disque volant à une altitude inférieure à la leur (Cas 580, Etats-Unis 1954).

Ces 117 cas d’observation de PAN multiples se répartissent comme suit : 2 PAN (41 cas) ; 3 PAN (32 cas) ; 4 PAN (10 cas) ; 5 PAN (7 cas) ; 6 PAN (3 cas) ; 7 PAN (6 cas) ; 8 PAN (2 cas) ; 9 PAN (3 cas) ; 10 à 19 PAN (9 cas) ; 20 PAN et plus (3 cas). Dans 9 cas, le nombre de PAN (un ou plus) n’est pas précisé.

12. Altitude (estimée) du PAN :

Le pilote a donné une estimation de l’altitude du PAN dans 332 cas (55%). Les altitudes estimées par les pilotes se répartissent comme suit :

⁴ Une étude spécifique sur les PAN en forme de sphère a été publiée par le NARCAP en 2010 « *Spherical UAP and aviation safety: A critical review* », Dr Richard F. Haines éditeur en chef.

⁵ Une étude sur les observations de PAN multiples a été publiée par le Dr Richard F. Haines, Directeur scientifique du NARCAP : « *Project Delta: A Study of Multiple UFO* », LDA Press, 1994.

Tableau 10 : Altitude estimée du PAN (en pieds)

< 2.000 pieds	14 cas
Entre 2.000 et 4.999 pieds	51 cas
Entre 5.000 et 9.999 pieds	89 cas
Entre 10.000 et 19.999 pieds	64 cas
Entre 20.000 et 29.999 pieds	48 cas
Entre 30.000 et 49.999 pieds	53 cas
Entre 50.000 et 100.000 pieds	11 cas
> 100.000 pieds	2 cas
Altitude non précisée	268 cas

Dans 305 cas, un peu plus de la moitié des cas (51%), l'altitude estimée du PAN se situe entre 2.000 pieds et 50.000 pieds.

L'altitude estimée la plus basse rapportée par un pilote est 500 pieds (environ 115 mètres). L'altitude d'un PAN la plus élevée a été 246.000 pieds (82.000 mètres). Elle a été rapportée par le Commandant Joe Walker lors d'un vol d'essai à plus de 3.200 km/h. Sa caméra arrière a capturé les images de cinq objets cylindriques ou en forme de disque volant en formation échelonnée (cas 854, avril 1964).

13. Comportement du PAN – “Classification Vallée” :

En utilisant la classification créée par Jacques Vallée⁶ et adaptée à la base de données AIRPANC, le comportement des PAN peut être divisé en trois catégories :

- (1) Phénomène stationnaire (Anomalie),
- (2) Phénomène ayant une trajectoire et/ou une vitesse constante (*flyby*),
- (3) Phénomène ayant une trajectoire et/ou une vitesse variable (Manœuvres)).

L'application de la Classification Vallée aux 600 cas donne les résultats suivants :

Tableau 10 : Répartition selon le comportement du PAN (Classification Vallée)		
Type de comportement du PAN	Nb de cas	%
PAN stationnaire (AN)	39 cas	7%
PAN avec vitesse et trajectoire constantes (FB)	222 cas	37%
PAN avec vitesse et trajectoire variable (MA)	339 cas	56%

Cette classification permet d'attribuer un « niveau d'étrangeté », ou de « non-conventionnalité » au phénomène. Les cas « manoeuvres » sont ceux avec le plus haut degré d'étrangeté. Ils sont les plus nombreux et représentent plus de la moitié (56%) des 600 cas sélectionnés pour cette étude.

Exemple : L'équipage d'un C-47 cargo de la VARIG a observé un objet lumineux. Après une manœuvre rapide l'objet en forme de disque s'est retrouvé devant l'avion et a croisé sa trajectoire en se dirigeant vers la

⁶ Astrophysicien franco-américain, le Dr Jacques Vallée étudie les PAN depuis plus de 50 années. Il est l'un des membres du Bureau scientifique du NARCAP et du Collège d'experts du CNES/GEIPAN en France. Il a été consulté sur le sujet des PAN par les services officiels de plusieurs pays dont les Etats-Unis et la France.

droite. Le PAN a stoppé un moment, puis il a plongé brutalement et a disparu hors de vue dans un nuage. Lorsque le PAN s'est trouvé sur la droite de l'avion, les moteurs ont commencé à tousser et à couper, puis les lumières de la cabine ont faibli et se sont presque éteintes. L'ensemble des systèmes électriques de l'avion ont semblé sur le point de tomber en panne. Lorsque le PAN a plongé dans le nuage, tout est redevenu normal. (Cas 742, Brésil 1957)

14. Interaction entre le PAN et l'avion :

Les cas « d'interaction » sont les cas dans lesquels le PAN a semblé réagir à la présence de l'avion. Dans 299 cas (presque 50%), il y a eu interaction entre le PAN et l'avion. Cela concerne les types d'évènement suivants : (1) Le PAN effectue des manœuvres pour approcher, suivre ou échapper à l'avion ; (2) Manœuvres et passes de combat aérien avec des avions militaires ; (3) Le PAN effectue des cercles autour de l'avion et/ou manœuvre à proximité de l'avion. Les cas où des effets électromagnétiques supposés sur les systèmes de l'avion ont été rapportés appartiennent a fortiori à ces cas d'interaction. Ces 299 cas se répartissent comme suit :

Tableau 11 : Répartition des cas d'interaction par type d'avion	
Avions militaires (M)	141 cas
Avions commerciaux (C)	86 cas
Avions privés (P)	66 cas
Avions commerciaux + militaires (C+M)	4 cas
Avions commerciaux + privés (C+P)	2 cas

Les résultats mentionnés ci-dessus (tableau 11) confirment ceux d'une analyse portant sur 110 cas, publiée en 2008 dans le livre "*Phénomènes Aérospatiaux Non identifiés : un défi à la science*"⁷ ainsi que ceux de l'analyse de 300 cas publiée en 2010⁸.

Les facteurs « comportement » (section 13) et « interaction » (section 14) sont liés : 244 cas d'interaction sont aussi des cas « manœuvres » (MA) de la Classification Vallée. Ces cas « d'interaction » sont ceux possédant le plus haut niveau d'étrangeté.

Exemple : Le pilote d'un B-727 en approche observe devant son avion une lumière blanche qui se dirige droit sur lui à grande vitesse avant de stopper net 100 mètres devant. Le pilote effectue alors une manœuvre pour éviter le PAN, qui vire de manière étrange puis vole parallèlement à l'avion. L'objet ressemble à une soucoupe renversée de la taille d'un avion de ligne. Alors que le pilote s'apprête à atterrir, toutes les lumières de la piste et de l'aéroport s'éteignent. Le pilote doit remonter à 3.000 mètres, toujours accompagné par l'objet. Le pilote questionne la tour de contrôle pour savoir s'il y a d'autres appareils dans le secteur. Il n'y a qu'un petit Piper de l'armée volant à 600 mètres au-dessus du B-727. Soudain les lumières de l'aéroport se rallument et le pilote reprend son approche finale. Au même moment le PAN disparaît à une vitesse fantastique. Pendant le black-out lumineux, les instruments de la tour de contrôle ont été affectés et tous les systèmes radio de l'aéroport ont été interrompus. Toute la ville de San Carlos de Bariloche a subi le black-out lumineux. Le pilote du Piper de l'armée a confirmé la présence d'une lumière orange qui suivait le B-727, puis stoppait brutalement, grimpait ensuite à très grande vitesse, avant de stopper à nouveau, puis de disparaître vers la montagne. (Cas 1269, Argentine 1995)

15. Impact sur la sécurité du vol :

La totalité des cas d'observation de PAN rapportés par des pilotes, faisant l'objet de la présente analyse, pourraient être considérés comme ayant un impact sur la sécurité des vols,

⁷ « Phénomènes aérospatiaux non identifiés : un défi à la science », Chapitre III par Dominique Weinstein, livre collectif sous la direction d'Yves Sillard, 2007, éditions du Cherche-Midi.

⁸ "A Preliminary Study of 300 cases of Unidentified Aerial Phenomena (UAP) Reported by Military and Civilian pilots," NARCAP International Technical Report ITR-1, 16/02/2010, Dominique Weinstein.

simplement du fait qu'en attirant l'attention des pilotes, les PAN peuvent les distraire de leur tâche. Cependant, des cas ont eu un impact certain sur la sécurité du vol (quasi-collision, trajectoire de collision, déviation de trajectoire, manœuvre pour éviter une collision). Dans quelques cas, les pilotes ont été forcés d'effectuer des manœuvres d'évitement, parfois de manière brutale, qui ont entraîné des blessures chez des passagers ou des membres d'équipage.

Parmi les 600 cas de cette étude, un impact possible pour la sécurité des vols a été noté dans 290 cas (48%), presque la moitié des cas. Ces 290 cas se répartissent par type d'avion (commercial, militaire ou civil) comme suit :

Tableau 12 : Répartition des 290 cas avec impact sur la sécurité du vol par type d'avion		
Type d'avion	Nb de cas	%
Avions commerciaux (C)	125 cas	43%
Avions militaires (M)	95 cas	33%
Avions privés (P)	65 cas	22%
Avions multiples : C+M (3) / C+P (2)	5 cas	2%

Dans quelques cas, des effets électromagnétiques, ou autres, sur les systèmes de l'avion ont été rapportés lorsque le PAN était dans la proximité. Dans 108 cas (37%), les pilotes ont estimé que l'impact sur la sécurité du vol était suffisamment grave pour remplir un rapport officiel d'Airprox ou d'Airmiss.

15.1. Types d'évènement avec un impact possible sur la sécurité du vol

D'après le témoignage et/ou des rapports des pilotes, il a été possible de sélectionner 18 types d'évènement qui ont eu (ou aurait pu avoir) un impact sur la sécurité des vols. Ces 18 évènements sont les suivants :

1. L'avion approche du PAN
2. Le PAN approche de l'avion
3. Le PAN approche sur une trajectoire de collision
4. Quasi-collision avec un PAN
5. Le PAN coupe la trajectoire de vol de l'avion
6. Le PAN décrit des cercles autour, et/ou manœuvre à proximité de l'avion
7. Le PAN suit l'avion
8. Le PAN suit l'avion (malgré les changements d'altitude et de vitesse du pilote)
9. Le PAN prend l'avion en chasse
10. Le PAN manœuvre à proximité de l'aéroport ou des pistes de l'aéroport
11. Le pilote rapporte des effets électromagnétiques supposés sur les systèmes de l'avion
12. Le pilote doit effectuer une manœuvre pour éviter une collision
13. Des passagers sont blessés après une manœuvre d'évitement
14. Le PAN entre en collision avec l'avion
15. L'avion et le pilote disparaissent (après avoir signalé la présence d'un PAN)
16. Le cockpit est éclairé par une intense lumière émanant du PAN

Cas militaires seulement :

17. Le pilote prend le PAN en chasse
18. « *Dogfight* » : combat aérien entre l'avion et le PAN.

Les deux derniers évènements décrits ci-dessus (N°17 et 18) ne concernent que les cas militaires. Dans ces deux types d'évènement, les pilotes réagissent à la présence du PAN avec une action susceptible d'avoir un impact sur la sécurité de leur vol.

Les évènements avec impact sur la sécurité du vol se répartissent par type d'avion (commercial, militaire et privé) comme suit :

Tableau 13 : Répartition des évènements avec impact sur la sécurité du vol par type d'avion

Types d'évènement avec impact possible sur la sécurité du vol (**) (selon les témoins)		Nombre de cas			
		C	P	M	Total
1	L'avion approche du PAN	1	1	2	4
2	Le PAN approche de l'avion	25	8	10	43
3	Le PAN approche de l'avion sur une trajectoire de collision	38	17	23	78
4	Quasi-collision avec le PAN	5	1	0	6
5	Le PAN coupe la trajectoire de l'avion	20	4	12	36
6	Le PAN décrit des cercles autour et/ou manoeuvre à proximité de l'avion	24	17	18	59
7	Le PAN suit l'avion	2	7	0	9
8	Le PAN suit l'avion (malgré des changements d'altitude et de vitesse)	1	0	0	1
9	Le PAN prend l'avion en chasse	1	0	2	3
10	Le PAN manoeuvre à proximité de l'aéroport ou des pistes	2	0	1	3
11	Effets électromagnétiques sur les systèmes de l'avion	19	35	26	80
12	Le pilote doit effectuer une manoeuvre pour éviter une collision	15	6	10	31
13	Passagers blessés suite à une manoeuvre d'évitement	3	0	0	3
14	Le PAN entre en collision avec l'avion	2	0	0	2
15	Avion et pilote disparaissent (après avoir signalé la présence d'un PAN)	0	1*	2	3
16	Cockpit éclairé par une intense lumière émanant du PAN	3	0	0	3
17	Le pilote prend en chasse le PAN (cas militaires uniquement)			5	5
18	« Dogfight » entre le pilote et le PAN (cas militaires uniquement)			9	9
Rapport officiel (Incident / Airmiss / Airprox)		50	15	43	108

(*) Cas Valentich (Australie, 1978)

(**) Dans plusieurs cas plusieurs types d'évènement sont rapportés pour le même cas (exemple : Le PAN approche de l'avion sur une trajectoire de collision, puis décrit des cercles autour de celui-ci alors que des effets EM sont rapportés dans le même temps)

Dans 78 cas, le phénomène s'est approché de l'avion sur une trajectoire de collision, et dans six autres cas il y a eu quasi-collision avec l'avion. Dans 31 cas, le pilote a été obligé d'effectuer une manoeuvre d'évitement pour éviter une collision avec le PAN, y compris trois cas (tous des avions commerciaux) dans lesquels des passagers ont été blessés pendant la manoeuvre.

Exemple : Un pilote d'American Airlines a eu une quasi-collision avec un objet « de la taille d'un B-747 au moins ». Pour éviter une collision frontale, le pilote a plongé son avion sous le PAN dans une manoeuvre si abrupte que plusieurs des 85 passagers ont été projetés de leurs fauteuils. Dix passagers ont été sérieusement blessés. Le pilote a contacté par radio l'aéroport le plus proche et a demandé l'autorisation pour un atterrissage d'urgence. Un rapport complet a été transmis à la CAA, l'Autorité de l'aviation civile américaine. (Cas 1432, USA 1957)

Dans 59 cas, le PAN a décrit des cercles autour et/ou a manoeuvré à proximité de l'avion. Ce type d'évènement a également le plus grand nombre de cas (20) avec effets électromagnétiques sur les systèmes d'avionique, plus particulièrement des cas d'avions commerciaux (8 cas) et d'avions privés (8 cas).

L'impact sur la sécurité du vol ne doit pas être négligé, bien au contraire il doit être pris en compte sérieusement par les autorités. Le nombre de rapports officiels d'Airprox, d'Airmiss ou d'incident (108 cas, 37% des 290 cas avec impact sur la sécurité du vol) est relativement faible en raison de la difficulté et/ou de la réticence des pilotes et des équipages, plus particulièrement des pilotes commerciaux, à rapporter officiellement leurs observations.

15.2. Répartition des 290 cas avec impact possible sur la sécurité du vol par type d'avion :

- Cas d'avions commerciaux :

Parmi les 290 cas avec un impact possible sur la sécurité du vol, les 125 cas (43%) d'avions commerciaux sont répartis comme suit :

Tableau 14 : Répartition des types d'évènement avec impact possible sur la sécurité du vol pour les cas d'avions commerciaux (125 cas)			
Types d'évènement avec impact possible sur la sécurité du vol (**) (selon les témoins)	Nb de cas	EEM	Rapport
L'avion approche du PAN	1	1	
Le PAN approche de l'avion	25	5	7
Le PAN approche de l'avion sur une trajectoire de collision	38	1	18
Quasi-collision avec le PAN	5		4
Le PAN coupe la trajectoire de l'avion	20	1	6
Le PAN décrit des cercles et/ou manoeuvre à proximité de l'avion	24	8	9
Le PAN suit l'avion	2		2
Le PAN suit l'avion (malgré les changements d'altitude et de vitesse)	1		1
Le PAN prend en chasse l'avion	1		
Le PAN manoeuvre à proximité de l'aéroport ou des pistes	2		
Le PAN entre en collision avec l'avion (*)	2		1
Effets électromagnétiques sur les systèmes de l'avion.	2	2	1
Cockpit éclairé par une intense lumière émanant du PAN	3		1
Total	125	19	50
Conséquences			
Le pilote doit effectuer une manoeuvre pour éviter une collision	15		
Le PAN manoeuvre pour éviter l'avion			
Le pilote prend en chasse (poursuit) le PAN			
Le pilote signale des effets électromagnétiques supposés sur l'avion	19		
Passagers blessés suite à une manoeuvre d'évitement	3		
Avion endommagé (cas 1451)	1		
Avion détruit (ou porté disparu)			
Rapport officiel (Incident / Airmiss / Airprox)	50		

(*) Cas: 1341 (le PAN est entré en collision avec l'hélice, pas de dégâts) ; 1284 (Le PAN a frappé le haut du cockpit et a cassé le pare-brise)

Parmi les 290 cas avec un impact possible sur la sécurité aérienne, 125 cas (43%) ont été rapportés par des pilotes commerciaux. Les pilotes commerciaux ont rempli un rapport officiel d'Airprox, d'Airmiss ou d'incident dans 51 cas (40% des 126 cas commerciaux).

Le type d'évènement avec un impact possible sur la sécurité du vol le plus décrit par les pilotes commerciaux est : « le PAN approche de l'avion sur une trajectoire de collision » (38 cas). Il s'agit aussi du type d'évènement ayant fait l'objet le plus souvent d'un rapport officiel des pilotes commerciaux (18 cas).

Exemple : Les trois membres d'équipage d'un B747-300 ont observé un objet blanc en forme de fusée se déplaçant très rapidement entre 200 et 400 mètres au-dessus de l'avion dans la direction opposée. Les témoins n'ont vu aucune aile sur l'objet qu'ils ont décrit comme cylindrique et de couleur blanche. Il n'y a pas eu de TCAS⁹. L'objet est passé au-dessus très rapidement. Il était suffisamment près pour que le copilote ait baissé sa tête comme si le choc était inévitable. Aucune traînée de condensation ou de feu n'était visible. Le contrôle aérien n'a pas détecté d'écho venant d'une direction opposée à celle de l'avion. Le *National Transportation Safety Board* n'a émis aucune conclusion quant à la nature ou l'identité de l'objet mais il a considéré le cas comme classé. (Cas 1293, USA 1997)

Le type d'évènement « le PAN décrit des cercles et/ou manoeuvre à proximité de l'avion » représente 24 cas. C'est dans ce type d'évènement que les pilotes rapportent le plus fréquemment (8 cas) des effets électromagnétiques supposés sur les systèmes de l'avion.

Dans quinze cas, le pilote a été contraint d'effectuer une manoeuvre d'évitement pour éviter une collision qui lui semblait inéluctable avec l'objet. Dans trois cas, cette manoeuvre a entraîné des blessures chez des passagers.

Un type d'évènement avec impact possible sur la sécurité du vol a été rapporté uniquement par les pilotes commerciaux : « Cockpit éclairé par une intense lumière émanant du PAN » (3 cas). Ce type d'évènement peut avoir pour conséquence un aveuglement temporaire du pilote et de l'équipage.

- Cas d'avions privés :

Parmi les 290 cas avec un impact possible sur la sécurité du vol, les 65 cas d'avions privés (43%) sont répartis comme suit :

Tableau 15 : Répartition des évènements avec impact sur la sécurité du vol pour les cas d'avions privés (65 cas)			
Types d'évènements avec impact possible sur la sécurité du vol (selon les témoins)	Nb de cas	EEM	Rapport
L'avion approche du PAN	1	1	
Le PAN approche de l'avion	8	4	2
Le PAN approche de l'avion sur une trajectoire de collision	17	4	3
Quasi collision avec le PAN	1		1
Le PAN coupe la trajectoire de l'avion	4	2	1
Le PAN décrit des cercles et/ou manoeuvre à proximité de l'avion	17	8	3
Le PAN suit l'avion	7	5	2
Le PAN suit l'avion (malgré les changements d'altitude et de vitesse)			
Le PAN prend en chasse l'avion			
Le PAN manoeuvre à proximité de l'aéroport ou des pistes			
Le PAN entre en collision avec l'avion (*)			
Effets électromagnétiques sur les systèmes de l'avion.	11	11	3
Cockpit éclairé par une intense lumière émanant du PAN			
Total	65	35	15
Conséquences			
Le pilote doit effectuer une manoeuvre pour éviter une collision	6		
Le PAN manoeuvre pour éviter l'avion	1		
Le pilote prend en chasse (poursuit) le PAN	1		
Le pilote signale des effets électromagnétiques supposés sur l'avion	35		

⁹ Système automatique anti-collision à bord des avions commerciaux (*automated collision-avoidance system*).

Passagers blessés suite à une manoeuvre d'évitement			
Avion endommagé (Cas 391)* (cas 1004)	2		
Avion détruit (ou disparu) (cas 1104)	1		
Rapport officiel (Incident / Airmiss / Airprox)	15		

Parmi les 290 cas avec un impact possible sur la sécurité du vol, il y a 65 cas (22%) rapportés par des pilotes privés. Les pilotes privés ont fait un rapport officiel (Incident, Airmiss ou Airprox) dans 15 cas (23% des 65 cas d'avions privés), un pourcentage inférieur à celui des pilotes commerciaux (40%) et des pilotes militaires (45%).

Les deux types d'évènement avec un impact possible sur la sécurité du vol les plus rapportés par les pilotes privés sont : « Le PAN approche de l'avion sur une trajectoire de collision », comme pour les pilotes commerciaux, et « Le PAN décrit des cercles et/ou manoeuvre à proximité de l'avion » (17 cas chacun). Il s'agit également des deux types d'évènement les plus rapportés officiellement par les pilotes commerciaux (18 cas).

Exemple : Un pilote privé observe « un objet émettant des éclairs » qui s'approche de lui très rapidement sur une trajectoire de collision. Il a juste le temps de virer brusquement pour éviter l'objet qui plane pendant une seconde à sept mètres de l'extrémité de son aile gauche avant de poursuivre sa trajectoire. Il disparaît en quelques secondes. (Cas 1122, USA 1979)

Exemple : Le pilote d'un Cessna 170 volait à 8.000 pieds lorsque son compas électrique s'est mis soudainement à effectuer une lente révolution complète à 360° toutes les quatre à cinq secondes. Jetant un œil à son autre compas magnétique, il constatait que celui-ci oscillait de manière folle. A ce moment, il aperçoit trois objets gris elliptiques en formation échelonnée qui traversent le ciel devant lui de gauche à droite et autour de son avion à une distance de 150 à 200 mètres et à une vitesse d'environ 360 km/h. Le compas électrique suivait exactement la position des objets qui tournaient autour de l'avion. Après avoir effectué un deuxième cercle autour de l'avion, les objets ont disparu à l'arrière de celui-ci. Les deux compas sont alors revenus à leur position normale. (Cas 814, USA 1959)

Parmi les 65 cas d'observations de PAN par des pilotes privés avec un impact sur la sécurité du vol, des effets électromagnétiques supposés ont été rapportés dans 35 cas (54%). Ce pourcentage est beaucoup plus important que pour les cas d'avions militaires (27%) ou les cas d'avions commerciaux (15%).

- Cas d'avions militaires :

Parmi les 290 cas avec un impact possible sur la sécurité du vol, les 95 cas militaires (33%) se répartissent comme suit :

Tableau 16 : Répartition des évènements avec impact pour la sécurité du vol pour les cas d'avions militaires (95 cas)			
Types d'évènement avec impact possible sur la sécurité du vol (selon les témoins)	Nb de cas	EEM	Rapport
L'avion approche du PAN	2	1	
Le Pilote prend en chasse le PAN (cas militaires uniquement)	5	2	3
Le PAN approche de l'avion	10	1	6
Le PAN approche de l'avion sur une trajectoire de collision	23	4	11
Quasi-collision avec le PAN			
Le PAN coupe la trajectoire de l'avion	12	1	6
Le PAN décrit des cercles et/ou manoeuvre à proximité de l'avion	18	4	6
"Dogfight" entre l'avion et le PAN (cas militaires uniquement)	9		4
Le PAN suit l'avion			

Le PAN suit l'avion (malgré les changements d'altitude et de vitesse)			
Le PAN prend en chasse l'avion	2		
Le PAN manoeuvre à proximité de l'aéroport ou des pistes	1		
Le PAN entre en collision avec l'avion (*)			
Effets électromagnétiques sur les systèmes de l'avion.	12	12	7
Cockpit éclairé par une intense lumière émanant du PAN			
Conséquences	95	25	43
Le pilote doit effectuer une manoeuvre pour éviter une collision	10		
Le PAN manoeuvre pour éviter l'avion	1		
Le pilote prend en chasse (poursuit) le PAN	5		
Le pilote signale des effets électromagnétiques supposés sur l'avion	25		
Le PAN « répond » aux signaux de l'avion	1		
Avion endommagé			
Avion détruit ou porté disparu	2		
Rapports officiels (Incident / Airmiss / Airprox)	43		
Défaillance des systèmes d'armement (lorsqu'il sont enclenchés)	4		

Parmi les 290 cas avec un impact possible sur la sécurité des vols, il y a 95 cas d'avions militaires (33%). Les pilotes militaires ont rédigé un rapport officiel après leur observation dans 43 cas (45% des cas militaires), ce qui représente un pourcentage plus important que pour les cas d'avions commerciaux (40%) ou d'avions privés (23%).

Les deux types d'évènement les plus rapportés par les pilotes militaires sont : « Le PAN approche de l'avion sur une trajectoire de collision » (23 cas) et « Le PAN décrit des cercles et/ou manoeuvre à proximité de l'avion » (18 cas). Ce résultat est le même que pour les avions commerciaux et privés.

Exemple : Lors d'un vol d'entraînement, un pilote de T-33 de l'Armée de l'air française observe une « fusée » verte qui s'élève depuis le sol verticalement jusqu'à 1.500 mètres au-dessus de son avion, puis redescend et se stabilise à la même altitude que lui. La collision semblait inévitable et le pilote a instinctivement levé les bras pour se protéger. Il voit alors clairement une boule lumineuse verte d'un à deux mètres de diamètre qui passe à 30 cm de l'extrémité de son aile droite. Lorsque le PAN est au plus près, l'avion et le cockpit sont illuminés d'une lumière verte. Questionné par le pilote, le centre de contrôle radar confirme qu'il n'y a pas d'autre trafic dans le secteur à ce moment, à l'exception d'un deuxième pilote de T-33 à l'entraînement. Ce second pilote qui volait devant a également observé la « fusée » verte mais pas la quasi-collision qui a suivi. (Cas 1047, France 1976)

Dans 25 cas (26% des cas militaires), les pilotes ont signalé des effets électromagnétiques supposés sur les systèmes de l'avion.

Deux types d'évènement avec impact possible sur la sécurité du vol sont spécifiques aux cas militaires : lorsque le pilote décide ou reçoit l'ordre de prendre en chasse le PAN (5 cas) et lorsque le pilote engage des passes de combat aérien (*dogfight*) avec le PAN (9 cas).

Exemple : Un pilote de l'Armée de l'air française et son navigateur effectuent des exercices de navigation de nuit à 32.000 pieds lorsqu'ils voient une puissante lumière blanche qui arrive sur leur Mirage IV par l'arrière droit. Ils pensent d'abord au phare d'un chasseur d'interception, mais le contrôle au sol les informe qu'il n'y a rien sur leurs écrans radar. La lumière stoppe à plusieurs reprises. Le pilote vire sur la droite en volant à Mach 0,98. La vitesse du PAN a été estimée à Mach 1,4 ou 1,5. A ce moment, l'intrus se trouve juste derrière le bombardier. Le pilote inverse son virage et voit le PAN qui s'éloigne vers le nord-ouest à une vitesse estimée à plus de Mach 2. Le pilote a l'impression qu'une masse foncée (de la taille d'un B-747) est derrière la source lumineuse, en raison du virage effectué par le PAN qu'il estime à 30 G. Après 30 secondes, le PAN revient sur l'arrière droit de l'avion et le pilote effectue la même manœuvre. Un gendarme a observé la scène, l'avion et le PAN depuis le sol. (Cas 1061, France 1977)

16. Effets électromagnétiques (EEM) sur les systèmes de l'avion :

Il s'agit des cas dans lesquels des effets électromagnétiques (EEM) permanents ou transitoires ont affecté les systèmes de l'avion en relation prétendument directe ou indirecte à la présence d'un ou plusieurs PAN à proximité. Parmi les 600 cas analysés, des effets électromagnétiques ont été notés et rapportés dans 81 cas (14%).

La répartition de ces 81 cas selon le type d'avion montre que les avions privés sont les plus affectés. Cette situation peut s'expliquer du fait que leurs systèmes électroniques sont moins protégés contre les interférences radio et magnétiques ou contre les radiations ionisantes que les avions militaires ou commerciaux¹⁰. Ces 81 cas se répartissent comme suit : avions privés (33 cas – 40%), avions commerciaux (28 cas – 35%) et avions militaires (20 cas – 25%).

Dans ces 81 cas, les PAN ont été essentiellement décrits comme des objets (55 cas – 68%) plutôt que comme des phénomènes lumineux (26 cas – 32%).

La répartition des 81 cas selon la luminosité ambiante n'est pas significative :

- Cas diurnes : 38 cas,
- Cas nocturnes : 39 cas,
- Non spécifiés : 4 cas.

Ces 81 cas comportant des effets électromagnétiques sont survenus pour la plupart lors de la phase de vol de croisière (79 cas). Dans 50 cas (62%), les PAN ont effectué des manœuvres.

La répartition de ces 81 cas par type de système affecté et par symptôme donne les résultats suivant (*):

Tableau 17 : Répartition des cas EEM par type de système affecté et par symptôme			
Système affecté	Symptôme EM	Type D'avion	Total (*)
Radio	Perte des fréquences UHF + VHF (17) Perte UHF (1) Perte VHF(1) Interférences (14)	M(14) P(11) C(8)	33
Compas magnétique	Rotation rapide et continue des aiguilles (3) Rotation rapide des aiguilles et brouillage (8) Indique la direction du PAN (3) 2 compas indiquant des directions différentes (2) Compas indiquant une mauvaise direction (1)	P(7) M(6) C(4)	17
Contrôle de l'avion	Perte ou gain d'altitude (2) Perte du contrôle de l'avion (4) Turbulence à proximité du PAN (2)	P(4) M(2) C(2)	8
ADF** (Automatic Radio compass)	Deux aiguilles oscillant violemment (3) Rotation rapide (4) Pulsations (1) Autre (1)	C(5) P(3) M(1)	9
Groupe moteur	Le moteur fonction par à-coups (5)	P(11) M(5) C(2)	18

¹⁰ Confirme les résultats obtenus dans l'analyse conduite pour le NARCAP en 2001 intitulée : « Une étude préliminaire de 64 rapports d'observation par des pilotes impliquant des effets électromagnétiques supposés sur les systèmes de l'avion », NARCAP Technical report n°3, 2001/20, Dr Richard F. Haines et Dominique F. Weinstein.

	L'avion ressent des vibrations (4) Perte partielle de puissance (3) Moteur cale (2) Moteur stoppe et redémarre «automatiquement» (4)		
Système d'armement	Panne totale (2) Panne du radar de tir (2)	M(4)	4
Système électrique général	Panne totale (radio, lumières,) (6) Extinction complète des lumières de cabine (1) Diminution des lumières des cabines (2) Système grillé totalement ou partiellement (1) Transpondeur cesse de fonctionner(2) Brouillage des équipements électroniques (2)	P(4) C(6) M(4)	14
Système de pilotage automatique	Cesse de fonctionner normalement (3)	C(2) M(1)	3
DME***	Cesse de fonctionner normalement (1)	P(1)	1
Système radar	Système radar inopérant (2) Brouillage radar (1)	M(3)	3

(*) Plusieurs systèmes peuvent être affectés au cours de la même observation de PAN.

(**) ADF: *Automatic Direction Finder* (radiocompas automatique)

(***) DME: *Distance Measuring Equipment* (dispositif de mesure de distance)

La radio est le système le plus affecté (33 cas). Les différents symptômes décrits par les pilotes sont : perte de toutes les fréquences UHF et/ou VHF (19 cas) ; interférences ou statiques (14 cas). Les systèmes radio sont plus affectés sur les avions militaires (14 cas) que sur les avions privés (11 cas) ou commerciaux (8 cas).

Exemple : L'équipage d'un Cessna 337 signale avoir en vue une nébuleuse ovale avec un disque brillant en son centre. Le phénomène a été observé conjointement par le pilote d'un autre Cessna 337 et les capitaines de navires de pêche dans le même secteur. L'objet se déplace à haute altitude. Le pilote du Cessna informe le contrôle aérien que lorsque l'objet est passé à la verticale de sa position, il a perdu toutes ses communications, VHF et UHF, avec la tour de contrôle et les autres avions en vol. Quand l'objet s'est éloigné, les communications sont revenues progressivement. (Cas 1380, Chili 1983)

Exemple : Le pilote d'un DC-4 est approché rapidement par un premier objet situé au départ à huit miles de son appareil. L'objet passe au-dessus du DC-4 et prend une position stationnaire à quelques miles de l'autre côté de l'avion. L'objet ressemble à un grand entonnoir, avec sa grande ouverture vers le haut et une lumière rouge clignotante vers le bas. Une lumière bleue émane de la partie supérieure. Tout le temps que l'objet est resté à proximité de l'avion les lumières de la cabine ont faibli et la radio a cessé de fonctionner. Lorsque l'objet s'est éloigné, tout est revenu à la normale. Rapidement, l'objet est revenu voler brièvement près de l'avion, accompagné d'un second objet similaire. Les lumières ont faibli de nouveau. Finalement, les deux objets se sont élevés très rapidement dans le ciel et ont disparu. (Cas 984, Pérou 1966)

Les compas magnétiques ont été affectés dans 17 cas. Les différents symptômes rapportés par les pilotes sont : rapide rotation des aiguilles et brouillage (8 cas) ; rotation rapide et continue des aiguilles (3 cas) ; le compas indique la position du PAN (2 cas) ; le compas indique une fausse direction (1 cas). Le système de compas magnétique est plus affecté sur les avions privés (7 cas) que sur les avions militaires (6 cas) ou commerciaux (4 cas).

Exemple : Le pilote d'une Caravelle volant à 25.000 pieds (8.300 m) observe une formation de lumières étranges volant au nord-est à 30°. Au sein de la formation, il y a trois objets foncés en forme de cigare, dix objets ronds et dix autres corps lumineux. Lorsqu'ils ont dépassé la Caravelle, les objets ont provoqué une perturbation des compas : les aiguilles des deux compas indiquant deux directions différentes. (Cas 912, Finlande 1966)

Le compas radioélectrique de l'ADF (Automatic Direction Finder) a été affecté dans neuf cas. Les différents symptômes décrits dans ces cas sont les suivants : les deux aiguilles oscillent violemment (3 cas) ; rotation rapide des aiguilles (4 cas) ; pulsations (1 cas) ; non précisé (1 cas). L'ADF est plus souvent affecté sur les avions commerciaux (5 cas) que sur les avions privés (3 cas) ou militaires (1 cas).

Exemple : Le pilote d'un DC-9 volait à une altitude de 20.000 pieds (6.700 m), lorsque soudainement son ADF est tombé en panne provoquant le clignotement des lumières d'alarme dans le cockpit. Les deux ADF simultanément indiquaient une direction erronée de 8°, chacun dans une direction opposée. Le pilote regarde vers le haut et aperçoit un « immense entonnoir » dans le ciel. Tout d'abord immobile, il semble ensuite se diriger vers l'avion sur une trajectoire de collision. Le phénomène se déplaçait à une vitesse incroyable, changeant de couleur du blanc au rouge. Soudain l'objet fait un écart et s'éloigne rapidement du DC-9 sur une trajectoire horizontale vers l'ouest. L'équipage observe une traînée lumineuse de « gaz » blanc-rougeâtre pendant 20 minutes après la disparition du phénomène. Presque au même moment et dans le même secteur, l'équipage d'un B-737 a vu le même phénomène. Deux autres avions de ligne ont également rencontré le phénomène qui a été aussi observé par des témoins au sol. (Cas 989, Autriche 1972)

Le groupe moteur des avions a été affecté dans 18 cas. Les symptômes suivants ont été rapportés par les pilotes : Le moteur fonctionne par à-coups (5 cas) ; l'avion ressent des vibrations (4 cas) ; perte partielle de puissance (3 cas) ; le moteur cale (2 cas) ; le moteur stoppe, puis repart « automatiquement » (4 cas). Le groupe moteur est plus affecté sur les avions privés (11 cas) que sur les avions militaires (5 cas) et commerciaux (2 cas).

Exemple : Le pilote d'un avion privé volait à 3.000 pieds (1.000 m) lorsque son ADF a commencé à fonctionner par pulsions. Peu de temps après, l'avion s'est mis à vibrer. Le pilote a immédiatement jeté un œil aux jauges du moteur sur le tableau de bord. Au même moment, le cockpit a été éclairé entièrement par une lumière blanc-verdâtre. Le pilote a levé les yeux et a observé, en direction de ses 11 heures, un objet rond rouge-orangé, plus long (environ 15 m) que large, à une distance d'environ 400 m. Il avait la taille d'un semi-remorque. A l'arrière de l'objet deux traînées fusionnaient en une sur une longueur d'environ 800 m. L'objet a croisé la trajectoire de l'avion en descendant rapidement. Le contrôle aérien, contacté par le pilote, a confirmé ne rien avoir sur ses écrans radar.

Le système électrique général a été affecté dans 14 cas : Les divers symptômes décrits par les pilotes sont les suivants : panne totale (6 cas) ; diminution de l'intensité des lumières de la cabine (2 cas) ; extinction totale des lumières de la cabine (1 cas) ; le transpondeur cesse de fonctionner (2 cas) ; brouillage de l'équipement électronique (2 cas) ; système électrique grillé ou partiellement grillé (1 cas). Le système général électrique est plus affecté sur les avions privés (4 cas) que sur les avions commerciaux (6 cas) ou militaires (4 cas).

Exemple : Le pilote d'un petit avion privé volant à 1.000 pieds (330 mètres) observe un objet avec une lueur rougeoyante, qui arrive à très grande vitesse. Il est de forme allongée et pointue aux deux extrémités. Le phénomène se sépare en deux parties, la partie arrière venant se placer sous la partie avant. Les deux objets dépassent l'avion. Ils ont la même intensité lumineuse. Pendant que le pilote regarde les objets, la lueur les entourant disparaît. Le moteur de l'avion cale et toutes ses lumières s'éteignent. Quelques secondes plus tard, la lueur autour des deux objets revient. Le moteur de l'avion redémarre et toutes ses lumières se rallument. Les deux objets descendent à une altitude inférieure et disparaissent au loin. Cinq personnes au sol sont également témoins de l'évènement. (Cas 1150, USA 1980)

Les contrôles de l'avion sont affectés dans huit cas. Plusieurs symptômes ont été décrits par les pilotes : perte du contrôle de l'avion (4 cas) ; perte ou gain d'altitude (2 cas) ; turbulences lorsque l'avion est à proximité du PAN (2 cas). Les systèmes de contrôle de l'avion sont plus affectés dans les cas d'avions privés (4 cas) que dans les cas commerciaux (2 cas) ou militaires (2 cas).

Exemple : Le pilote d'un Piper Arrow PA-28, volant à 3.500 pieds (1.150 mètres) a rencontré un objet brillant, ovale et jaune. Soudain le Piper est entraîné dans deux tonneaux rapides à 360° dans le sens des aiguilles d'une

montre. Le pilote doit rapidement récupérer manuellement le contrôle de l'avion. Il s'aperçoit alors qu'il a perdu 500 pieds d'altitude pendant le temps des tonneaux et de la manœuvre de récupération. Lorsqu'il contrôle à nouveau le tableau de bord, il se rend compte que l'aiguille de son compas tourne si rapidement (dans le sens des aiguilles d'une montre) qu'il ne parvient pas à lire le nombre figurant dans la petite fenêtre carrée. Regardant de nouveau à l'extérieur, il constate que le PAN est toujours derrière lui, laissant penser qu'il a perdu la même altitude que lui. Le pilote remonte à son altitude de croisière et contacte le contrôle aérien. Le contrôleur lui signale que le radar montre son avion et un objet derrière lui. Le contrôleur l'informe qu'un avion va être envoyé pour investigation. Environ quatre minutes plus tard, deux chasseurs F-4 Phantoms arrivent et se positionnent de chaque côté de son avion. Dès que les F-4 ont approché, le PAN a accéléré vers l'avant et plus haut, a viré à droite et est passé devant le Piper. Le compas est revenu en position normale après le départ du PAN (Cas 1053, Allemagne 1976).

Les systèmes radar ont été affectés dans trois cas. Les symptômes suivants ont été rapportés par les pilotes : système radar inopérant (2 cas) et brouillage du radar (1 cas). Il s'agit de trois cas d'avions militaires.

Exemple : Le pilote d'un C-130 des garde-côtes américains a observé une formation en V de neuf objets lumineux blancs qui se déplaçaient à une altitude d'environ 35.000 pieds (11.500 mètres). Après un court moment, ils ont pris position au-dessus et sur la gauche du C-130. Le pilote a tenté de contacter le contrôle aérien mais sa radio ne fonctionnait plus. Le radar a cessé de fonctionner également. Le pilote a tenté de commuter sur le système auxiliaire, qui ne fonctionnait plus également. A un certain moment, les moteurs du C-130 ont cessé de fonctionner (le carburant commençant à geler dans l'air très froid). Mais au lieu de perdre de l'altitude, l'appareil est resté sur une trajectoire et à une altitude constante. Le C-130 continuait à voler dans le silence le plus complet, avant de pénétrer dans une « brume étrange » avec l'air rempli d'électricité statique. Des arcs électriques se formaient entre différentes parties métalliques du fuselage. La « brume » a disparu au bout de 20 minutes. L'énergie est revenue soudainement et l'équipage a pu redémarrer les moteurs en séquence. Le C-130 a parcouru une distance de 265 miles nautiques durant une période de 45 à 50 minutes alors qu'il volait à une vitesse indiquée de 160-190 nœuds (Cas 873, Antarctique, 1964)

Le système de pilotage automatique a cessé de fonctionner normalement dans trois cas : deux cas d'avions commerciaux et un cas d'avion militaire.

Exemple : Le pilote d'un DC-10 vole sous le contrôle du système de pilotage automatique n°2, à 37.000 pieds (12.300 mètres) d'altitude. Soudain, et sans raison, l'avion commence à virer sur la gauche, effectuant un virage à 15°. En quelques secondes, le copilote, le mécanicien navigant et le pilote regardent sur la gauche de l'appareil et voient une lumière blanche ronde et extrêmement brillante à leur altitude. Le pilote remarque alors que les trois compas du cockpit, qui utilisent chacun des capteurs situés dans différentes parties du DC-10, donnent des directions différentes. A ce moment, le copilote coupe le pilote automatique et reprend les commandes manuelles de l'appareil. Après l'atterrissage, les compas ont été vérifiés et aucune anomalie n'a été découverte. (Cas 1062, USA, 1977)

Les systèmes d'armement ont été affectés dans quatre cas militaires. Les pilotes ont signalé les symptômes suivants : panne du radar de tir (2 cas) et panne totale du système d'armement (2 cas).

Exemple : Le pilote d'un F-18A Hornet des Forces aériennes finlandaises observe cinq objets en forme de disque et entourés d'une lueur orange. Il contacte par radio sa base pour signaler son observation. Il reçoit l'ordre de les intercepter. Les cinq objets effectuent alors un virage brusque. Le pilote signale alors au contrôle aérien que les objets rompent la formation. Il reçoit la permission d'ouvrir le feu. Le Pilote se rapproche de l'un des objets et l'aligne dans le système de visée « tête haute » de son cockpit. Mais au lieu d'entendre le signal sonore d'acquisition de cible dans ses écouteurs, il entend le son rauque d'une alarme. Au même moment, l'ordinateur de calcul de cible cesse de fonctionner. Le système de visée « tête haute » disparaît. Le système de mise à feu des canons de 18 mm du F-18A ne fonctionne plus. Instantanément, le pilote enclenche le bouton d'armement de ses missiles air-air. La lumière rouge sur le tableau de bord, signalant un mauvais fonctionnement, commence à clignoter. Les objets se regroupent et volent vers l'est à la vitesse estimée de Mach 4 ou 5. Ils sont observés pour la dernière fois volant en direction de la Russie. Les ordinateurs de bord du F-18 ont été testés plusieurs fois dans les jours qui ont suivi, sans qu'aucune panne ne soit décelée. (Cas 1288, Finlande, 1997)

Dans 29 cas, deux (ou plus) systèmes de l'avion ont été affectés pendant la même rencontre avec un PAN. Ces 29 cas se répartissent plus ou moins de manière égale entre les avions privés (11 cas), les avions commerciaux (10 cas) et les avions militaires (8 cas).

Exemple : Le pilote (officier de police) et le passager d'un Cherokee Warrior volent à 4.000 pieds (1.300 mètres) d'altitude, lorsque soudain la montre du pilote cesse de fonctionner, à 21h00, et dans le même temps les ailes de l'avion deviennent rouges et les commandes se brouillent. A l'extérieur de la fenêtre droite, le pilote aperçoit alors une boule rouge gigantesque « d'énergie » (un diamètre estimé à 100 mètres) à proximité de l'aile droite. La boule semble tout d'abord stationnaire, puis elle s'éloigne rapidement, montrant sur le côté opposé une lumière blanche. Elle disparaît dans un grand nuage gris foncé puis réapparaît émergeant du même nuage. Lorsqu'elle s'est éloignée, les témoins ont eu une sensation de chute, puis le contrôle de l'avion est redevenu normal. Le pilote se rend compte alors que l'avion est monté d'au moins 2.000 pieds (de 4.000 à 6.000 pieds), puis de nouveau est redescendu à 4.000 pieds. (Cas 1218, Canada 1989)

Par ailleurs, il est important de noter que dans 74 cas (91% des 81 cas), les effets électromagnétiques sur les systèmes de l'avion ont été temporaires, c'est-à-dire, ne sont survenus que lorsque le PAN était aussi observé visuellement par les témoins.

Exemple : Un pilote instructeur et son élève aperçoivent deux sphères qui approchent de leur avion sur une trajectoire de collision. Le pilote effectue immédiatement une manœuvre d'évitement pour échapper à une collision. Les objets se mettent alors à tourner autour et à suivre l'avion. Le pilote essaie d'utiliser sa radio, mais celle-ci ne fonctionne pas en raison de bruits statiques très forts. Une des sphères se place à l'extrémité d'une des ailes et l'autre sphère près de l'aile opposée. Puis les deux objets accélèrent à une vitesse fantastique vers l'ouest, la radio fonctionnant à nouveau au même moment. (Cas 1257, USA 1986)

Dans 7 cas (9%), l'effet a été permanent et les systèmes affectés ont dû être réparés ou remplacés. Parmi ces sept cas avec effet permanent, les systèmes électriques ont été touchés dans six cas et le système radio dans un cas.

Exemple : Un objet de forme triangulaire avec de puissantes lumières a commencé à décrire des cercles à courte distance autour d'un B-737. L'équipage a ressenti une perte de puissance de l'appareil. L'équipage d'un Airbus A330, volant dans le même secteur, a observé une lueur pourpre entourant le B-737. Le contrôle aérien a donné alors au pilote un changement de direction de 8° pour éviter l'objet inconnu, qu'ils avaient sur leur radar. Le pilote a rempli un rapport « d'Airmis » auprès du contrôle aérien. L'objet a effectué un virage abrupt sur la droite et le B-737 a été secoué par une immense onde de turbulences, la température de l'air extérieur est montée à 164° centigrades, alors que le PAN traversait le ciel. Le seul type de phénomène connu pouvant provoquer le même effet est l'éclair. Lorsque l'équipage du B737 a atterri, il a été impossible de déployer les aérofreins sur les ailes de plus d'un quart de la distance normale. L'avion a été examiné et les ailes se sont avérées gravement endommagées, comme aplaties par un marteau. Des dommages ont également été constatés sur le revêtement de l'avion et sur le système hydraulique des freins, causés par les turbulences du PAN. Le B-737 a été mis hors service. (Cas 1451, Irlande 2004)

L'analyse des effets électromagnétiques met en lumière la spécificité des cas aéronautiques militaires. Les avions militaires sont moins affectés que les avions commerciaux ou privés, probablement en raison de leur plus grande protection contre les interférences magnétiques et radio, ou contre les radiations ionisantes. A l'opposé, les avions privés sont les plus affectés en raison de la moindre protection de leurs systèmes. Cette analyse montre également que dans quatre cas, lorsque le pilote verrouille son radar de tir et/ou son système d'armement sur un PAN, tous les systèmes deviennent inopérants et les dispositifs antibrouillage ne fonctionnent pas normalement. Dans ces quatre cas, un contrôle complet des systèmes affectés, après l'atterrissage, n'a fait apparaître aucune anomalie ou panne.

Quelle(s) que soi(en)t la (les) nature(s) des PAN, le fait qu'ils soient capables de rendre inopérants les systèmes d'armement, lorsque le pilote verrouille son radar de tir sur eux, semble indiquer que certains de ces phénomènes utilisent des systèmes de détection électronique ou de contre-mesure.

Ces observations impliquant des effets électromagnétiques sont d'un grand intérêt, car elles sont susceptibles de fournir quelques informations techniques sur la nature de ces phénomènes.

17. Effets physiques sur les témoins (pilote, copilote,...) et les passagers :

Des « effets physiques » ont été rapportés par les témoins dans 13 cas (2%). Ils sont de nature très variée. Dans cinq cas (14/04/1954, 19/10/1953, 9/03/1957, 17/07/1957, 24/07/1957), les passagers ont été blessés lorsque le pilote a dû effectuer une brusque manœuvre d'évitement pour échapper à une collision avec un PAN. Dans un autre cas (05/05/1958), le pilote a ressenti une chaleur intense dans le cockpit quand le PAN était à une distance de 300 mètres de l'avion. Dans un cas (novembre 1972), un pilote de ligne a eu sa vision perturbée par la luminosité du PAN. Dans deux autres cas (11/02/1953 et 20/04/1964), les pilotes n'entendaient plus aucun son, tous les bruits avaient semblé disparaître (même celui du moteur). Dans deux cas militaires (9/01/1956 et 03/1967), les avions ont explosé en approchant ou en prenant en chasse un PAN.

Dans un cas (21/10/1978, Australie), le pilote et l'avion ont disparu alors que le PAN était à proximité, au-dessus de l'avion.

Frederick Valentich, pilote d'un Cessna 182, a décollé de Melbourne à 18h19 (heure locale) à destination de King Island dans le Déroit de Bass. A 19h06, il contacte le contrôle aérien pour obtenir des informations sur un objet allongé d'apparence métallique brillante et avec une lumière verte qui décrit des cercles au-dessus de son avion. D'après les enregistrements radio, le pilote a déclaré : « Il semble jouer une sorte de jeu. Il vole au-dessus de moi ». Juste après 19h10, le pilote a ajouté : « il semble stationnaire, je décris des cercles et il reste au-dessus de moi décrivant les mêmes cercles. Il possède une lumière verte, il est d'apparence métallique, brillant sur le pourtour ». A 19h12, le pilote signalait que le moteur avait des à-coups. Quelques secondes plus tard, sa dernière transmission radio a été : « ce vaisseau étrange plane de nouveau au-dessus de moi... il plane et ce n'est pas un avion ». Un son de type raclement a été entendu à travers le microphone du pilote. Valentich et son avion ont disparu et aucune trace n'a été trouvée, malgré des recherches intensives. Des enquêteurs australiens ont localisé de nombreux témoins d'observations de PAN dans le secteur, juste avant et après la disparition de l'avion. Parmi eux, certains ont décrit la présence d'une lumière verte au-dessus du Déroit de Bass. (Cas 1104, Australie 1978)

Conclusion

Cette étude préliminaire de 600 cas de PAN signalés par des pilotes civils et militaires a mis en exergue quelques éléments-clés.

- Les cas sont répartis sur l'ensemble du globe (zones continentales et maritimes) ;
- Il y a un peu plus de cas nocturnes (54%) que de cas diurnes ;
- Les témoins sont au moins au nombre de deux dans 69% des cas (c'est-à-dire plus des deux tiers des cas) ;
- Les pilotes ont rapporté officiellement leur observation dans 197 cas (33% des 600 cas) ;
- Les pilotes de ligne ont rapporté officiellement dans 35% des 233 cas commerciaux ;
- La plupart des observations ont été signalées pendant la phase de vol de croisière (85% des cas) ;
- L'observation visuelle a été confirmée par une détection radar dans 27% des cas ;
- Les PAN sont décrits plus souvent comme des objets (74%) que comme des phénomènes lumineux. La forme circulaire (disque) est la plus rapportée (42%) ;
- Les PAN ont effectué des manoeuvres dans plus de la moitié des cas (56%) et leur comportement a semblé en interaction avec l'avion dans presque 50% (299 cas) ;
- Dans 49% (presque la moitié) des 600 cas, les PAN ont eu un impact sur la sécurité du vol, dont 31 cas où le pilote a dû effectuer une brusque manœuvre d'évitement pour échapper à une collision ;

- Des effets électromagnétiques supposés ont été signalés dans 14% des 600 cas, la radio et les compas ont été les systèmes les plus affectés ;
- Les avions privés sont plus affectés par les effets électromagnétiques supposés que les autres avions ;
- Les systèmes d'armement des avions militaires ont été momentanément inopérants lorsqu'ils ont ciblé des PAN.

La plupart des résultats (en pourcentages) trouvés dans cette analyse de 600 cas sont très proches de ceux obtenus dans l'analyse de 300 cas publiée par l'auteur en 2010¹¹. Cette similitude montre que, quel que soit le nombre total de cas analysés, les mêmes modèles apparaissent.

Cette analyse confirme l'impact potentiel sur la sécurité aérienne et la nécessité d'une prise en compte sérieuse de ces phénomènes. Les pilotes doivent être informés des caractéristiques de vol de ces phénomènes, et incités à les signaler de manière détaillée. Dans de trop nombreux cas, des données de base, comme la distance avion-PAN ou l'altitude, sont absentes des rapports.

Seul un recueil systématique de témoignages détaillés des pilotes et des équipages permettra d'accroître la connaissance scientifique de ces phénomènes en contribuant ainsi à la sécurité aérienne.

¹¹ NARCAP International Technical specialist Report ITR-1, 16/02/2010

Références

- Gonin, Laurent, *“Etude des phénomènes aérospatiaux non identifiés en vue d'une avancée dans l'expertise physique”*, 1998.
- Gonin, Laurent, Velasco, Jean-Jacques et Weinstein, Dominique, *“Détermination des caractéristiques physiques des phénomènes OVNI à partir de la corrélation visuelle radar”*, SEPRA, 1998.
- Haines, Richard F. Dr, “A review of selected sightings from aircraft from 1973 to 1978”, Proceedings of 1978 MUFON conference.
- Haines, Richard F. Dr, “A review of selected aerial phenomenon sightings from aircraft from 1942 to 1952”, Proceedings of 1983 MUFON conference.
- Haines, Richard F. Dr, “Fifty-six Aircraft pilot sightings involving electro-magnetic effects”, Proceedings of the 1992 MUFON symposium.
- Haines, Richard F. Dr, “Project Delta: Study of multiple UFOs”, LDA Press, 1994.
- Haines, Richard F. Dr, “Recommended Actions to Improve the Current Climate of Denial within the Aviation World about Unidentified Aerial Phenomena and related Commentary, NARCAP, 2010.
- Hall, Richard, “The UFO Evidence” (volume 1), National Investigation on Aerial Phenomena, 1964.
- Leprevost, Patrick and Weinstein, Dominique F., *“Rapport d'enquête : Observation du 28 janvier 1994, région de Coulommiers, Vol Air France 3532”*, written for SEPRA/CNES.
- Leprevost, Patrick and Weinstein, Dominique F., *“Observation d'un Phénomène Aérien Non identifié le 8 octobre 2000 au décollage d'Orly par l'équipage d'un Airbus A319-111 d'Air France”* Investigation report written for SEPRA/CNES, 2001.
- NARCAP Technical Report n°1, Aviation Safety in America: A previously Neglected Factor, Richard F. Haines, 2000.
- NARCAP Technical Report n°3, A preliminary Study of Sixty Four Pilot Sighting Reports involving Alleged Electro-Magnetic Effects on Aircraft Systems, Richard F. Haines et Dominique F. Weinstein, 2001.
- NARCAP Technical Report n°4, “Unidentified Aerial Phenomena – Eighty years of sightings by military and civilian pilots - catalog of 1300 worldwide cases”, Dominique F. Weinstein, 2001.
- NARCAP Technical Report n°5, “Aircrew Survey Project”, Richard F. Haines et Ted Roe, 2001.
- NARCAP Technical Report n°6, “Radar catalog – A review of twenty one ground and airborne radar UAP contacts report generally related to aviation safety for the period October 1948 to September 1976, Martin Shough, 2002.
- NARCAP Technical Report n°8, “Aviation Safety in America - Under-Reporting Bias of Unidentified Aerial Phenomena and Recommended Solutions”, Ted Roe, 2004.
- NARCAP Technical Report n°14 “Spherical UAP and aviation safety: A critical review”, Richard F. Haines editor in chief, 2010.
- NARCAP International Technical Specialist Report ITR-1, “A Preliminary Study of 300 cases of Unidentified Aerial Phenomena (UAP) Reported by Military and Civilian pilots,” Dominique Weinstein, 2009.

Rodríguez, Gustavo, “The DGAC and the Anomalous Aerial Phenomena”, DGAC, Revista Umbral 21, N° 3- August 1999, Chili.

Rodríguez, Gustavo, “Ufos: A Risk for the Air Safety?, Revista Negocios Aeroportuarios”. N° 3, Chili.

Ruppelt, Edward J. Capt, USAF, “The report on UFOs”, 1956.

Smith, Willy Dr, “On pilots and UFOs”, UNICAT Project, 1997.

Sturrock, Peter A. Dr, “Physical evidence related to UFO reports: Proceedings of a workshop held at the Pocantico conference Center”, New York, September 1997.

Vallée, Jacques F., “Anatomy of a phenomenon: Unidentified objects in space - A Scientific Appraisal”, Regnery, 1965.

Vallée, Jacques F. and Poher, Claude, “Basic Patterns in UFO Observation“, AIAA (American Institute of Aeronautics and Astronautics) 13th Aerospace Meeting, Pasadena, California, 20 January 1975, AIAA n°75642.

Vallée, Jacques F., “Estimates of optical power output in six cases of unexplained aerial objects with defined luminosity characteristics”, prepared for presentation at Pocantico Hills Conference, Tarrytown, New York 29/30 Sep. 1997.

Weinstein, Dominique F., “*Phénomènes Aériens Non identifiés et Sécurité Aérienne – Le témoignage des pilotes et équipages d’avions : une nécessité pour la Sécurité Aérienne et la connaissance scientifique*”, 2001, written for SEPR/CNES.

Weinstein, Dominique F., “Aviation Safety in France: A significant factor” 2001, written for NARCAP.

Weinstein, Dominique F., “Catalogue of Unconventional Aerial Phenomena sightings reported by civilians and military pilots in the French Air Space from (1946 to 2004)” 2005.

Weinstein, Dominique F., “Analysis of Twenty-three French Pilot Reports of Unconventional Aerial Phenomena with Emphasis on Flight Safety”, 2006.

Weinstein, Dominique F., “*Les cas aéronautique dans le monde*” Chapter III in “*Phénomènes Aérospatiaux Non identifiés : Un défi à la science*”, collective book, Chief editor Yves Sillard, 2007.

Weinstein, Dominique F., “Etude préliminaire de 300 cas d’observations de phénomènes aériens non identifiés (PAN) par des pilotes civils et militaires”, 2009.

Weinstein, Dominique F., “Catalogue of Unconventional Aerial Phenomena sightings reported by military and civilians pilots in the French Air Space from (1946 to 2010)”, 600 cases, Second edition, 2011.

Annexe 1 : Base de données AIRPANC – Liste of Facteurs

FACTOR	COLUMN	CODE	FIELD DESCRIPTION
1	A	CN	CASE N° (from OLD ACUAPE Database)
2	B	DT	DATE (YYYYMMDD)
3	C	YR	YEAR
4	D	MO	MONTH
5	E	TM	TIME
6	F	AL	AMBIENT LUMINATION (Night: NT, Day: DY)
7	G	LC	LOCATION (COUNTRY CODE)
8	H	AC	TYPE OF AC (Military: M / Commercial: C / Private: P)
9	I	AP	AC PROPULSION (Jetliner: JT / Propliner: PL)
10	J	PF	PHASE OF FLIGHT (Take off: TO / Climb: CL / Cruise: CR / Descent: DC / Approach: AP)
11	K	AS	AVIATION SAFETY
12	L	EM	ELECTRO-MAGNETIC EFFECTS (Yes: YE or No: NO)
13	M	EP	PHYSICAL EFFECTS (Yes: YE or No: NO)
14	N	RD	RADAR DETECTION (Ground Radar: GR / Airborne Radar: AR / Airborne + Ground Radar: AGR / No Target: NR / Unspecified: UN)
15	O	TU	TYPE OF UAP (Object : OB / Light: LT)
16	P	AN	VALLEE CLASSIFICATION (Anomaly : AN / Flyby: FB / Maneuver: MA)
17	Q	IT	INTERACTION (Yes: YE or No: NO)
18	R	NU	NUMBER OF UAP
19	S	NW	NUMBER OF WITNESSES
20	T	GW	GROUND WITNESSES (Yes: YE or No: NO)
21	U	MA	MULTIPLE AIRCRAFT (Yes: YE or No: NO)
22	V	NF	NUCLEAR FACTOR (Yes: YE or No: NO) Sighting above a nuclear site of AC carrying nuclear weapons
23	W	SO	SOURCE QUALITY (S1: Official report military or civilian / S2: First hand testimony / S3: Second hand Testimony)
24	X	PR	PROVISIONNAL RESULT (Unidentified: UI / Probably Identified: PI / Lack of Data: LD)
25	Y		AVIATION SAFETY (cross flight path, near-collision, collision course, closed AC, chase AC, Evasive action taken, injured passengers, EME, AC lost,)
26	Z		AVIATION SAFETY REPORT (Airprox/Aimiss, Incident Report)
27	AA		EME SYSTEMS AFFECTED (Radio, Compass, Aircraft control, ADF, Propulsion system, Weapon system, General Electric system, Autopilot, DME)
28	AB		EME SYMPTOMS
29	AC		UAP SHAPE TYPE (Circular / Oval / Sphere / Cigar / Missile / Half-spherical / Triangle / cylindrical / Bullet / Cone /Rectangle / Changing / Various
30	AD		UAP SHAPE DESCRIPTION
31	AE		UAP COLOR
32	AF		TYPE OF INTERACTION (chase AC / chase by AC / Evasive action / Circled / dogfight / EME /
33	AG		DISTANCE (between AC and UAP - in feet)
34	AH		DURATION (in minutes)
35	AI		COMPANY
36	AJ		Type of AC
37	AK		UAP altitude (in feet)
38	AL		UAP speed (in mph)
39	AM		Miscellaneous (UAP estimated size,)