

*Canaux énigmatiques découverts sur la planète Mars par les astronomes Giovanni Schiaparelli (1835-1910) et Angelo Secchi (1818-1878) à l'observatoire de Milan en 1877. Sujet de nombreuses controverses, les canaux de Mars ont donné lieu aux hypothèses les plus fantaisistes, dont celle des « petits hommes verts ».*  
*(Camille Flammarion, Astronomie populaire).*

# L'exploit du 22 avril 1959

par Gérard Hartmann

## ***Exploit scientifique ou sportif ?***

Un exploit accompli le 22 avril 1959 par un homme seul à bord d'une machine extraordinaire demeurera sans doute à jamais unique. Personne n'avait osé auparavant réaliser une telle opération scientifique - c'est donc une première mondiale - et personne ne l'a refait par la suite, car l'opération est jugée trop dangereuse. C'est donc avant tout un exploit sportif osé.

La Fédération Aéronautique Internationale (F.A.I.) ne s'y est pas trompée en nommant l'auteur de cet exploit « high flyer » en 2005, un hommage réservé aux vingt personnalités du monde de l'air et de l'espace ayant accompli un acte sans précédent. Parmi les nominés, à côté de l'auteur de l'exploit du 22 avril 1959, il y a l'astronaute Neil Armstrong.



***La grande coupole de l'observatoire de Meudon, alors en restauration (Septembre 2006, photo de l'auteur).***

En 2009, année astronomique internationale, nous célébrons le cinquantième anniversaire de cet événement unique.

Comme l'exploit est purement Français, Américains et Russes ont rendu à son auteur un hommage mérité et depuis longtemps, mais en France, non. Ne parlons pas de la communication faite par les médias en 1959 : ne comprenant rien à la question, ne sachant s'il s'agissait d'une expérience scientifique ou sportive, la presse a presque totalement discrédité l'opération sinon son prodigieux acteur. Cet exploit est donc astronomique.

Navré que la presse ait donné un côté négatif à son entreprise, l'auteur de cet exploit, comme tout bon scientifique a publié les résultats de son observation du 22 avril 1959 de septembre à décembre 1959 dans la revue *L'Astronomie*, revue française des astronomes, articles suivis d'autres en 1963, 1983 et 1989. Publier en septembre une expérience vécue le 22 avril 1959, difficile de faire plus rapide.

Cet exploit unique a donné lieu à un compte-rendu à l'Académie des sciences en décembre 1959, juillet 1962, avril 1963 et août 1965, repris en 1968. Le CNES a publié ses travaux sur la recherche spatiale en 1973. De nouvelles communications ont été faites en mai 1983, février 1989 et la télévision française a repris ce thème en 1993 sans rétablir une image positive de l'auteur de l'exploit dans le public, seul le monde savant ayant mesuré la difficulté de l'exploit. S'il n'y avait plus d'émission scientifique en 1993, il y avait encore des savants à la télévision française, mais aucun hélas n'a travaillé sur ce sujet.



***Fondateur de l'observatoire de Meudon, l'astronome Jules Janssen (1824-1907) a découvert un élément chimique nouveau dans le Soleil, l'hélium. Les astronomes français de l'observatoire de Paris ont démontré après 1892 par leurs observations qu'il n'y avait pas de canaux sur Mars. (Cliché de Jules Janssen datant du 1<sup>er</sup> avril 1894, Observatoire de Paris).***

## **1959 - Un contexte de guerre froide**

Depuis 1957 Russes et Américains se livrent une bataille technique et politique terrible pour conquérir l'espace dans un but pas toujours scientifique. La menace nucléaire que les engins balistiques font peser sur chaque camp empoisonne les rapports est-ouest. Située au milieu, la France qui entend bien jouer un rôle développe aussi un programme spatial et un programme nucléaire.



*En 1959, la question de la vie sur Mars passionne la communauté scientifique. (NASA).*

Entre 1946 et 1958, les Américains font exploser une vingtaine de bombes A dans l'océan Pacifique près de l'atoll de Bikini. A chaque explosion nucléaire, un gros champignon noir s'élève dans le ciel à 12 kilomètres, sortant de l'atmosphère et entrant dans l'antichambre de l'espace, la stratosphère.



*L'observatoire de Paris-Meudon est devenu au fil du temps le premier au monde pour l'étude du Soleil et des planètes telluriques. (Photo de l'auteur).*

En 1959, alors que la France a planifié de lancer une première bombe A en 1960, les scientifiques qui ont disséqué les corps des malheureux frappés par les radiations mortelles n'ignorent plus le côté ravageur de la nouvelle arme sur la vie humaine et on se demande quels ravages la nouvelle arme peut causer dans la stratosphère, des radiations permanentes, une modification chimique ou physique ralentissant la rotation de la Terre ?

Pour répondre à ces questions, il y a les ballons-sondes équipés de détecteurs, jusqu'à 30 km environ, les fusées-sondes, équipées des même détecteurs, jusqu'à 500 ou 600 km, mais l'idéal, ne sachant quoi chercher, n'est-il pas l'observation directe ? Un bon télescope hissé par un moyen quelconque à 12 km et une observation directe, à condition de pouvoir hisser l'observateur aussi haut, (et de trouver un candidat) est donc encore un rêve de technocrate en 1958.



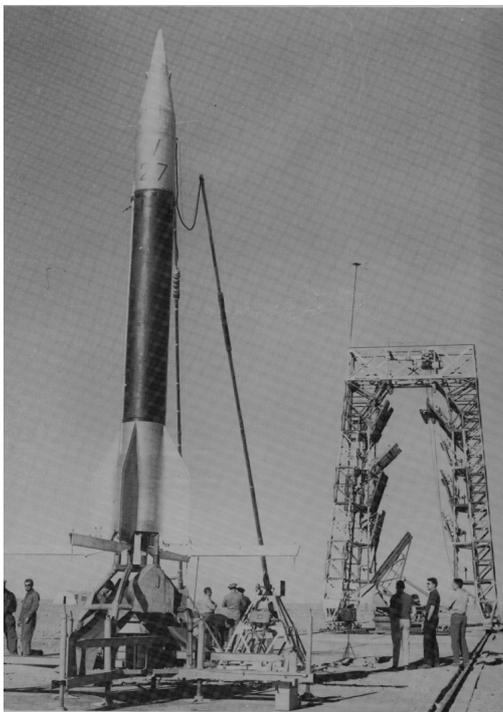
*L'observatoire de Paris après 1946 s'est spécialisé dans l'étude du Soleil et des planètes telluriques. (Observatoire de Paris, cliché de l'auteur).*

## **L'année géophysique internationale**

Menées par la communauté scientifique internationale des pays développés et coordonnées à l'échelle mondiale, entre juillet 1957 et décembre 1958, lors d'une période d'activité solaire maximale, l'année géophysique internationale (AGI) se présente plus généralement sous la forme d'un ensemble de recherches en vue d'une meilleure connaissance des propriétés physiques de la Terre et des

interactions entre le Soleil et notre planète. Elle recoupe donc la question des rayons cosmiques (dont la dernière expédition Byrd a été victime) et des phénomènes de hautes altitudes.

Participent à l'AGI les Etats-Unis (première puissance mondiale), la Grande-Bretagne (banquier du monde), la France, le Japon, l'Italie, l'Allemagne (à qui les accords de Paris viennent de redonner une force armée), mais aussi le Canada, l'Inde et l'Argentine. Dans ces années de la guerre froide l'échange scientifique est très limité entre l'Est et l'Ouest. L'Union soviétique accepte d'y participer, tandis que la Chine refuse (suites de la guerre de Corée).



***Tir réussi d'une fusée Véronique-AGI à Hammaguir en 1961. Le premier tir en mars 1959 fut un échec et fut cruellement ressenti dans le cadre de l'AGI par le gouvernement de la Ve République et le général de Gaulle en particulier.***

L'AGI permet de réaliser de nombreuses observations simultanées, portant sur divers phénomènes géophysiques, depuis un grand nombre de zones du globe, surtout celles délaissées jusqu'alors comme les régions polaires, en particulier l'Antarctique avec la mise en place de bases scientifiques comme la base américaine Amundsen-Scott et la base antarctique russe Vostok. Là, pour comprendre les phénomènes étranges vécus auparavant, on installe des instruments. En 1957,

la préparation de l'AGI stimule la recherche sous toutes ses formes.

Elle constitue aussi le début de la conquête de l'espace, les États-Unis et l'Union soviétique ayant annoncé dès juillet 1955 qu'ils lanceraient chacun un satellite artificiel à l'occasion de l'AGI. Les difficultés du programme Vanguard en 1957, choisi pour représenter la contribution américaine à l'AGI, valent à l'URSS d'être, à la surprise générale, la première puissance à mettre en orbite un satellite, Spoutnik 1. Mais c'est le premier satellite américain, Explorer 1, lancé le 1<sup>er</sup> février 1958, qui permet la première découverte scientifique de l'AGI : les ceintures de Van Allen.

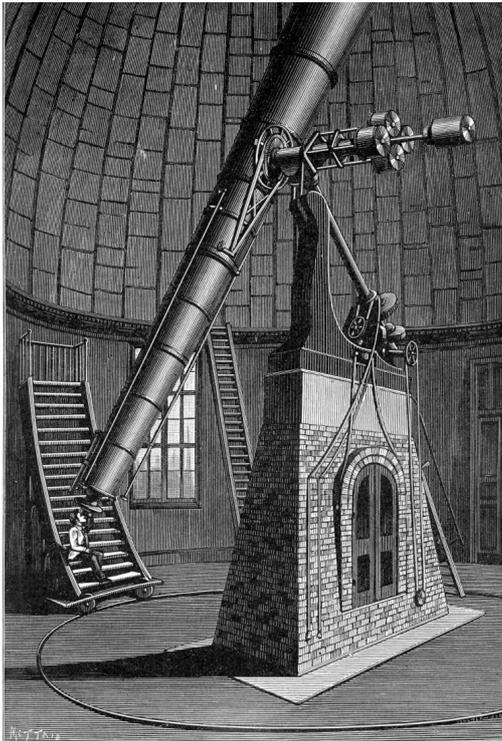
L'AGI fut également l'occasion pour des nations telles que la France, le Royaume-Uni, le Japon, le Canada et l'Australie de développer des programmes d'instrumentation spécifiques et de fusée-sonde pour l'exploration de la haute atmosphère. C'est ainsi que la France crée une version AGI de la fusée Véronique, capable d'emporter une charge utile de 60 kg à 210 km d'altitude.



***Charles de Gaulle (1890-1970), élu président de la République le 1<sup>er</sup> juin 1958. Le premier jet d'Air France, la Caravelle, première de série, sort des ateliers de Sud-Aviation le 6 avril 1958. Le 4 juin, quatre jours après son élection à la tête de l'Etat, le général de Gaulle effectue à son bord son premier voyage officiel en Algérie. L'avion a été baptisé par Madame de Gaulle. Au 1<sup>er</sup> juin 1959, un an après l'élection du général, Air France possède 133 appareils américains, et en commande dix-sept Boeing 707 et vingt Caravelle.***

## La Ve République

Dès son élection, le 1<sup>er</sup> juin 1958, le général de Gaulle soutient les programmes industriels et scientifiques français, espérant les hisser vers les sommets après les désillusions de la guerre d'Indochine et de Suez. La Cinquième République soutient les industries par des recapitalisations, des achats massifs, une politique de priorité nationale, l'idée de l'excellence en matière technique, de grands programmes, des structures puissantes.



**La grande lunette équatoriale de l'observatoire de Washington, alors la plus puissante au monde, avec laquelle l'astronome américain Asaph Hall découvrit en 1877 les deux satellites de Mars, baptisés Deimos (la Terreur) et Phobos (la Fuite). (Astronomie populaire, 1911).**

**En 1904, l'éminent astronome Percival Lowell pense encore que les canaux sur Mars existent et sont créés par des habitants, dirigeant avec assiduité les eaux polaires vers les plaines du centre.**

Aux Salons de l'aéronautique de 1955 et 1957, les nouveaux prototypes français sont très remarquables, mais on pense qu'ils ne seront pas commandés en série, comme dans le passé. L'OTAN a écarté le Dassault Etendard IV, mais en 1959 l'OTAN choisit le Breguet Atlantic comme avion de lutte anti-sous-marin. Le 18 janvier 1958, l'Etendard IV établit un record international de vitesse en circuit

fermé de 1000 km avec 1020 km/h. La presse spécialisée en parle.

Le 17 mars 1958, la nouvelle compagnie de transport aérien nationale Air Inter ouvre sa première ligne entre Paris et Strasbourg. Elle a obtenu de l'Etat la détaxation du carburant, comme sur les vols internationaux, dernier point de blocage. Cinquante ans plus tard, les sociétés s'écroulent les unes après les autres, mais les taxes sont maintenues.

Le 2 mai 1958, alors que les budgets lui ont été coupés, le SO 9050 Trident bat le record du monde d'altitude, 24 217 mètres. Comme le souligne le communiqué « *La France peut être fière : jusqu'au radar, tous les éléments du vol sont français* ». Auparavant, sauf quelques rares exceptions, les avions assurant la défense nationale étaient d'origine anglaise ou américaine. Cette fois, la presse nationale en parle.

Le 13 juin 1958, le pilote d'essais Jean Boulet sur l'hélicoptère à turbine Alouette II bat le record du monde d'altitude, 10 984 mètres. Des commandes massives de série vont suivre. La presse internationale en parle.

Le 5 août 1958, le gouvernement annonce une commande de cent chasseurs-intercepteurs Dassault Mirage III. Le 24 octobre 1958, le Mirage III est le premier avion en Europe à passer Mach 2. La publicité faite autour de cet avion par l'Etat n'est sans doute pas totalement étrangère à son succès commercial. Trois jours après le Mirage III, c'est le Griffon II qui franchit Mach 2. L'industrie aéronautique française a retrouvé une digne position.

Le 1<sup>er</sup> septembre 1958 à Salon-de-Provence une grande cérémonie salue les deux années d'exploitation du CM 170 Fouga Magister, premier avion-école à réaction en Europe. La construction en série est une réalité : les prototypes répondant au cahier des charges sont tous commandés en série.

La science n'est pas oubliée. En janvier 1959, l'Etat crée un Comité de recherches spatiales, qui deviendra officiellement le CNES le 30 septembre 1961. Son rôle est de coordonner et soutenir tous les laboratoires et projets français mobilisés par la recherche spatiale. Sont concernés, les ballons-sondes, les fusées (LRBA), la météorologie.

## Les projets de l'OPM

Paradoxalement, ce sont les hommes les moins écoutés et les plus discrets qui possèdent les meilleures réponses aux mystères de la géophysique du monde. Les astronomes à l'observatoire de Paris-Meudon Eugène Antoniadi (1870-1944), Fernand Baldet (1895-1962) et Bernard Lyot (1897-1952) obtiennent en 1924 des clichés d'une très grande précision de Mars, alors proche de la terre. Les résultats, publiés en 1930 dans la revue *L'Astronomie*, établissent que Mars n'a pas de canaux. Un premier triomphe scientifique pour l'OPM.

En 1958, la détection d'eau sur les planètes demeure problématique. Or, si l'eau existe, la vie aussi, ou a existé. L'astronome William Wallace Campbell (1862-1938) de l'observatoire de Lick aux Etats-Unis, conteste pourtant la présence sur Mars d'une atmosphère, les déductions faites depuis le sol terrestre par analyse spectrale étant faussés par la présence d'eau dans l'atmosphère terrestre (qui contient entre 3 et 33 litres d'eau par mètre-cube d'air au niveau du sol).

L'OPM se spécialise alors vers l'étude de la géophysique de la Terre et des planètes. De 50-60 personnes en 1946, le personnel des sites de Paris et Meudon passe à 100-150 en 1958 et 500-600 en 2006. Le matériel s'adapte : des radiotélescopes sont installés. L'analyse spectrale remplace l'analyse optique. Aujourd'hui, l'OPM est le premier centre au monde pour l'étude du Soleil.

Fred Hoyle écrit en 1960 : « *Il est impossible de préciser la nature et la grandeur du noyau des galaxies parce qu'elle n'a pu être techniquement déterminée. La raison est le scintillement dû à notre atmosphère, qui empêche l'astronome opérant de la terre de mesurer avec précision des angles inférieurs à une seconde d'arc environ, ces noyaux étant d'une valeur angulaire moindre. On découvrirait peut-être qu'ils ont des diamètres d'une centaine d'années-lumière environ, mais pour en obtenir la mesure précise, il faudra attendre soit d'avoir un observatoire en orbite, complètement en dehors de notre atmosphère, ou que la mesure en soit faite au moyen du télescope sur ballon.* »



**Le hangar Y de Chalais-Meudon durant les travaux de 2009. C'est là qu'Audouin Dollfus en 1958 a testé la résistance à l'éclatement des ballons en matériaux synthétiques (non-tissé). (Cliché de l'ACEBD).**

## Audouin Dollfus

Docteur es sciences, Audouin Dollfus entre à l'observatoire de Paris-Meudon en 1946. Il est le fils d'un homme célèbre, historien, aéronaute, créateur et conservateur de 1927 à 1958 du musée de l'Aéronautique, Charles Dollfus (1893-1981). C'est bien sûr le père qui initie le fils à l'aérostation. En 1951, père et fils recréent pour les besoins du quadricentenaire de Paris la traversée de la capitale en ballon, réalisée par Pilâtre de Rozier et le marquis d'Arlandes (1783).



**Charles (à gauche) et Audouin Dollfus en 1953 préparent une observation astronomique depuis un ballon. (Collection Dollfus).**

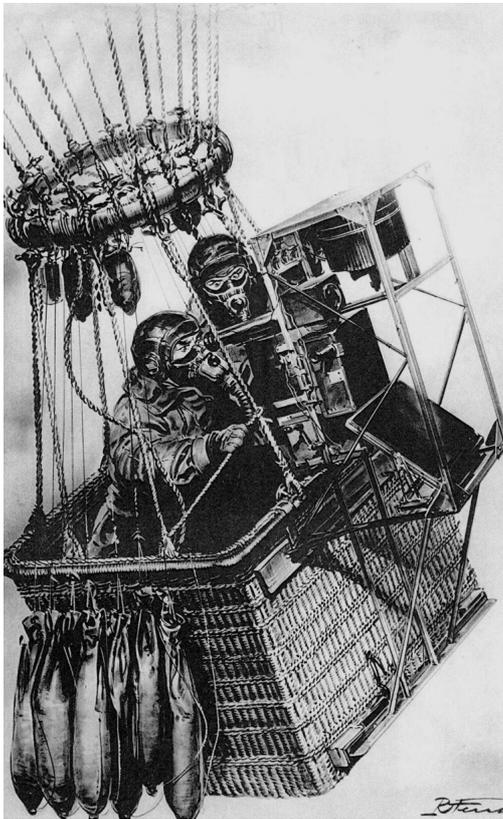
En 1953, Audouin Dollfus établit seul à bord de son ballon libre plusieurs records mondiaux en catégorie A2 (270 m<sup>3</sup>, soit un ballon très petit et ultra-léger) :

- durée : 4 h 04 mn ;
- distance : 208,622 km.

En 1955, il bat dans la même catégorie le record d'altitude : 3 405 m.

Elève de Bernard Lyot entre 1946 et 1952, Audouin Dollfus pratique l'analyse polarimétrique et spectrale des planètes, autant qu'il est un observateur averti à la grande lunette et aux instruments.

Le 30 mai 1954, il effectue avec son père la première observation astronomique depuis un ballon avec un télescope. A cette occasion, ils s'élèvent à 7 000 mètres.

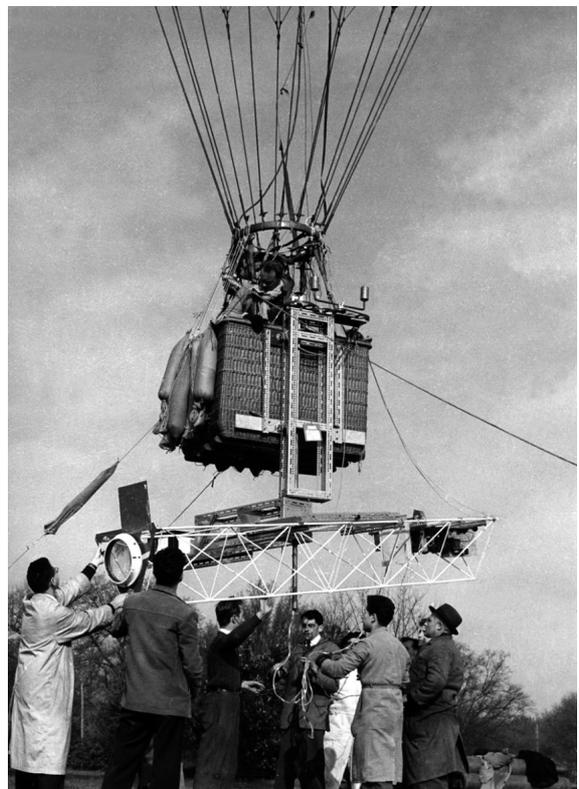


*L'ascension du 30 mai 1954, dessin d'artiste. (Depix).*

En 1957, l'OPM soutient le projet d'un télescope sur ballon, une invention de l'astronome travaillant aux Etats-Unis Martin Schwarzschild (1912-1997) fils de l'astronome allemand Karl Schwarzschild (1873-1916) pour étudier le Soleil dans différentes longueurs d'onde qu'il nomme *stratoscope* (première ascension le 25 septembre 1957). Mais le projet de Dollfus va plus loin.



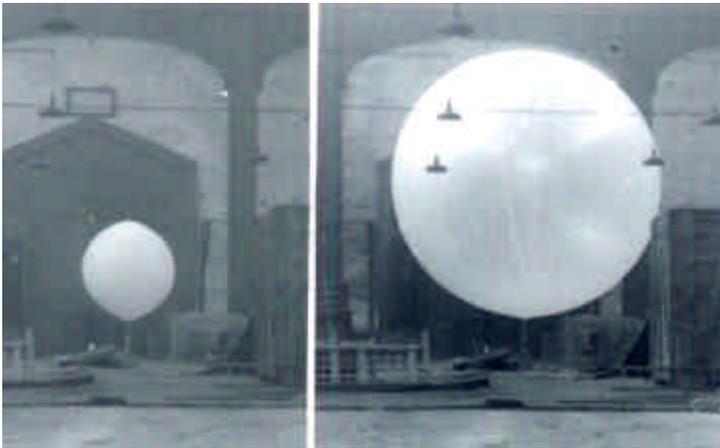
*Le 22 novembre 1956, observation du Soleil depuis la haute atmosphère (Ch. et A. Dollfus). Essais de lunette solaire sous la grande coupole. Leurs observations ont permis de trancher entre théories des turbulences et de convection. (Collection Dollfus).*



*Le 1<sup>er</sup> avril 1957, observation de la surface du Soleil (avec Dr Blackwell). Montage du télescope sous le ballon. (Collection Dollfus).*

## Le statoscope Dollfus

Le projet est conçu en 1957, réalisé et essayé en 1958. Ce sont les progrès accomplis en matière d'enveloppes dilatables en polyuréthane et de suspentes en nylon qui amènent le CNRS et l'OPM à choisir des ballons multiples comme propulseur. L'éclatement d'un ballon ne met pas fin à l'expérience. Ils sont gonflés à l'hydrogène. Chaque ballon offre une traction verticale de 10 kg. Il faut au moins 50 ballons pour soulever les 500 kg de l'ensemble : structure portant le télescope (94 kg), nacelle de survie (10 kg), lests, équipage, instruments, télescope, élingues et enveloppes.

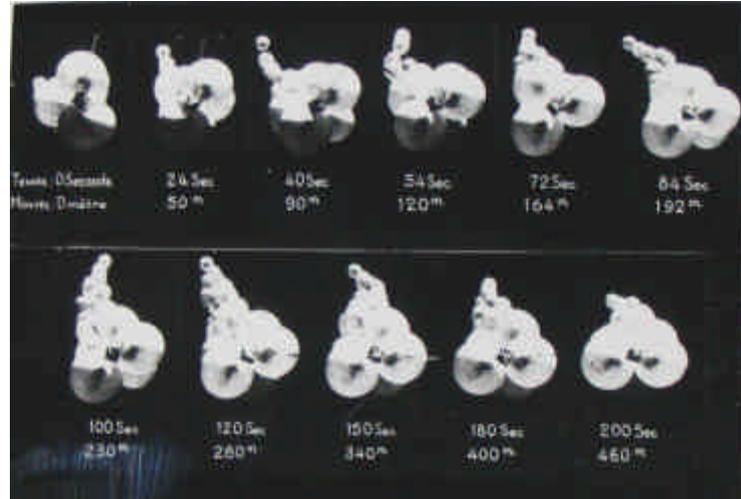


**Ballon de 10 m<sup>3</sup> à la pression du sol, à gauche, et à la pression stratosphérique, à droite. (Coll. Dollfus).**

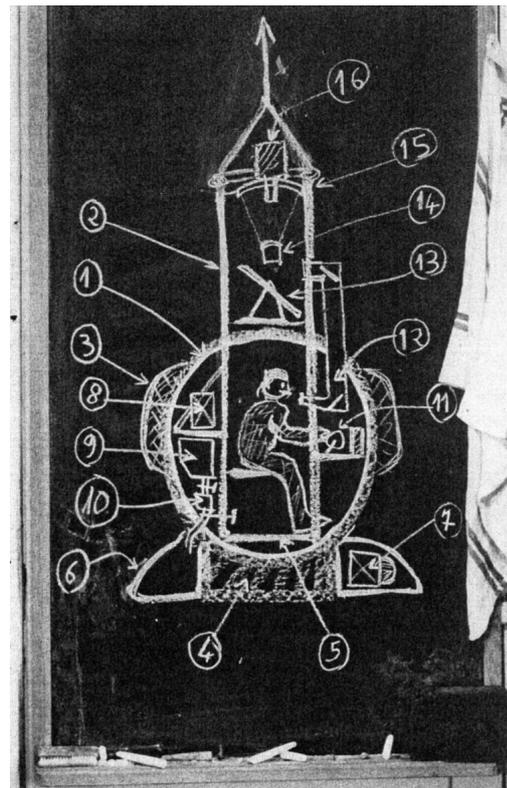
Les essais d'extension des enveloppes sont réalisés sous le hangar Y par Audouin Dollfus au printemps 1958. Un ballon de 10 m<sup>3</sup> s'enfle considérablement à 15 000 mètres (ci-dessous) avant d'éclater. Après essais, le meilleur arrimage des ballons le long de l'élingue de nylon est par groupe de trois chaque dix mètres. Un premier essai de propulsion par sept ballons portant une légère nacelle avec deux caméras se fait à l'été 1958, un autre avec trente ballons (essais d'alignement) le 20 novembre 1958. L'observation des astres est prévue pour fin 1958, mais la météo défavorable et des préparatifs compliqués la retardent.

C'est finalement un alignement de cent ballons qui sert pour l'observation du 22 avril 1959, l'ensemble de la machine faisant 450 mètres de haut. Comme la tonne d'hydrogène embarqué présente un danger pour la navigation aérienne, celle-ci

doit être momentanément interrompue. L'ascension ne dépend plus seulement de l'OPM mais cette fois des militaires et se fait depuis la base aérienne 107 de Villacoublay.

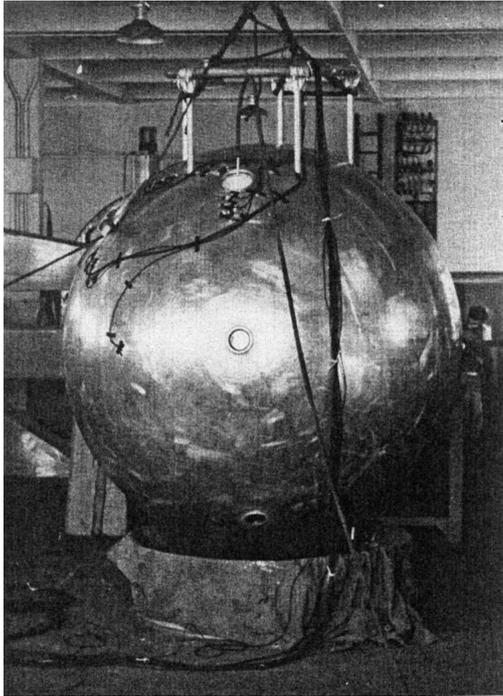


**Les essais d'ascension préliminaires en 1958 permettent de valider l'alignement des ballons dans le sens vertical. (OPM).**



**Présentation de l'engin par A. Dollfus à l'OPM.**

**En 1 l'enveloppe de survie (pressurisation), en 2 la structure portant le télescope, en 3 les protections en néoprène, en 9 le lest (huile chaude), en 10 la vanne de lest, en 11 les manettes de commande des miroirs, en 12 le périscope, en 13 les deux miroirs d'alignement, en 14-16 le télescope. (OPM).**



*Réalisée par l'Aluminium français avec l'appui de Louis Leprince-Ringuet, l'enveloppe de la capsule de survie est un chef d'œuvre de compagnon : 2 m de diamètre, 1,2 mm d'épaisseur, 10 kg de masse. (Collection Dollfus).*



*La structure portant le télescope est réalisée en tubes de duralumin aéronautique AU4G. Le professeur A. Piccard a apporté ses conseils pour sa réalisation. Les bacs à huile (lest) sont en magnésium et l'huile est chaude, servant de système de chauffage. (Collection OPM).*

Le télescope de 50 cm de focale fait trois mètres de long et pèse environ 100 kg. Il est monté en position fixe et l'observateur doit manœuvrer par un jeu

de manivelles un unique miroir pour aligner la visée. L'image est transférée à l'observateur par un périscope étanche.



*Le montage de l'ensemble propulseur et capsule portant le télescope est réalisé sur le site de l'observatoire de Meudon à la fin de l'automne 1958. Une grue est nécessaire pour élever les ballons. (OPM).*



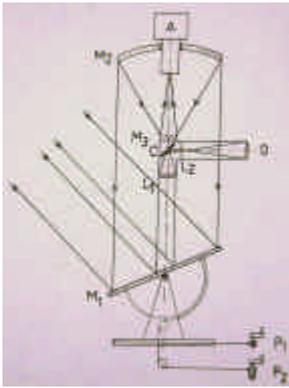
*Imaginé par A. Dollfus, le système optique semble compliqué mais ne posera pas de problème à son auteur pendant l'observation. (OPM).*

## L'exploit du 22 avril 1959

Livre de bord d'Audouin Dollfus.

**Villacoublay, 20h00.** Vient le moment de m'introduire dans la cabine. D'un seul coup, je m'y sens coupé du monde. Je me sangle dans le harnais qui m'immobilise pendant l'opération du départ et coiffe un casque léger. La nacelle encore retenue par deux câbles s'élève lentement sous la traction des ballons. Une explosion sèche indique que l'un des câbles vient d'être sectionné. Je passe un instant la tête par le trou d'homme pour voir le câble retomber au sol. Un seul câble me retient maintenant en l'air et il se déroule lentement. Il s'arrête : je regarde l'horizon, par l'ouverture du trou d'homme. Je suis toujours retenu à 35 mètres au-dessus du sol. Quelques secondes de silence, puis c'est la note grave et prolongée de l'avertisseur sonore du dernier camion. Elle signifie l'achèvement de la manœuvre au sol et la transmission des pouvoirs au pilote.

**20h05.** Je me donne quelques secondes pour une concentration nécessaire. Puis je presse délicatement sur le bouton noir de largage. Explosion sonore, secousses, quelques vibrations... un calme s'ensuit. Le variomètre Badin à ma droite indique une montée franche de 2,5 m/sec.



**Schéma de principe du fonctionnement du système optique. Les manivelles P1 et P2 agissent sur le miroir M1 qui contrôle la visée. Ce système de télescope ne fonctionne que la nuit. (Coll. Dollfus).**



**Le spectropolarimètre de bord. Un système automatique permet le déclenchement quand l'astre est dans le champ de visée. (OPM).**



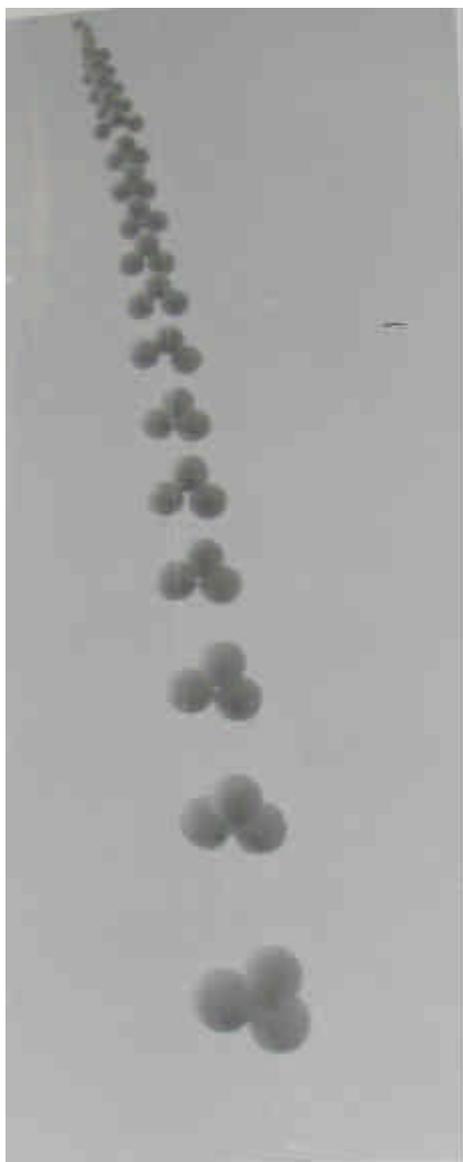
**Montage du télescope sur le toit de la cabine de survie. (Coll. Dollfus).**



**La cabine de survie revêtue de ses protections latérales et son télescope suspendus à la grue au moment du départ. (OPM).**



*L'alignement au sol des cent ballons avant la mise en place du départ. (OPM).*



*Les cent ballons sont groupés par trois. (OPM).*

**20h15.** La nuit tombe. La longue grappe de ballons glisse dans l'air en montant. Le vent vertical amène un air très frais dans la cabine. Je dégage le harnais et retire le casque. La capsule mesure 1,80 m de diamètre. Je peux tenir debout. Cinq lampes de bord répartissent une lumière faible et bleutée dans l'intérieur de l'habitacle. J'ai un petit hublot supérieur pour observer les ballons, trois autres vers le bas pour voir le sol et d'autres équatoriaux pour surveiller l'horizon.

**20h25.** Je passe la tête dehors et les épaules par l'étroit trou d'homme pour examiner vers le haut la grappe des ballons. Les enveloppes s'agitent légèrement sous le vent vertical mais l'assemblage reste droit. Je prends deux photographies. La suspension au cercle de charge s'est épanouie normalement.

**20h30.** L'altimètre Jaeger affiche 3 000 mètres. La cabine est secouée assez violemment, avec des mouvements secs. Le guide-rope qui pend sous la nacelle oscille et frappe la paroi. Je passe donc une zone de turbulence.

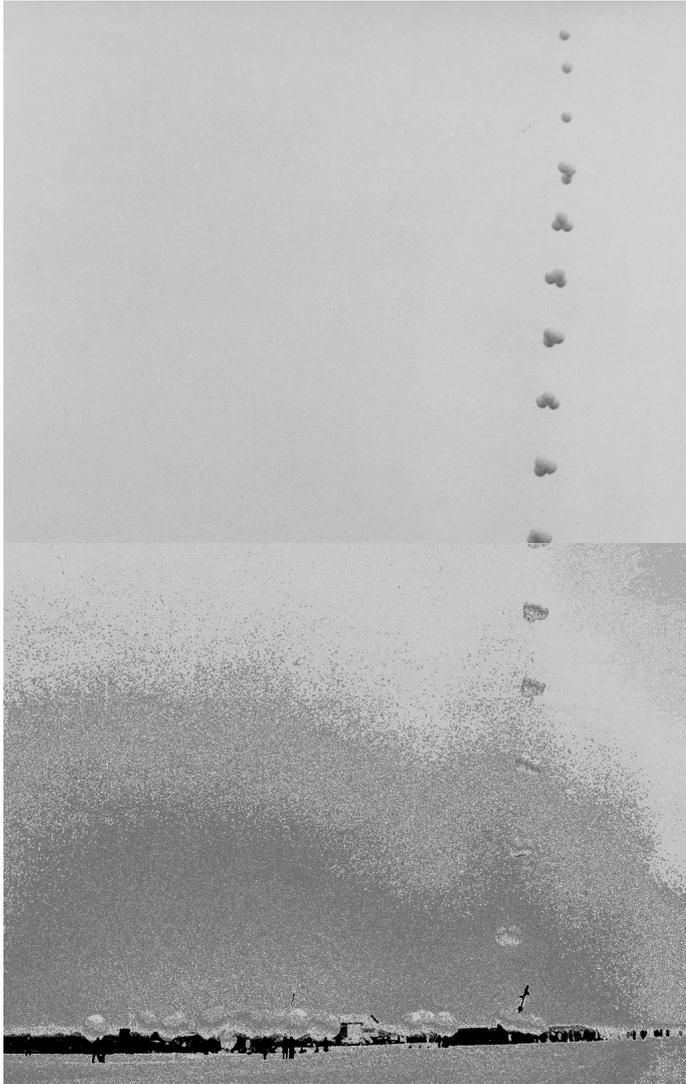
**20h36.** Altitude 4200 mètres. Il faut appliquer le masque à oxygène sur le nez et rester assis sans trop bouger pour éviter les troubles dus à la raréfaction de l'air.

**20h50 :** 6 000 mètres. La pression atmosphérique a diminué de moitié. Je dois maintenant fermer le trou d'homme pour rendre l'habitacle étanche. Le couvercle est appliqué contre l'ouverture et adhère aussitôt par la dépression. Je débite de l'oxygène pur dans la cabine par la valve du masque, pour ramener la pression dans l'habitacle à 4900 mètres, ce qui double la pression partielle d'oxygène. Contrôlé avec le manomètre Beckmann, division 20. Ainsi, la respiration mettra en œuvre la même quantité d'oxygène qu'au sol à chaque inspiration mais avec deux fois moins d'azote, environnement agréable et sûr.

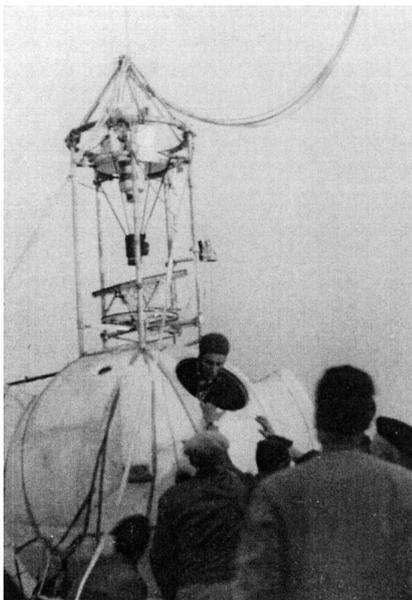
**20h55.** Vitesse de montée 2,5 m/sec. Reçois message radio de Trappes. Le radar de Brétigny donne une position. Je suis à la verticale au-dessus de Saclay, altitude 6 250 mètres.

**21h10.** L'altimètre Jaeger indique 7000 m. Le variomètre Badin accuse une montée régulière. Je m'assieds au fond de la cabine et, avant le travail, prends un thé chaud et des sandwiches. Derrière l'un des hublots inférieurs, les lumières très lointaines de Versailles ponctuent les avenues de Paris, de Sceaux et de Saint-Cloud qui convergent vers un trou noir qui est le château.

**21h20.** Mouvements saccadés puis secousses plus marquées. Altitude 9000 m. La grappe de ballons pénètre dans le courant de vent rapide annoncé par la prévision météorologique avant le départ. Les ballons doivent s'agiter sous l'effet du vent relatif.



*Les ballons sont répartis tout le long de l'élingue et séparables par pyrotechnie, une technique qui intéresse l'industrie spatiale. (OPM).*



*Audouin Dollfus au moment du départ. Il fut présenté par la presse comme un extraterrestre. (OPM).*

**21h25.** Le variomètre indique un mouvement de descente. Que se passe-t-il ?

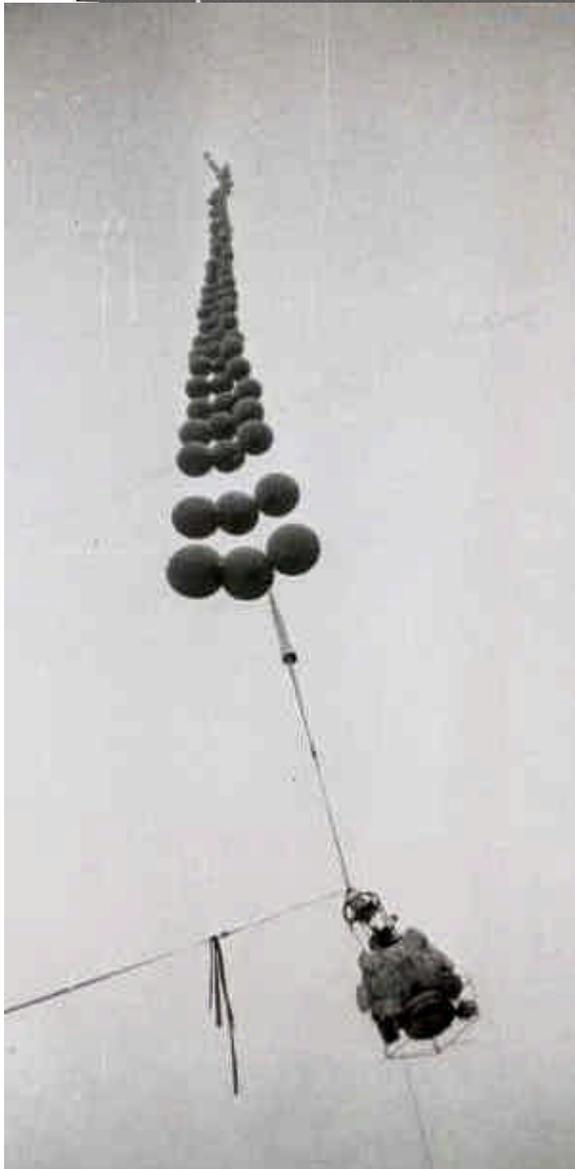
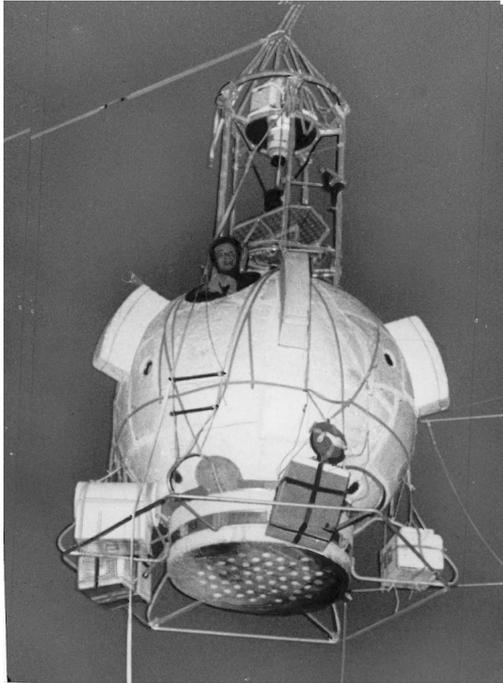
**21h30.** Quelques ballons ont dû être détruits sous le courant rapide. Je largue par vidange rapide puis, par quantités successives, tout le contenu de l'un des bacs à huile servant de lest, soit 60 litres représentant 50 kg. Manœuvre réussie : la descente cesse et le dispositif se remet en montée lente, environ 1,3 m/sec.

**21h55.** L'habitacle, en montant plus lentement, devient stable. C'est le moment de tenter l'observation sur Vénus. A cause du retard d'une demi-heure au départ et du ralentissement de la montée, l'astre n'est plus qu'à 13° au-dessus de l'horizon. Pointé la hauteur avec la manivelle de droite, puis l'azimut 110° avec la main gauche, balayé un peu en azimut et Vénus traversé e le champ de l'oculaire, très brillant. L'image dérive lentement horizontalement, ralentit, s'arrête, change de sens et repart en sens inverse. L'oscillation s'entretient avec une période voisine de la minute. Il s'agit d'une torsion pendulaire de la sangle de nylon qui porte la nacelle. Il faut saisir le moment d'une élongation maximale, amener l'astre dans le champ du filtre et l'y maintenir aussi longtemps que possible, puis recommencer l'opération lors de l'élongation opposée.

**22h00.** Compensateur : division 100° (correspondant à la compensation au sol). Amené l'aiguille du microampèremètre au zéro (au milieu du cadran). Maintenu Vénus dans le champ plusieurs secondes. Recommencé plusieurs fois. Chaque fois, l'aiguille dérive à droite. La bande spectrale est donc plus faible que la valeur de saturation de la bande mesurée au sol, correspondant à 0,10 grammes d'eau par centimètre-carré.

**22h05.** Le trajet optique avec Vénus près de l'horizon vaut 4,5 fois la valeur verticale. La teneur en eau atmosphérique au-dessus de 9 500 m est donc inférieure à  $0,10/4,5$  soit 0,022 g/cm<sup>2</sup>, valeur jusqu'alors très mal connue. Malheureusement, Vénus est proche de l'horizon, il est trop tard pour chercher à déceler l'eau sur la planète elle-même.

**22h10.** Altitude 11 000 m. Je franchis la tropopause, la zone de transition qui limite l'atmosphère ordinaire, et pénètre dans la stratosphère. A travers l'un des hublots équatoriaux, le pleine Lune jette dehors une lumière insolite. Je vois une ligne horizontale parfaitement tranchée. La tropopause divise le ciel en deux régions d'une remarquable netteté. La partie inférieure, chargée de poussières diffusantes, paraît presque phosphorescente. Au-dessus, c'est l'air parfaitement pur et raréfié de la stratosphère. Le ciel y est sombre malgré la pleine Lune et il est constellé d'étoiles absolument privées de scintillation jusqu'au ras de l'horizon.



**22h15.** La nacelle est secouée et prend des oscillations désordonnées. Le grand attelage de ballons sort par le haut de la zone de courant rapide. J'examine avec attention le comportement des ballons par le hublot supérieur, sous la lumière de la Lune. Le haut de la grappe s'incline sous la poussée du vent, puis l'effet s'accroît progressivement, étirant successivement les ballons en une grande arche. Le ballon du haut s'écarte de la verticale sous un angle atteignant  $30^\circ$ . Je note les positions respectives des groupes de ballons, afin de reconstituer les formes successives de la grappe en traversant la zone. On en déduira une valeur du cisaillement dans l'atmosphère, donnée importante pour la physique atmosphérique. C'est à ce niveau aussi que se localisent les causes de la scintillation des étoiles.

**22h16.** Observé une belle étoile filante, juste à la pointe de la grappe. Traînée lumineuse, persistance trois secondes.

**22h20.** L'étirement de la grappe permet de localiser les ballons déjà éclatés : une dizaine environ.

**22h30.** La montée devient lente. C'est le moment de larguer le lest liquide restant. Par petites quantités, je vidange dans l'espace les 60 litres d'huile du deuxième bac. La montée reprend. Puis tout finit par s'arrêter, en équilibre stable vers 14 000 mètres. Le calme complet s'installe. Le moment est venu pour commencer les mesures sur la Lune.

**22h50.** Coupé la radio et le moteur de l'épuration d'air pour éviter tout parasite dans l'électronique du télescope. Concentré totalement sur l'unique action de l'observation. Hauteur de la Lune :  $32^\circ$ . Trouvé facilement dans l'oculaire.

Compensateur à  $100^\circ$ . Aiguille au zéro. Amené l'image de la Lune dans le champ du filtre. Forte déviation à droite.

Compensateur à  $60^\circ$ , aiguille au zéro. Maintenu la Lune dans le champ quelques instants. Encore déviation à droite.

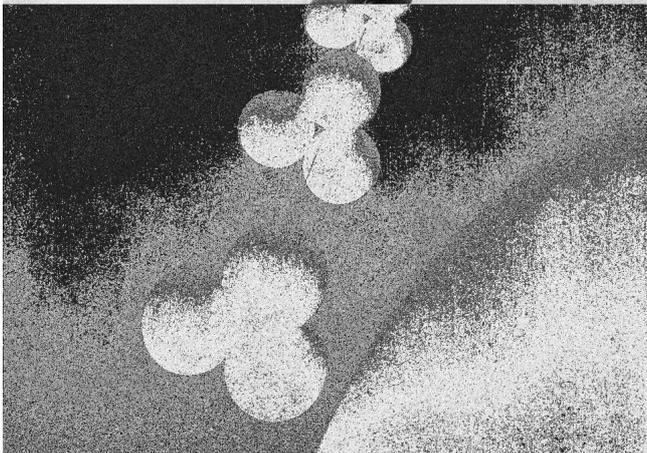
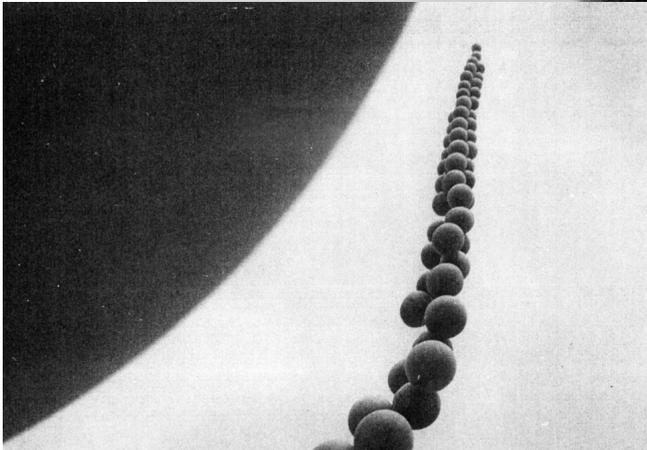
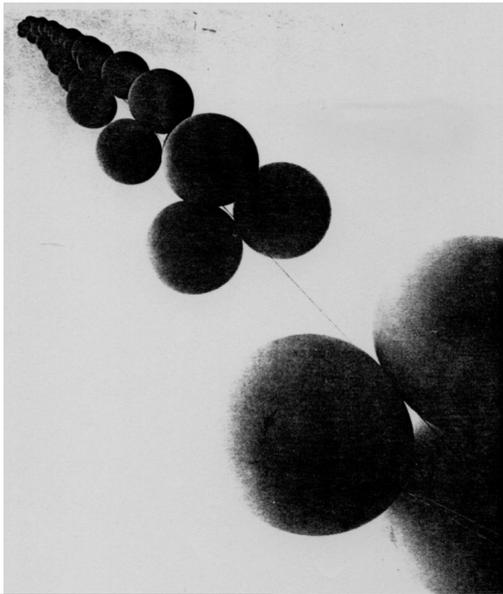
Compensateur à  $30^\circ$ . Déviation à droite, beaucoup plus faible.

Compensateur à  $0^\circ$ . Visée prolongée plusieurs secondes. Joué avec les moments d'élongation maximum. Cumulé les intégrations. Très faible déviation, encore à droite.

Compensateur à  $340^\circ (-20^\circ)$  : pas de déviation notable. Travaillé le suivi de la Lune pour la maintenir dans le champ. Après plusieurs centrages cumulés, très léger signal à droite, à peine dégagé des fluctuations naturelles du bruit électronique.

Compensateur à  $320^\circ (-40^\circ)$  : plusieurs intégrations de plusieurs secondes cumulées. Déplacement final de l'aiguille à peine perceptible à gauche.

Compensateur à  $300^\circ (-60^\circ)$  : nette déviation à gauche.



La valeur est donc bien encadrée, obtenue en 15 mn d'observation.

**23h05.** Je reporte au crayon les mesures sur un graphique. Bon résultat :  $330 \pm 10^\circ$ . Le calibrage, après correction de pression, donnera la quantité d'eau condensable dans la stratosphère, valeur initialement très controversée. Je trouve provisoirement de 0,010 à 0,015 g/cm<sup>2</sup>.

**23h10.** Remis en marche le moteur de l'épurateur d'air, arrêté pendant les mesures pendant trente minutes. La teneur en gaz carbonique dans la cabine a augmenté. Le dispositif d'épuration repart aussitôt, l'absorption du CO<sub>2</sub> diminue la pression de l'air de sorte qu'une valve s'ouvre et compense en libérant de l'oxygène. La composition de l'air redevient comme avant.

**23h15.** Examen du sol par l'un des hublots inférieurs. La Terre est très sombre, l'horizon plus clair. Au dessus, le ciel est noir, la constellation du Scorpion magnifique, Saturne très brillant.

**23h45.** Le radar de Brétigny a pris la relève de celui de Trappes pour localiser le ballon : 35 km S.S.E. de Montargis. Je calcule la vitesse de déplacement 60 Km/h vers le sud. Le vent pousse vers le Massif central. L'équilibre au plafond est parfait depuis plus d'une heure et le programme scientifique est achevé. Il faut songer à provoquer la descente.

**23h50.** Il est prévu pour cela de larguer des ballons dans le haut de la grappe, par groupe de six, correspondant chaque fois à 40 kg. Une charge de poudre doit pulvériser la drisse et libérer les ballons. La mise à feu est pratiquée par une émission radioélectrique depuis la cabine. J'abaisse la clé rouge de sécurité et émetts successivement les fréquences. Aucun résultat, pas de bruit d'explosion, aucune vibration. Le variomètre reste au zéro.

**23h55.** La grappe pourrait être trop inclinée et le lobe d'émission verticale passer à côté. J'appelle Trappes, quoique maintenant à la limite de portée, pour demander l'angle d'ouverture du lobe. J'ai tort car une réponse à peine audible traduit au sol une inutile émotion. J'ai tout le temps d'attendre, une descente spontanée est assurée. La consommation électrique est minimale et l'oxygène abondant. J'ai devant moi encore la moitié de la France avant la mer.

**00h00.** Peut-être s'agit-il d'un glissement des fréquences dû à la température dans les récepteurs. Essayé de balayer plus largement et plus lentement les fréquences, sans noter de résultat.

**00h05.** Je travaille quelques instants sur les relevés des mesures au télescope puis jette un coup d'œil sur le variomètre Badin : il accuse descente ! La manœuvre a donc quand même réussi (après le vol, on constatera qu'elle a en effet fonctionné correctement). Vitesse verti-

cale -2,5 m/sec, excellente. Il faut compter un peu plus d'une heure pour atteindre le sol.

**00h15.** Altitude 11 000 mètres. Toute la grappe est maintenant à nouveau au milieu du courant rapide qui l'entraîne dans son ensemble à 120 Km/h. Elle se redresse au milieu du courant et la nacelle acquiert une bonne stabilité. Pointé à nouveau la Lune, avec la valeur de compensateur déterminée précédemment, soit 330°. Plusieurs intégrations de cinq à dix secondes réussies. Aucune déviation ne se distingue vraiment des fluctuations de bruit électronique. Le résultat précédent est donc bien confirmé.

**00h30.** Terminé les mesures à 10 000 mètres. La cabine s'agite à nouveau. Traversé la limite inférieure du courant rapide et sortie de la stratosphère. Le Télescope devient immédiatement inopérant ; le réchauffement de l'air dans la troposphère a entraîné un givrage sur les surfaces optiques.

**00h50.** Altitude : 5 000 mètres. La pression dans la cabine devient égale à celle de l'air extérieur. Le couvercle du trou d'homme s'abaisse de lui-même. Je passe la tête par l'ouverture. Froid glacial. La surface de la Terre est sombre, piquée de quelques lumières.

**00h55.** Préparation de l'atterrissage. Il faut opérer sans hâte des opérations bien répétées : mise en sécurité du relevé des observations, fixation des objets mobiles, vidange de la bombonne d'oxygène. L'opération produit un sifflement très fort dans le petit habitacle. Mise du casque et installation dans le harnais protecteur.

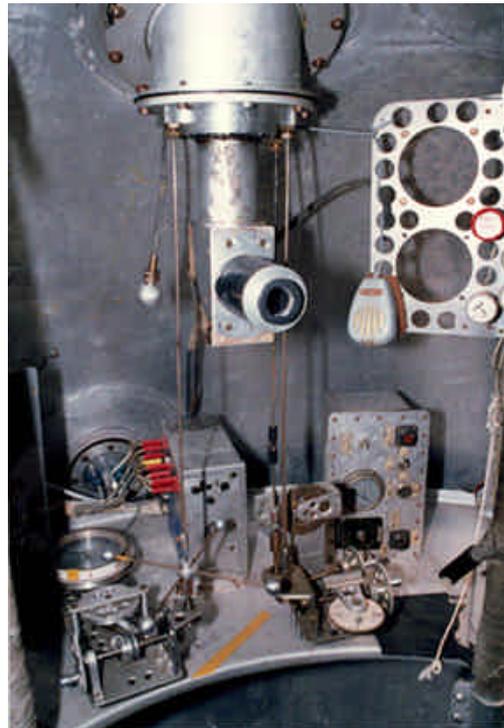
**01h00.** Altitude : 3 000 mètres. La nacelle, tout à coup, s'agite fortement. Je vois la Lune passer et repasser devant le trou d'homme. Puis tout se calme.

**01h15.** Sorti du harnais un instant, je passe la tête dehors pour inspecter rapidement la nature du sol qui monte vers la nacelle. Dans l'axe précis de la trajectoire, un scintillement de lumière caractérise un grand village, préoccupant. Mais je dois me confiner dans l'habitacle et me serrer dans le harnais, sans plus rien voir. Je tiens dans la main une petite cordelette fixée à la corde du guiderope. Elle se tend brusquement et m'indique que la corde touche terre, à 70 mètres sous la nacelle. D'un seul coup, la nacelle se renverse et racle le sol. De la main droite, j'actionne les éclateurs qui libèrent les ballons. Violentes explosions puis grand calme. Je suis immobile, serré dans le harnais, horizontal, sur le dos.

Je me dégage, puis me hisse péniblement jusqu'au trou d'homme qui se trouve être, par chance, au-dessus. Dehors, tout paraît obscur. Glissant le long de la sphère, je me retrouve dans le noir assis dans une herbe trempée de rosée. A ce moment, un corps chaud et visqueux s'applique contre ma poitrine et me

plaque sur la cabine. Bref instant de frayeur. Avec la lampe de poche j'éclaire le museau d'une vache.

Accommodé à l'obscurité, je pars au hasard dans l'herbe trempée. Je rencontre une clôture barbelée, me glisse sous les fils, déboule un talus et aboutis sur un chemin. Il semble conduire au village. Marche nocturne, je gagne les premières maisons du bourg ; il est éclairé mais totalement désert à deux heures du matin. En errant dans les rues, je finis par trouver la gendarmerie. Je sonne longuement, on ouvre enfin. J'apprends que je suis à Prémery dans la Nièvre et demande à téléphoner pour informer les miens.



**L'observation du 22 avril 1959 a montré la présence d'eau sur Mars et sur la Lune, mais dans des proportions impossibles à définir avec les instruments de l'époque. (OPM).**



**Le télescope sur ballon d'Audouin Dollfus au sol. Il précède de 34 ans l'observation par le satellite Hubble.**

