

# Essais de sondages par techniques des nouvelles

## Les fusées

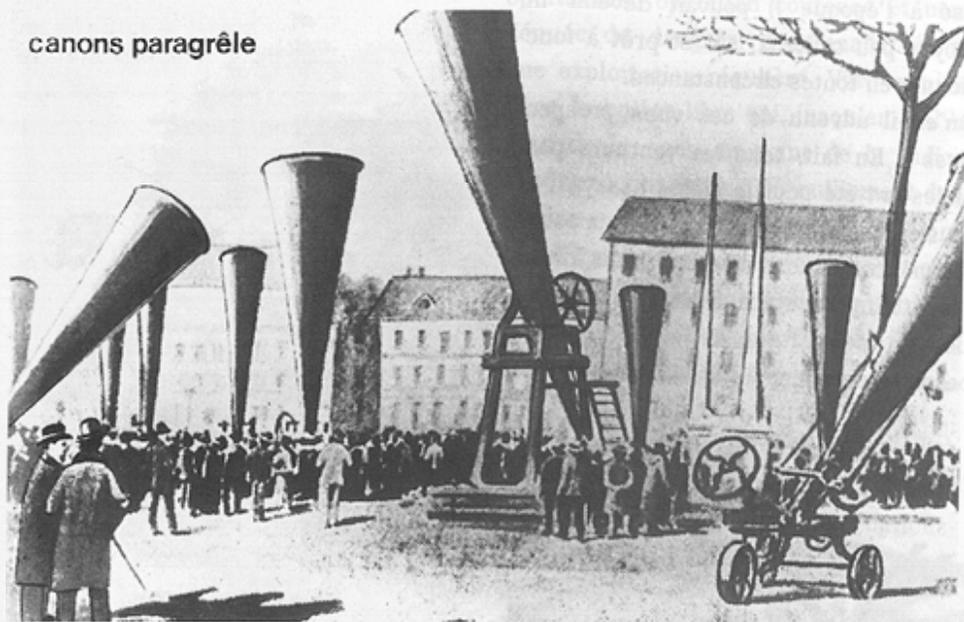
La fusée était connue des Chinois avant notre ère. Elle a eu depuis des développements qui sont essentiellement militaires, mais non exclusivement, comme le montre la fusée-paragrêpe.

## Sondages

Les météorologistes ont très généralement considéré celle-ci comme inefficace, mais ils n'ont pas hésité à s'en servir comme vecteur pour des études aérologiques. Bruyère, qui fut le chef de la mission à Tamanrasset pour la Deuxième Année Polaire Internationale, en 1932, effectua, vers 1934 à Trappes, sous l'autorité de Bureau, de nombreux sondages par fusées. Voici ce qu'en disaient en 1936 dans *La Météorologie* les rédacteurs, dont Bureau, Bruyère et Perlat faisaient partie, de « La conquête aérologique de l'atmosphère » dont nous avons déjà parlé :

*« L'aérologiste [...] a besoin d'un moyen lui permettant d'effectuer rapidement et économiquement un grand nombre de sondages atteignant 1 500 à 2 000 m seulement. Il l'a trouvé dans l'adaptation de la fusée paragrêpe... Il la débarrasse de sa*

canons paragrêpe



Canons paragrêpe. Photo Météo-France.

bombe explosive et fixe dans la partie supérieure du cylindre ainsi libérée un météorographe léger (150 g) enfermé dans un cylindre métallique et attaché à un parachute de soie. Lorsque la fusée est parvenue au sommet de sa trajectoire, une légère charge de poudre éjecte le météorographe dont l'inscription, bloquée au départ, se déclenche au début de la descente en parachute et se rebloque lorsque l'appareil atteint le sol. L'altitude atteinte est de 1 000 à 1 500 m, mais on espère faire sensiblement mieux d'ici peu... Le météorographe de la fusée et son parachute, seuls, peuvent également, lancés à plusieurs exemplaires d'un avion, d'un motoplaner ou d'un planeur, servir à étudier la structure thermique de certains phénomènes localisés ou celle d'une région donnée ».

D'après le Cours d'aérogologie de Perlat, édition de 1938, les essais de Bruyère<sup>1</sup> avec les fusées auraient été les premiers dans ce domaine. Ils auraient atteint 1 500 m. Le météorographe était du type « Dines », sans mouvement d'horlogerie.

Cette expérimentation paraît avoir cessé vers 1937, année où a été décidée la mise en exploitation des sondes.

#### Mesure du plafond

L'article de 1936 mentionné précédemment déclare également :  
 « Par ailleurs, la fusée seule (qu'elle emporte ou non un météorographe) peut être utilisée pour la mesure de la hauteur de la base de certains nuages ou de celle du plafond de jour par un procédé analogue à celui employé la nuit et qui consiste à déterminer la hauteur angulaire de la tache lumineuse produite sur le nuage par un projecteur vertical situé à une distance connue de l'observateur ; la fusée monte en effet sensiblement à la verticale et il est possible, si on ne connaît pas son altitude

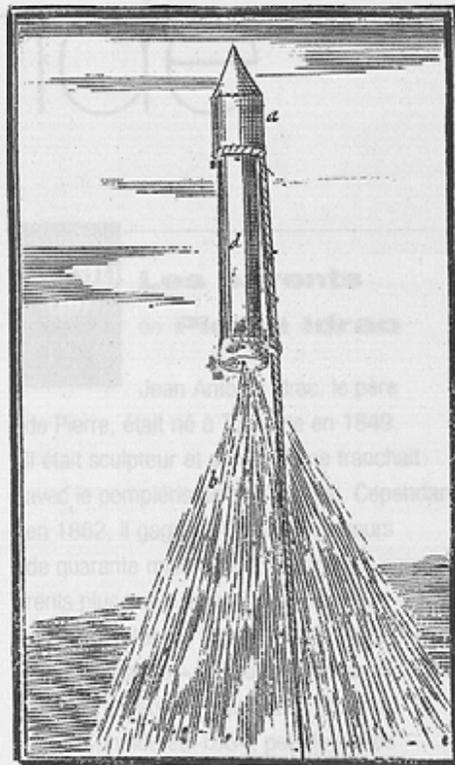
en fonction du temps (ce qui permettrait de déduire la hauteur du nuage de la lecture d'un chronomètre), de suivre une fusée traçante avec une alidade ou un sitomètre et de prendre sa hauteur angulaire au moment où elle pénètre dans le nuage... ». Ce procédé semble ne jamais avoir atteint un stade opérationnel.

### Sondages acoustiques

Les problèmes de la propagation des ondes acoustiques dues à des explosions ou à des tirs ont, depuis longtemps, intéressé les militaires et il semble que ce soit la marine anglaise qui fit les premières études à ce sujet à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. La guerre de 14-18 mit en évidence plusieurs aspects opérationnels de la transmission des sons à travers l'atmosphère.

Nous ne savons pas qui eut l'idée d'appliquer les techniques de l'acoustique aux sondages aérogologiques. Mais en 1929 Delcambre écrit, dans la préface au Mémorial de la météorologie sur « La semaine Internationale des Nuages », de Schereschewsky et Wehrle : « Le Bureau météorologique militaire, dont le personnel était très réduit, avait dû à cette époque<sup>2</sup>, orienter son activité vers les recherches aérogologiques par ciel couvert (sondages par le son) ».

En 1931, R. Bureau précise :  
 « En ce qui concerne le vent (direction et vitesse) le problème du sondage par temps couvert en temps de guerre avait été totalement résolu en France par une méthode toute différente (que les ballons-pilotes), le sondage par le son, méthode non seulement très ingénieuse mais entièrement mise au point et qui fonctionna sans le moindre accroc en pleine bataille. Elle est applicable par tous les temps ; de plus elle permet d'atteindre régulièrement les grandes altitudes inaccessibles aux captifs et aux cerfs-volants, sauf en des situations exceptionnelles. Le



Dessin de fusée paru en 1740 dans Les entretiens de physique d'Ariste et d'Eudoxe du P. Regnault.

1 - Bruyère termina sa brillante carrière en 1961 comme directeur du Centre technique du matériel de la Météorologie nationale, situé à l'observatoire de Trappes.

2 - Très probablement au début de 1916. Le Bureau météorologique militaire fut créé par Étienne Millerand (1859-1943), ministre de la Guerre, en octobre 1915.

*sondage par le son ne saurait en temps de paix être utilisé comme en temps de guerre, par suite du danger que pourrait présenter le retour au sol d'un pétard non éclaté. Mais son adaptation est actuellement en cours d'étude à l'ONM. Une variante de la méthode permettra d'éviter même la possibilité de ce danger ».*

Dans son cours d'aérogologie de 1938, Perlat confirme : « *Au cours de la guerre 14-18, on expérimenta un procédé de localisation du ballon par l'observation des différences du temps mis par l'explosion d'un pétard attaché au ballon pour atteindre une série de microphones placés au sol* ». Nous n'avons pas retrouvé de précisions sur la méthode et les matériels utilisés, dans les publications de l'ONM.

Berget, dans *L'Air*, donne cependant quelques détails : en réalité, c'est toute une série de pétards que l'on faisait éclater tout au long de l'ascension du ballon. En temps de paix, cela suffit à condamner la méthode. Le ballon-pilote était certainement mieux adapté aux besoins, plus pratique et moins onéreux.

Le sondage acoustique intéressait certainement nos responsables militaires, car, en mai 1924, ils organisèrent une expérience à l'échelle nationale, en provoquant sur le champ de tir de La Courtine (Creuse) quatre énormes explosions, respectivement de dix, dix, cinq et cinq tonnes de mélinite. Toute la population, notamment les enfants des écoles, fut invitée à écouter et à noter ses observations. En janvier 1925, P. Rothé publie, dans *La Météorologie*, une étude sur « *Les ondes sismiques des explosions de La Courtine* » et écrit : « *Les nombreuses observations faites sur la propagation des ondes aériennes sont très longues à dépouiller et à discuter et les publications d'ensemble sur les résultats ne pourront être faites que dans quelque temps* ». Elles paraissent absentes de la littérature météorologique de l'époque,

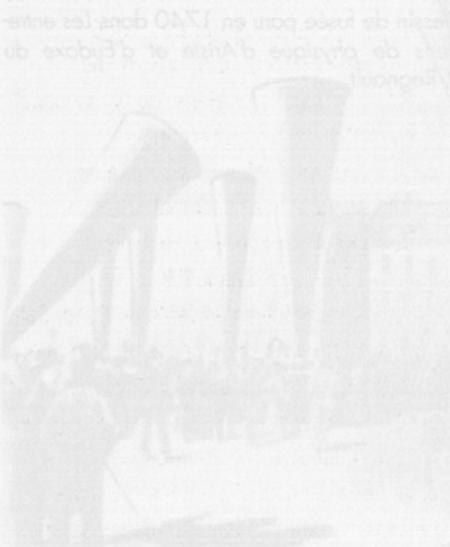
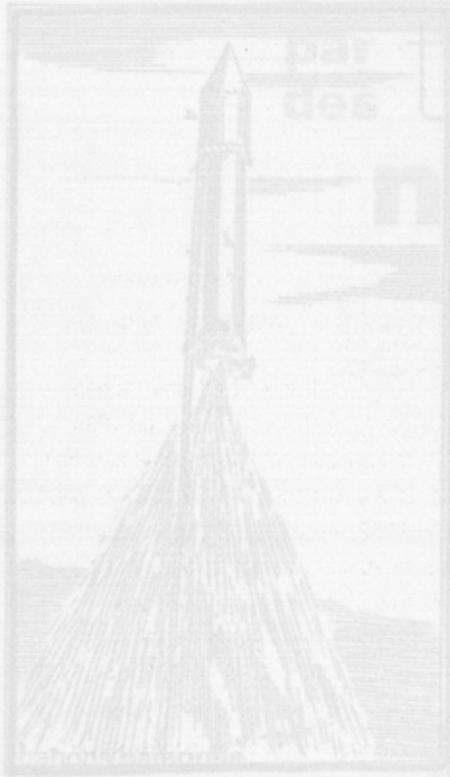
bien que Mézin, en 1924, ait annoncé la publication d'un Mémorial de l'ONM. Il semble que l'existence de zones alternées, à peu près concentriques, d'écho et de silence, ait été mise grossièrement en évidence, mais le détail était difficile à interpréter. Berget s'est montré très critique quant à cette opération.

## Parachutes

Nous reproduisons ci-après un paragraphe de *La conquête aérogologique de l'atmosphère*, dont nous avons déjà parlé à plusieurs reprises.

« *L'aérogologiste s'ingénie toujours à créer des appareils lui permettant de faire usage, pour ses recherches, de n'importe quel exercice aérien. Ainsi, dès que la France eut créé, à l'exemple de l'URSS, une école et un centre d'entraînement de parachutisme à Avignon-Pujaut, des dispositions ont été prises pour profiter des descentes en parachute afin d'obtenir des enregistrements de la structure thermique de l'atmosphère et on a établi des météorographes spéciaux que les parachutistes portent à la ceinture. Par ce procédé, il est possible d'obtenir des inscriptions d'une fidélité comparable à celle obtenue lors de sondages par ballons-sondes, puisque, comme le ballon, le parachutiste se déplace dans le lit du vent, avec une vitesse verticale du même ordre (4 à 5 m/s), c'est-à-dire particulièrement convenable au bon fonctionnement des organes sensibles. Le sondage par parachute permet en outre de déterminer les conditions météorologiques exactes qui accompagnent la descente et par suite de rechercher celles qui sont favorables ou défavorables aux sauts en parachute* ».

Nous n'avons pas retrouvé trace de ces essais, mais il est de règle, depuis longtemps et encore actuellement, que les parachutistes emmènent avec eux différents enregistreurs pour assurer le contrôle de leurs performances.



Courtesy paragrâle. Photo Météo-France

1. Berget, *L'Air*, tome III, page 100, 1925.  
2. Les sondages par ballons-sondes ont été effectués en 1916. Le ballon-sonde est un ballon métallique rempli d'hydrogène et muni d'un panier suspendu à une corde. Le ballon est lancé par un canon à poudre et s'élève à une altitude de 10 000 mètres. Le panier est équipé d'un météorographe et d'un chronomètre. Les données sont envoyées par radio à un poste de réception au sol.