

20 Janvier 1965

LE COMITE SCIENTIFIQUE DE RECHERCHES ATMOSPHERIQUES
ET LE GROUPE DE RECHERCHES ATMOSPHERIQUES (GRA)

A côté des moyens classiques d'investigation de l'atmosphère, nouveaux d'observation, tels que fusées et satellites, ainsi que des moyens puissants et rapides de calcul; l'évolution et l'extension de théories physiques et mécaniques (mécanique des fluides thermodynamique, physique des particules en suspension) présentent en outre un intérêt grandissant pour le physicien de l'atmosphère et pour le météorologiste.

De ce fait, le caractère "interdisciplinaire" de certaines recherches en météorologie, qui s'affirme de plus en plus, a conduit à envisager une étroite association d'ingénieurs météorologistes et de chercheurs scientifiques d'autres formations.

C'est pour réaliser cette association souhaitée qu'un Comité Général à la Recherche Scientifique et Technique, par arrêté interministériel, en novembre 1964.

Il est composé de treize membres, nommés par Arrêté et légation Générale à la Recherche Scientifique et Technique, Faculté des Sciences, Organismes chargés des questions spatiales, Océanographie Physique, Météorologie).

La Météorologie Nationale, est représentée au sein du Comité par MM. VIAUT, BESSEMOULIN et VILLEVIEILLE.

Ce Comité coordonne l'action des administrations et services publics dont relèvent les chercheurs et ingénieurs appelés à coopérer dans le domaine des recherches sur l'atmosphère et il définit notamment les programmes de recherches et de travaux qui sont confiés au "Groupe de Recherches Atmosphériques" (G.R.A.) réunissant ces chercheurs et ingénieurs travaillant en liaison avec la M.N.

Un exemple de cette collaboration et des possibilités qu'elle offre aux chercheurs et ingénieurs de la Météorologie est fourni par le projet d'expérience utilisant des ballons plafonnants, présenté par la Météorologie Nationale au Comité scientifique des Recherches atmosphériques (projet COLOMBE) qui fera l'objet d'un prochain numéro des Informations sélectionnées.

Février 1965

DENSITE DE LA HAUTE ATMOSPHERE

La notion de l'atmosphère considérée comme une mince couche d'air entourant la Terre a été corrigée par les observations faites à partir de satellites artificiels. Ces observations ont tout d'abord montré que l'atmosphère doit vraisemblablement s'étendre jusqu'à des distances de 10 à 15 rayons terrestres; ensuite, que ses limites semblent violemment perturbées par sa rencontre avec le "vent solaire".

A partir du niveau de la mer, on rencontre successivement la troposphère (jusqu'à 10 km); la stratosphère (25 km); la mésosphère (80 km); la thermosphère (800 km), dont les basses couches ionisées constituent l'ionosphère (300 km); l'exosphère (2000 km); enfin, la magnétosphère (50000 à 90000 km). Différents profils de température, densité et composition caractérisent ces couches; c'est ainsi que la densité moléculaire décroît continuellement de $2,5 \cdot 10^{19}$ molécules/cm³ au niveau de la mer de 10^4 à 2000 km d'altitude; la densité électronique décroît d'un maximum d'environ 10^6 par cm³ à 300 km, à 10^3 par cm³ à 5000 km.

Des mesures de densité particulièrement précises ont été effectuées par des satellites entre 200 et 1000 km d'altitude. En effet, le frottement de l'air sur un satellite, maximal au Périogée de celui-ci, a pour effet de réduire la hauteur de l'apogée et la période de révolution du satellite, tandis que la hauteur du périogée ne varie pratiquement pas: l'orbite tend donc à devenir circulaire. La vitesse de décroissance de la période est une mesure de la densité de l'air à des hauteurs voisines de celle du périogée.

Par ailleurs, on a constaté qu'à ces altitudes la densité atmosphérique est sous le contrôle étroit du Soleil. Différents phénomènes doivent être pris en considération.

Tout d'abord, l'alternance des jours et des nuits: on a constaté l'existence d'un maximum de densité aigu vers 14 heures et d'un minimum plat entre minuit et l'aube. Cet effet est peu prononcé à 200 km d'altitude mais devient très important à des altitudes plus élevées, le rapport entre le maximum et le minimum pouvant atteindre 10. Il a été particulièrement étudié, car le péri-gée de certains satellites (par exemple EXPLORER I) passe du jour à la nuit et vice versa en des temps très longs (plusieurs mois), durant lesquels on peut s'apercevoir de la variation d'orbite.

Il faut tenir compte également de l'activité solaire qui exerce son effet sur l'atmosphère à la fois par le rayonnement ultraviolet et par le flux de particules chargées (vent solaire). Différentes corrélations ont été décelées: influence des tempêtes magnétiques, cycle de 27 jours, variations annuelles et semi-annuelles, variations avec le cycle solaire: à 600 km d'altitude, la densité a décliné d'un facteur 30 entre 1958 (maximum d'activité) et 1962 (minimum d'activité).

Journal of the British Interplanetary Society,
Mai-Juin 1964

(Cité par le Bulletin d'information
du CNES IV-1)

25 Février 1965

LE SEL MARIN DANS L'ATMOSPHERE

Le compte-rendu ci-après, relatif à la présence de sel marin dans l'atmosphère, mérite de retenir l'attention des protectionnistes, des incidents aériens ayant eu pour cause des phénomènes de ce genre, encore mal connus.

Il convient d'attacher à l'exemple cité, une valeur qualitative et non quantitative; notamment la valeur de la teneur en eau salée des cumulus demanderait à être précisée par des dosages rigoureux.

Les 13 et 14 Janvier 1965, des pilotes d'appareils Fouga de l'Ecole de Pilotage de Cognac, ont constaté la présence de particules salines dans l'atmosphère.

Le phénomène s'est matérialisé en ciel clair par un dépôt blanchâtre sur les pare-brise des appareils, et ultérieurement par une détérioration partielle des moteurs.

Il semble avoir été sensible dans la région comprise entre le 45°// au Sud et le Poitou au Nord, s'étendant vers l'Est à une limite non précisée mais dépassant certainement Limoges.

Une explication semble pouvoir être donnée en se reportant à la situation générale telle qu'elle apparaît sur les cartes météorologiques et les sondages des 13 et 14 Janvier.

1°- SITUATION GENERALE.

A partir du 10 Janvier, un régime dépressionnaire s'est établi avec passage rapide de perturbations circulant d'W en E avec rotation alternée des vents de SW à NW, donnant une succession de corps actifs, séparés par des zones d'instabilité importantes sur l'Atlantique, atténuées sur le continent entre Loire et Gironde.

Les 13 et 14, après le passage nocturne d'un front froid, l'instabilité marquée par des Cumulus (à base 400/600m, sommets 3000/5000m sur l'Océan), devient faible dans l'intérieur avec de belles éclaircies.

Le 13 c'est l'approche d'un front chaud qui provoque l'affaiblissement des Cumulus, le 14 c'est une diffluence marquée qui contribue à leur disparition, la température de déclenchement de l'instabilité (+10°) n'est atteinte ce jour-là qu'après 12.00 T.U.

2°- HYPOTHESE EN CE QUI CONCERNE LA PRESENCE DE PARTICULES SALINES.

Dans les deux cas, mais de façon plus marquée la journée du 14, les Cumulus formés dans la traînée de la perturbation sur l'Atlantique (masse d'air +5 +6° environ, température de l'eau de mer +12 +13° à la latitude du 45°//) l'ont été au-dessus d'un océan où règnent des vents en surface de 30 à 50 noeuds.

Les embruns salés, particulièrement denses, sont entraînés en partie par les courants ascendants existants sous les Cumulus dont le développement vertical atteint 3000 à 5000 mètres.

Ces nuages risquent donc, après un trajet de plusieurs milliers de kilomètres, d'avoir une teneur saline relativement importante.

A l'arrivée sur le continent, le sol étant plus froid, et à la suite d'affaissements d'origines différentes, mais aux conséquences identiques, les Cumulus disparaissent par évaporation, libérant ainsi les cristaux de sel qui tombent lentement, entraînés par des vents de 30 noeuds à 3000m et 10 noeuds au sol, ralentis dans leur chute par la faible turbulence qui règne entre le sol et la base de l'inversion de température située entre 1000 et 1200m, marquée d'ailleurs par quelques bancs de Stratocumulus.

Un calcul approximatif effectué selon des données correspondant à la situation du 14 montre qu'un seul Cumulus de dimensions moyennes peut transporter une quantité considérable de sel allant de 500 kg à 5000 kg si sa masse contient de 1 à 10/100 d'eau salée.

Pour ce calcul, l'exemple suivant a été choisi:

- Cumulus base 500m, sommet 3000m;
- température à la base +6° - température au sommet -10°;
- diamètre 500m - (considérée comme un cylindre);
- teneur en eau du nuage: 4 grammes par mètre cube;
- taux de salinité de l'eau de mer: 30 grammes par litre.

3°- CONSEQUENCES.

Le dépôt sur les pare-brise était suffisant pour gêner la visibilité.

Les effets tardifs sur les réacteurs peuvent en partie avoir pour origine le temps humide et doux qui a régné du samedi 16 au dimanche 17, pendant la période d'immobilisation des appareils. L'hydratation des cristaux de sel a été importante et a pu provoquer une électrolyse spontanée.

CONCLUSION -

Il semble possible de déterminer avant les vols l'existence de conditions propices à un renouvellement du phénomène.

La situation favorable paraissant être l'existence d'un courant maritime instable, fort sur l'Atlantique, s'affaiblissant sur le continent avec disparition des nuages.

La persistance de vent et de formations nuageuses vers l'intérieur des terres, avec averses de pluie, ne doit pas permettre une concentration de particules salines suffisante pour que le phénomène soit perceptible.

E. RENAUD,

Station météorologique de Cognac

Un calcul approximatif effectué selon des données correspondant à la situation de la station qu'un seul Cumulus de 45-50 mètres moyennes peut transporter une quantité considérable de sel allant de 500 kg à 5000 kg et sa masse contenue de 1 à 1000 g.

Leur calcul, l'exemple suivant a été choisi :

- Cumulus base 500m, sommet 5000m
- température à la base +6° - température au sommet -10°
- diamètre 500m - (considéré comme un cylindre)
- densité de l'air de 1,25 g/l
- densité de l'eau de mer 1,025 g/l
- densité de l'eau de mer 1,025 g/l
- densité de l'eau de mer 1,025 g/l

CONCLUSION

Il semble possible de déterminer avant les vents les conditions propices à un renouvellement du phénomène.

La situation favorable paraissant être l'existence d'un courant maritime la nuit, forte sur l'Atlantique, et salinité dans sur le continent avec disparition des nuages.