

TUEURS D'OURAGANS

LE matin du 16 septembre 1961, quand l'« A 3 D » de la Navy décolla de l'aérodrome situé à proximité de San Juan (Puerto Rico) et se dirigea au-dessus de l'océan Atlantique vers le centre déchaîné et tourbillonnant de l'ouragan Esther, était gris et agité. Quand l'aéronef traversa l'air turbulent

près du foyer de la tempête, il lâcha quelque 45 kg de cristaux d'iodure d'argent au-dessus des nuages en suspens.

Le Dr Robert Simpson, chef de la section chargée de l'étude des fortes tempêtes de l'Office météorologique a ensuite entretenu les météorologues à Washington de cet événement. Rien de



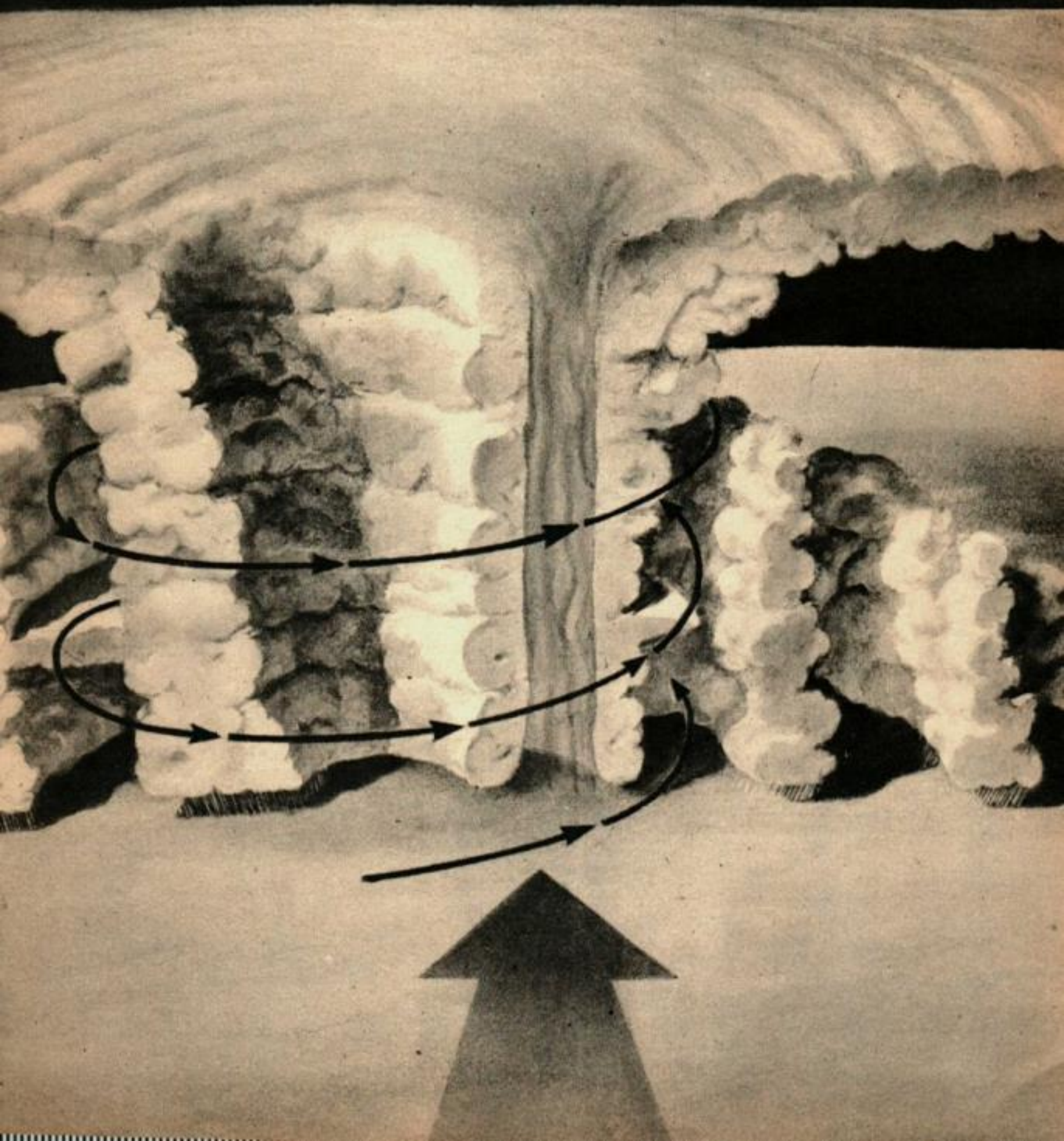
Les météorologues sont convaincus qu'ils pourront mettre un ouragan hors d'état de nuire en refroidissant la source originelle de son énergie terrifiante, à savoir la cheminée de chaleur ou tour située dans le quadrant avant droit de la tempête.

OU FRAPPER ?

cataclysmique ne s'était produit, déclara-t-il, mais des transformations intéressantes ont pu être observées.

L'opération décrite avec une extrême prudence propre aux savants pourrait s'avérer être l'événement météorologique le plus important depuis le déluge. Car en dépit des résultats extérieurs peu

spectaculaires, l'expérience effectuée à proximité du cœur d'Esther nous a conduit à cette expérience météorologique datant de la fin de l'année 1940. Simpson, que les ouragans fascinaient depuis des années, commença à les harceler avec des avions de reconnaissance de l'Armée de l'Air et de la Marine,

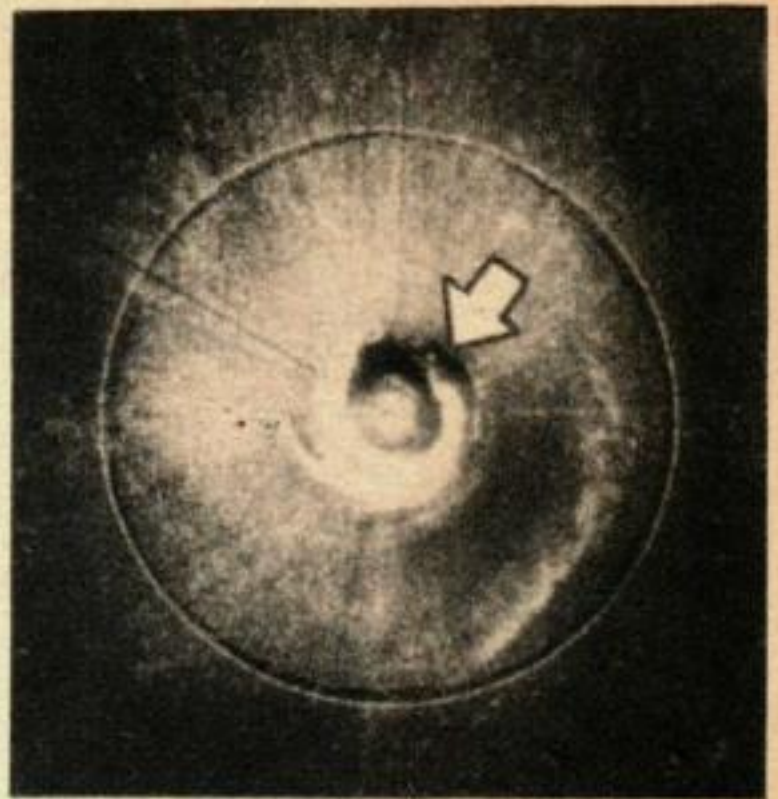




Le foyer de l'ouragan est relativement calme avec une surface de nuages palpables et un soleil éclatant. Le foyer de l'ouragan Esther de 1961 mesura 4 km de largeur.

Les tempêtes destructrices telles que celle-ci, frappant violemment Miami Beach (Floride), ont été soumises à un examen très poussé, depuis que les côtes des Etats-Unis ont été atteintes quatre fois depuis 1954.





Les cristaux d'iodure d'argent ont percé un trou (zone noire au centre de la photographie de droite) dans la tour de chaleur de l'ouragan Esther. La photographie de gauche montre la tempête avant l'opération de désamorçage.

afin d'essayer d'apprendre quelque chose au sujet des tempêtes encore assez peu connues.

En 1951, alors qu'il était chargé par l'Office météorologique des opérations dans le Pacifique, il pénétra avec l'Air Force, au centre même du typhon Marge (un typhon est un cyclone du Pacifique), l'une des tempêtes les plus vicieuses jamais enregistrées.

En nous approchant, dit Simpson dans une description qu'il fit plus tard pour le *Scientific American*, les vents devenaient de plus en plus forts. A 320 km du centre, ils atteignaient une force d'ouragan (120 km/h) et 80 km plus loin ils s'élevaient à 160 km/h. A partir de ce moment-là nous ne pouvions plus voir la surface de la Terre, car l'avion était entièrement englouti dans les nuages. Seulement les dessins hélicoïdaux de la ligne des rafales sur l'écran du radar nous ont permis de garder le cap sur le centre de la tempête. Le bord du foyer sec devenait rapidement visible sur l'écran. L'avion traversait des rafales de pluie torrentielle et plusieurs secousses turbulentes se faisaient ressentir. Puis, brutalement nous nous trouvions dans un ciel radieux.

Simpson nota ensuite un fait étrange : autour de nous se présentait un spectacle impressionnant. Le foyer de Marge était un espace dégagé d'une largeur de 65 km entouré d'une espèce de Colisée de nuages dont les murs s'élevaient d'un côté verticalement et étaient échelonnés de l'autre côté comme un immense amphithéâtre.

Simpson avait volé en rond pendant quatre heures et demie à l'intérieur du foyer et s'était cassé la tête sur la question de savoir pourquoi les nuages s'élevaient d'un côté verticalement et étaient dénivelés de l'autre. Tous les manuels météorologiques qu'il connaissait décrivaient l'ouragan comme étant une spirale d'air parfaitement symétrique qui

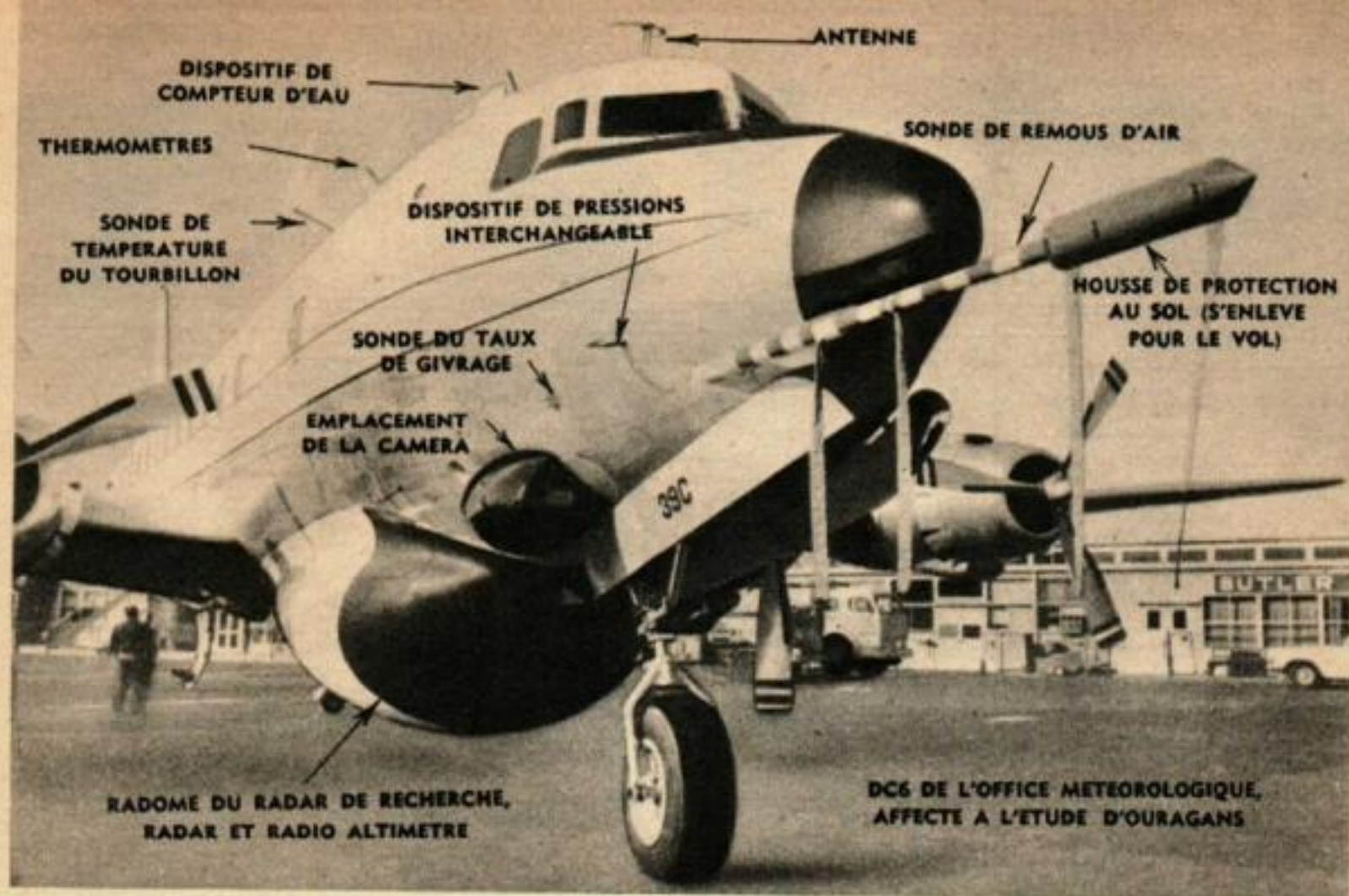
s'élève autour d'un noyau central. Alors pourquoi cette inclinaison ? Et quelle est la raison pour laquelle les circuits spiroïdaux des rafales de pluie saillaient toujours d'un côté plus que de l'autre, un fait connu, mais passé sous silence, si l'ensemble était symétrique ?

Simpson commença à soupçonner que l'ouragan du type classique était peut-être entièrement humide. Mais dans ce cas, que se passe-t-il effectivement **dans ces murs** ? On manquait simplement de données suffisantes pour permettre une estimation valable.

Pendant les cinq années suivantes, Simpson pénétra dans les ouragans chaque fois que l'occasion se présenta. Etant stationné à Washington, il avait pour habitude de se précipiter vers la Floride et monter à bord de chaque avion de l'Armée de l'Air qui avait pour mission de chasser un ouragan. J'ai pris des instantanés en parachute et aux commandes du « B-29 » et « B-50 » ou par-dessus l'épaule du pilote, dit-il, et lorsque nous effectuions ensuite la traversée critique de la tempête, j'ai enregistré les changements de température, les valeurs de la chaleur, et ainsi de suite, tout en prenant des notes aussi rapidement que possible. Les précisions ainsi obtenues me donnaient une grande quantité d'indications et d'idées.

La principale idée qui prit naissance dans l'esprit de Simpson était basée sur le fait que non seulement la tempête n'était pas symétrique mais que la plus grande partie de sa force motrice provenait d'une colonne d'air qui s'élevait rapidement dans le quadrant avant droit de la tempête. Mais sa théorie n'était toujours pas complète.

En 1954, Simpson a eu ensuite sa première chance réelle. En cette année quatre demoiselles violentes, Carol, Ednas, Florencet et Hazel, ont fortement heurté les Etats-Unis en semant la mort et la dévastation.



Des avions météorologiques équipés lourdement sondent les centres des tempêtes tropicales, en enregistrant la vitesse du vent, la température, la pression et d'autres facteurs.

Le Congrès demanda qu'on agisse en recommandant au Weather Bureau (Office météorologique) d'entreprendre quelque chose au sujet des ouragans.

Reichelderfer, le chef de l'Office, fit venir Simpson pour lui demander s'il avait quelques idées. Il en avait. Nous nous étions libérés de toutes les contraintes, déclara Simpson plus tard, et nous avons élaboré le programme de recherches le plus vaste que l'Office météorologique n'ait jamais connu.

Conformément aux plans, l'office a mis au point à Miami en 1956, le National Hurricane Research Project (N.H.R.P.) ou projet national de recherches en matière de tempêtes tropicales. De concert avec l'Armée de l'Air, les savants du N.H.R.P. ont envoyé des avions équipés d'instruments d'enregistrement dans toutes les tempêtes. Les sondeurs d'ouragan revenaient de chaque tempête chargés de millions d'observations; renseignements détaillés sur la pression, la pluie, la température, le vent pris à différents endroits de la structure de la tempête. Les machines calculatrices ont été chargées de certaines de ces données et elles ont tracé un dessin extrêmement précis de ce qui se passe à l'intérieur d'une tempête tropicale.

Les chercheurs de N.H.R.P. savaient qu'un ouragan est une vaste machine thermique. D'énormes quantités d'air chaud et humide sont absorbées depuis la surface de la mer, s'élèvent à proximité du foyer, se condensent et retombent sous forme de pluie. Tout comme l'évaporation de l'eau rafraîchit l'air qui l'entoure en absorbant la chaleur, la condensation de l'eau produit de la chaleur,

à savoir la chaleur latente de condensation. La chaleur dégagée dans les couches supérieures de la tempête monte rapidement et absorbe davantage de masses d'air chaud des couches inférieures augmentant ainsi la violence de la tempête.

Mais la nouvelle et importante découverte que les savants du N.H.R.P. ont faite est que 95 % de cette chaleur latente, et par conséquent 95 % de la force motrice de la machine thermique de la tempête se dégagent dans une petite zone dans le quadrant avant droit du foyer.

Simpson et ses associés avaient élaboré un plan d'attaque. Ils avaient calculé qu'un avion pourrait facilement couvrir la petite mais importante zone qui dirige la tempête. Aussi longtemps qu'ils avaient pensé qu'il fallait traiter la tempête dans son ensemble, des centaines d'avions n'y seraient pas parvenus.

Ils savaient qu'une grande partie d'eau se trouvait en suspens à proximité du sommet de la tempête, il s'agit de minuscules gouttelettes dansant sur le courant ascendant et qui sont trop petites pour se libérer sous forme de pluie. La température dans cette zone, à quelque 13 500 m au-dessus du niveau de la mer, est d'environ -10° . Les gouttelettes sont alors manifestement surfondues, mais elles ne gèlent pas. Le projet était simple. Il fallait d'une manière ou d'une autre arriver à faire geler cette eau; ce qui libérera la chaleur latente de fusion (eau en glace) en réchauffant ainsi le sommet même de la cheminée conductrice de la tempête. En pesant moins, l'air chaud de la cheminée

(Suite page 113)

Tueurs d'ouragans

(Suite de la page 38)

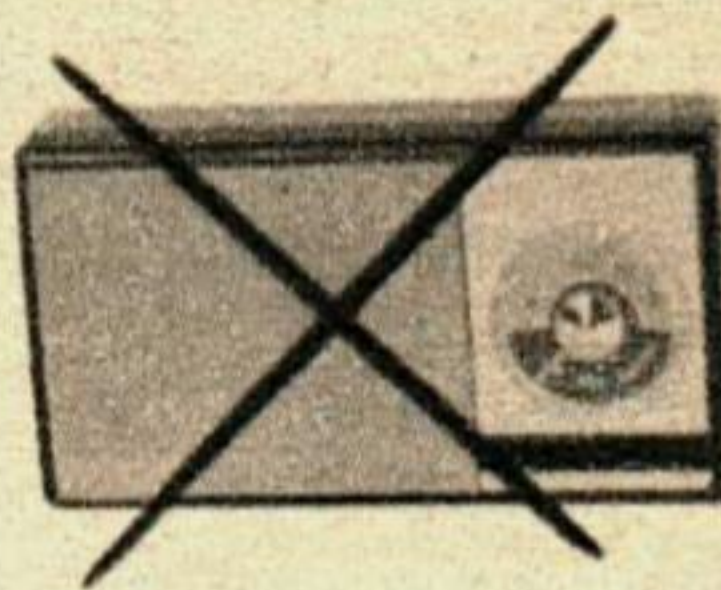
s'étendrait légèrement et la pression barométrique tomberait.

La force qui engendre les vents violents dans un ouragan est provoquée par le brusque changement de la pression à l'intérieur d'une zone relativement petite.

Le foyer se trouve évidemment dans une zone de pression barométrique très basse, mais en sortant dans un tourbillon tumultueux la pression augmente rapidement. L'air qui se précipite de la zone à haute pression vers la zone à pression extrêmement basse, directement adjacente, provoque les vents sauvages d'ouragan. Pour calmer ces derniers il suffit alors ou bien de relever la

TOUJOURS EN AVANCE

D'UNE TECHNIQUE



COGEREL, le premier en France à avoir mis les Kits électroniques à la portée de tous, spécialistes ou non, vient d'abandonner la vente de son récepteur de poche à cadran circulaire démodé.

Il est désormais remplacé par l'ALIZE, un "pocket" de grande classe à cadran longitudinal, de forme vraiment moderne...



... et de performances encore supérieures.

2 gammes d'ondes — PO-GO — 6 Transistors + 1 diode — 2 Transformateurs — Haut-parleur 30 Ω de haute musicalité — Alimentation par pile 9 V type Racire — Dimensions : 17 x 7,5 x 4 cm.

Et quelle facilité de montage ! Tout ce qu'il vous faut pour construire vous-même, en vous passionnant, ce remarquable récepteur de poche est contenu dans un superbe coffret COGEKIT.

Il vous suffit de suivre pas à pas les indications parfaitement claires et détaillées de la notice qui comporte tous les dessins nécessaires pour contrôler à chaque instants les étapes du montage. Et COGEREL vous garantit le succès, même si vous ignorez tout de l'électronique.

Profitez vite de son prix exceptionnel :

Vous pouvez soit venir chercher votre COGEKIT ALIZE à COGEREL, 3, rue la Boétie PARIS 8^e.

Soit en demandant l'envoi contre remboursement postal de 99,50 F ou après paiement à la commande (mandat, virement CCP DIJON n° 221 ou chèque) en écrivant à :

98F

valeur réelle 150 F

S.P.I. 69-6

COGEREL

DIJON (Côte-d'Or)

(Cette adresse suffit)

(Si vous souhaitez en savoir plus long sur les kits COGEREL demandez la brochure n° MP 830)

La preuve de la réussite sera réellement fournie par les équipements à basse fréquence. Sur cette longueur d'onde se montrent seulement les gouttelettes d'eau et non la glace.

Quand les avions traversèrent le foyer d'Esther, les conditions furent excellentes. Simpson donna l'ordre à l'A3D de faire fonctionner ses générateurs d'iodure d'argent et de traverser la cheminée.

Le résultat était fantastique. En quelques minutes une énorme partie du mur avant de l'ouragan avait brusquement disparu sur l'écran à basse fréquence. Quand les gouttelettes d'eau étaient gelées, la façade s'était simplement éclipsée de l'écran. Ce fait constituait pour les heureux météorologues la preuve suffisante qu'ils avaient trouvé la solution à la question de savoir comment désamorcer un ouragan.

Les équipages des avions d'observation qui traversaient la zone désamorcée constataient au même instant un autre changement brusque. Une forte gelée avait été remarquée dans toute la zone de tempête, indiquant ainsi qu'une grande quantité d'eau surfondue était présente. Mais aucune congélation ne s'était produite dans le secteur où les cristaux d'iodure d'argent avaient été lâchés.

Les effets sur l'ouragan

On constata également les effets sur l'ouragan lui-même. La vitesse maximale du vent avait baissé de 10 % dans la zone désamorcée.

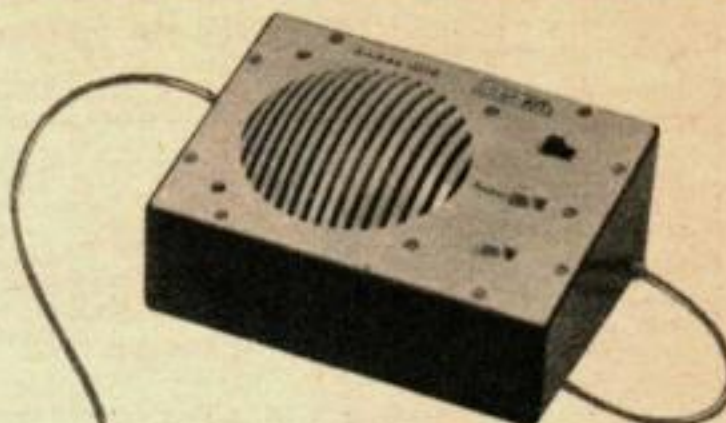
Les savants ont plus tard calculé qu'environ 1 600 kilomètres cubes de nuages chargés d'à peu près 1 à 5 gr d'eau par mètre cube avaient été amenés à la congélation en 40 minutes. Cette réaction avait dégagé une énergie sous forme d'une chaleur de fusion latente au moins égale à environ huit bombes atomiques de 20 kilo-tonnes. Or ceci correspond à moins de 0,1 % de l'énergie libérée naturellement par l'ouragan lui-même pendant la même période.

Après un laps de temps de deux heures le trou se refermait et les vents reprenaient leur vitesse antérieure.

Mais les météorologues sont maintenant certains qu'un lâchage répété de cristaux d'iodure d'argent réduirait l'intensité du vent chaque fois de 10 % et pourrait être amenée à un niveau considéré comme non dangereux. Simpson pense que ce travail prendrait 12 heures.

Quelle sera la prochaine étape ? demandai-je il y a quelques mois au chasseur de tempête dans son bureau de Washington.

Nous répéterons l'expérience au moins encore deux fois pour être sûrs d'obtenir chaque fois les mêmes résultats, répliqua-t-il. Dans l'affirmative nous serions en mesure d'effectuer le désamorçage à grande échelle. Nous espérons de pouvoir mettre l'ouragan hors d'état de nuire et de réduire par lâchages successifs de cristaux d'iodure d'argent les vents maximum d'environ 110 nœuds à 60 ou même 50 nœuds. Un coup de vent de 60 nœuds correspond à une bonne tempête



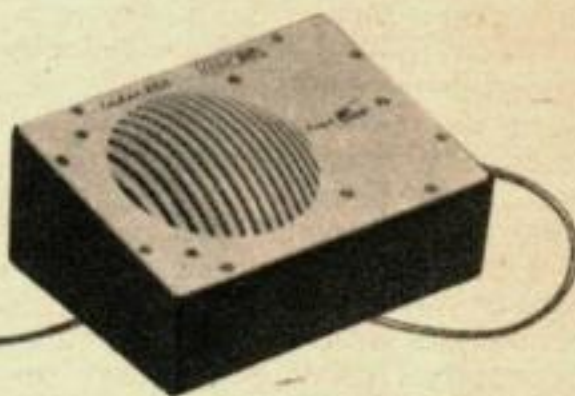
votre interphone "INTER 202"

Vous économiserez ainsi plus de 50 % sur la valeur de cet appareil.

PASSIONNANT à construire, grâce au coffret COGEKIT contenant toutes les pièces détachées nécessaires.

FACILE à réaliser avec la notice de montage détaillée dont il vous suffira de suivre pas à pas les indications.

PEU COUTEUX car l'"INTER 202" ne coûte que 98 Fr. c'est-à-dire la moitié du prix de n'importe quel appareil de cette classe.



Avec "INTER 202" vous gagnerez du temps et vous ménagerez votre peine.

Demandez vite la brochure gratuite MP 859 en écrivant à COGEREL-DIJON (cette adresse suffit) ou passez à COGEREL, 3, rue La Boétie, Paris 8^e.

COGEREL
CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

Département "Ventes par Correspondance"
COGEREL-DIJON (cette adresse suffit)

Magasin-Pilote - 3, RUE LA BOETIE, PARIS 8^e

Dans votre cuisine

gamme 140 - 170 - 215 - 275 litres. Les seuls réfrigérateurs équipés d'une splendide poignée « plaqué or ».



Un réfrigérateur :
HELVETIA
est partout
à sa place !

ÉLÉGANCE

SANTÉ

HELVETIA

QUALITÉ

CONFORT

Renseignements et documentation MP :

Sté ADAM

2, bd St-Martin, PARIS-X^e
BOL. 71-79 (8 lignes)



Dans votre salle de séjour
FRIGIMEUBLE

(modèle breveté S.G.D.G.). Réfrigérateur-Bar en bois : acajou, chêne ou noyer.
PRIX - 110 L. : 1.090 F + TL
160 L. : 1.490 F + TL

d'hiver; il ne tue personne. Il renversera peut-être ici et là un arbre, mais ce sera tout. Nous espérons atteindre ce but cette année, mais la saison n'était pas propice. Nous ne disposions pas d'un seul ouragan favorable à nos expériences.

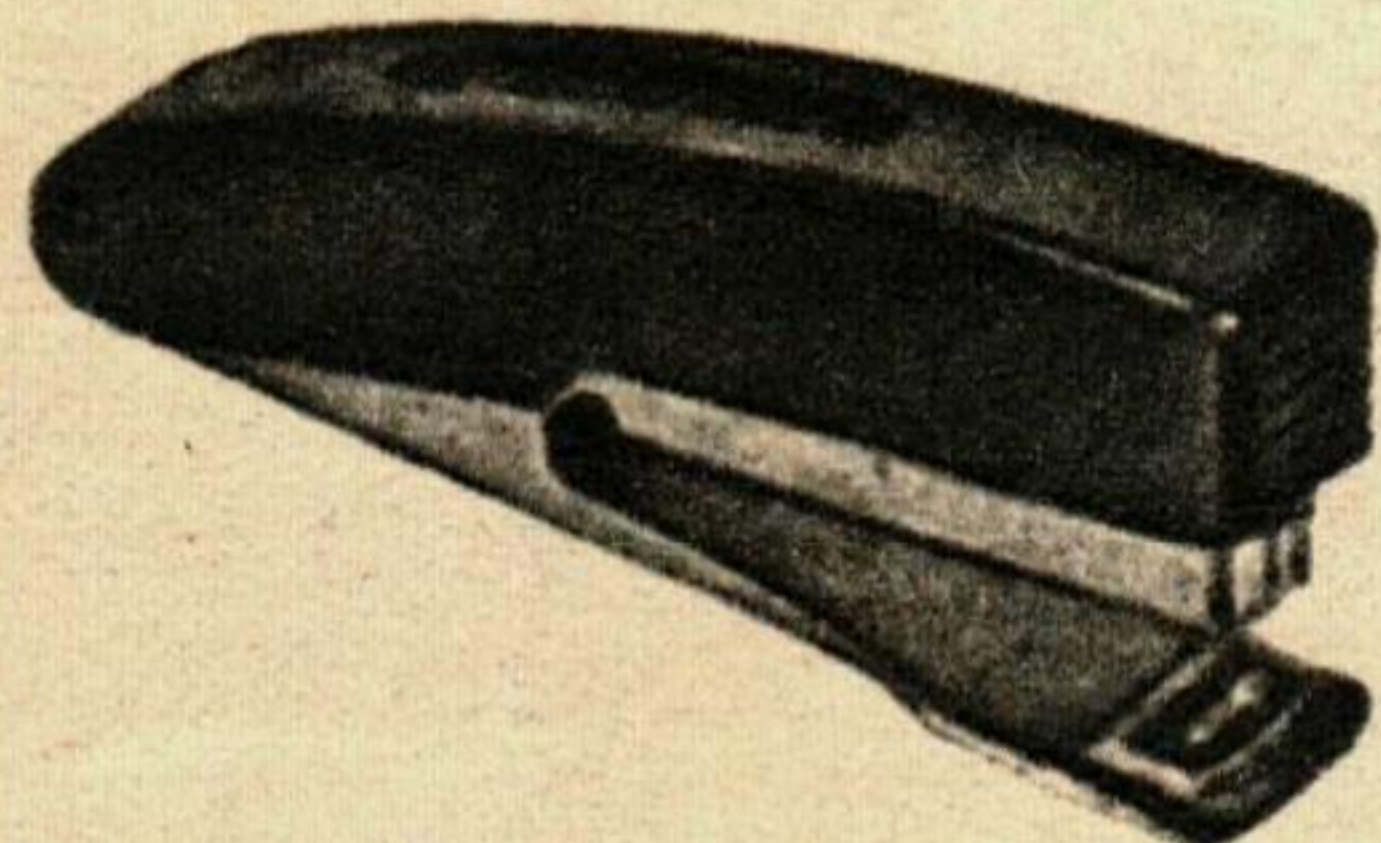
L'année est décevante.

Cette année était particulièrement décevante, car les tueurs d'ouragans étaient réellement prêts pour le combat. Une équipe de savants de la Navy, conduite par le Dr Pierre St. Amand de la station navale de China Lake (Californie) avait mis au point, au cours de l'été dernier, un système de désamorçage encore plus efficace. Selon ce projet, un avion de la Navy devra voler à travers la cheminée et laisser tomber par les trappes de la soute à bombes les générateurs d'iodure d'argent à raison de quatre par seconde. Chacun de ces générateurs laisse derrière lui, dans sa chute, une traînée de cristaux d'iodure d'argent qui passe ainsi à travers toutes les couches des plus élevées aux plus basses. Simpson déclarait, ce processus remplirait les nuages de cristaux d'iodure d'argent jusqu'au point de saturation. Lors de l'expérience sur l'ouragan Esther on avait lâché environ 45 kg d'iodure d'argent dans la cheminée. Les chasseurs d'ouragans ont calculé qu'avec le dispositif de la Marine il serait possible de lâcher pendant une traversée analogue quelque 555 kg.

Bien que les ouragans ne coopèrent pas beaucoup cette année, on peut cependant

parier de façon sûre que les capricieuses tempêtes ne se joueront désormais plus de leurs poursuivants. Simpson a déclaré sa vendetta personnelle aux cyclones tropicaux en 1919 quand une énorme tempête avait frappé sa ville natale de Corpus Christi, Texas, tuant 250 personnes et le forçant à nager pour sauver sa vie.

Depuis il en veut aux ouragans. Et l'attente d'une année ou deux avec la victoire presque en vue ne peut plus l'arrêter maintenant.



AGRÉE QUALITÉ FRANCE



**POUR LA POCHE, LE BUREAU
LA MAISON**

AGRAFEZ - CLOUEZ

avec

PRESTAGRAF 84

En vente toute papeterie

PRODUCTION J. HERBIN — PARIS