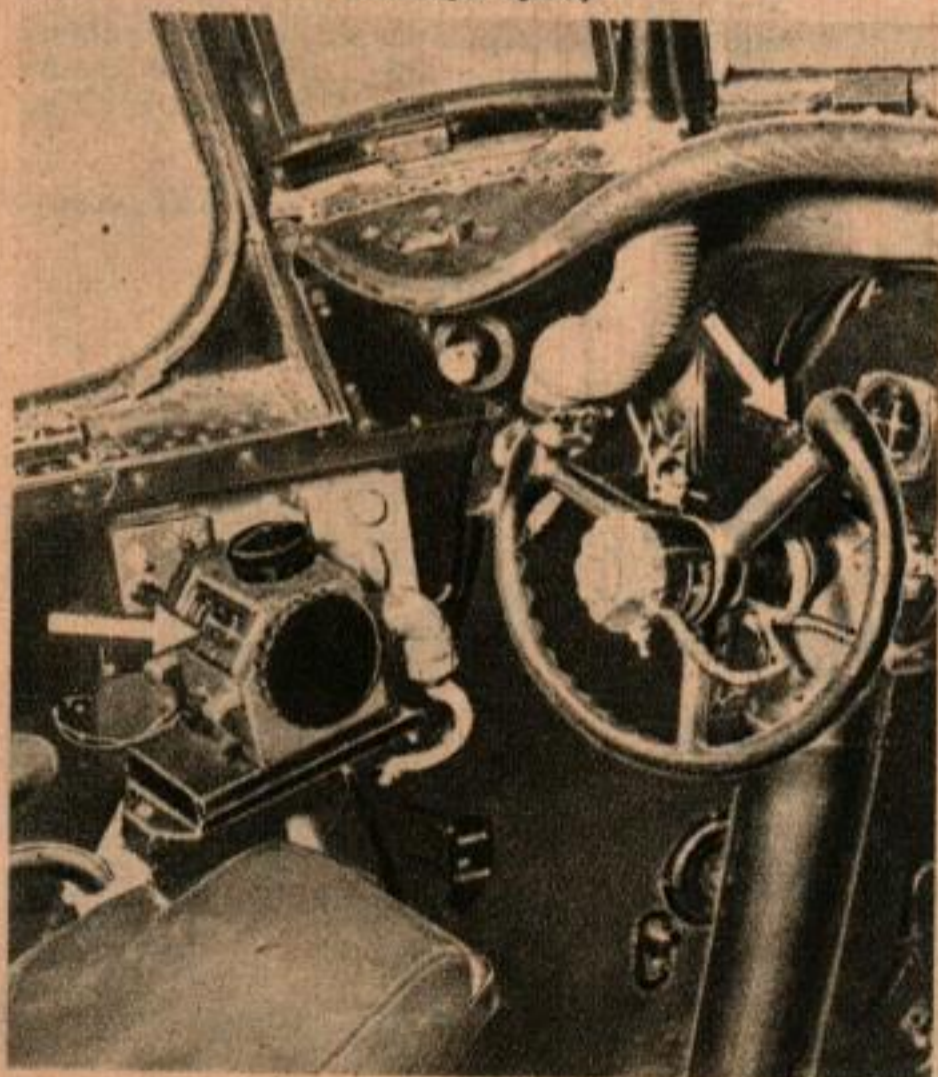




PILOTAGE AUTOMATIQUE



En poussant un bouton, on met en route le système de pilotage automatique. Pour passer de la commande automatique à la commande manuelle, il suffit que le pilote appuie sur le bouton qui se trouve sur le manche à balai, ci-dessous à droite. À gauche, le pilote automatique Sperry.



LORSQUE l'avion « Robert E. Lee » à boutons de manœuvre se posa sur le sol après un vol de 13.000 km aboutissant en Angleterre, une étape importante fut marquée dans l'histoire de la conquête de l'air par l'homme. Le cerveau mécanique de 320 kg qui assure le pilotage et la navigation de l'avion rend le vol plus sûr, plus précis et économise le travail de l'équipage.

Depuis le décollage à Terre-Neuve jusqu'à l'atterrissage à Brize Norton en Angleterre, pas un doigt humain ne toucha une commande, ni le colonel James M. Gillespie ni aucun des 13 observateurs qui l'accompagnaient ne firent la moindre manœuvre. Ce n'est que lors du retour, alors qu'aucun faisceau hertzien de guidage ne fonctionnait, que l'intervention humaine devint nécessaire. L'un des passagers remarqua : « Nous n'avons pas eu à nous occuper de quoi que ce soit. »

Le cerveau mécanique élimine pratiquement les erreurs de pilotage humain, causes de la plupart des accidents, et permet de mieux respecter l'horaire, quelles que soient les conditions atmosphériques. Durant le vol 3 fronts de tempête furent rencontrés ainsi que 2 heures de pluie et de grêle, mais, à aucun moment la turbulence ne fut assez forte pour gêner ou supprimer l'action du pilote automatique.

A mesure que les avions sont devenus plus gros, plus rapides et plus compliqués, les responsabilités du pilote ont augmenté dans des pro-



Durant les 3.900 km. qui séparent l'Angleterre de Terre-Neuve, aucune main humaine n'a touché une commande sur l'avion.

portions inconnues jusqu'à ce jour et très dangereuses; c'est par douzaines que se comptent les instruments de manœuvre et de contrôle dont chacun a une importance vitale.

L'emploi du pilote automatique, qu'il suffit de préparer à loisir à terre, laisse au pilote humain plus de liberté d'esprit et lui permet de faire face à toute situation imprévue ou dangereuse. Pendant tout le temps du parcours l'avion sans pilote humain abat des centaines de km et s'approche inexorablement du but.

Les dirigeants des Forces Aériennes américaines tiennent à faire remarquer que le vol entièrement automatique ne s'est pas fait en un jour et n'est pas le résultat d'une improvisation hâtive. Il n'y a rien d'entièrement nouveau dans tout le système, sauf la synchronisation des différentes parties de l'ensemble depuis le départ jusqu'à l'arrivée. Certains éléments du pilote automatique étaient connus depuis une vingtaine d'années, lorsque Doolittle et Hegenberger se firent les propagandistes du pilotage sans visibilité, le pilote se fiant uniquement aux indications des instruments pour faire son vol. En 1934, dans un centre d'entraînement de l'Air Corps, 18 pilotes firent, en 58 jours, 786 séances de vol sans visibilité.

Mais le perfectionnement du système jusqu'à l'amener à son état actuel revient à la Section de Vol de Clinton County, base de l'avion « Robert E. Lee » et élément essentiel de la Direction du Matériel Aérien. Son chef est le colonel Gillespie, spécialiste des traversées océaniques, et précisément, l'un des assistants de Doolittle dans ses essais de 1929; le colonel Ben S. Kelsey, a créé la subdivision du vol automatique.

Le cerveau lui-même est un appareil dont la partie principale consiste en un téléphone automatique à cadran tournant, à plusieurs

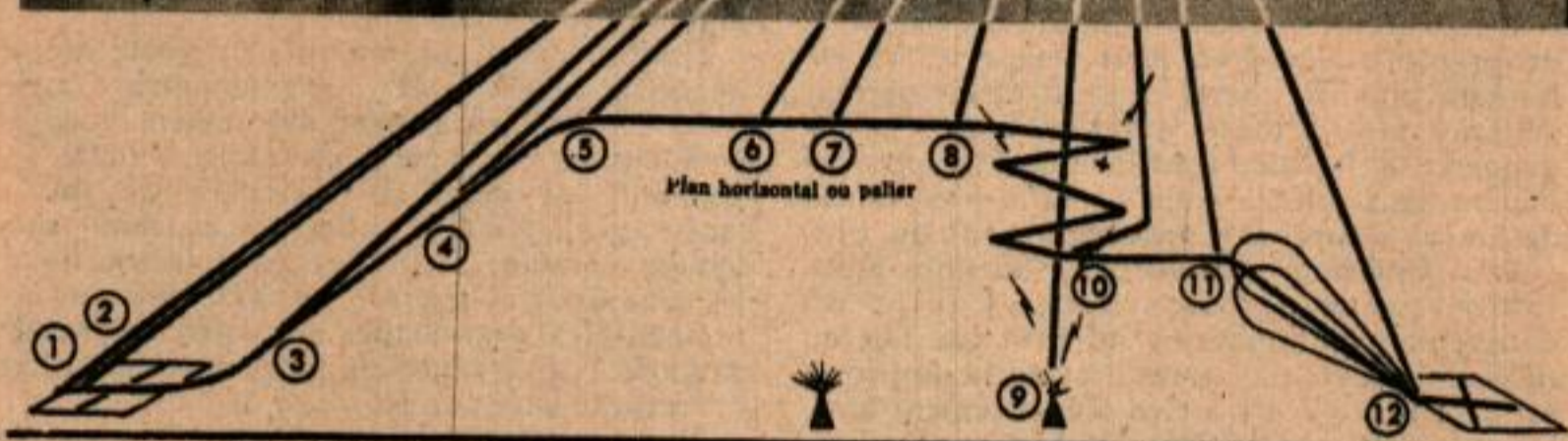
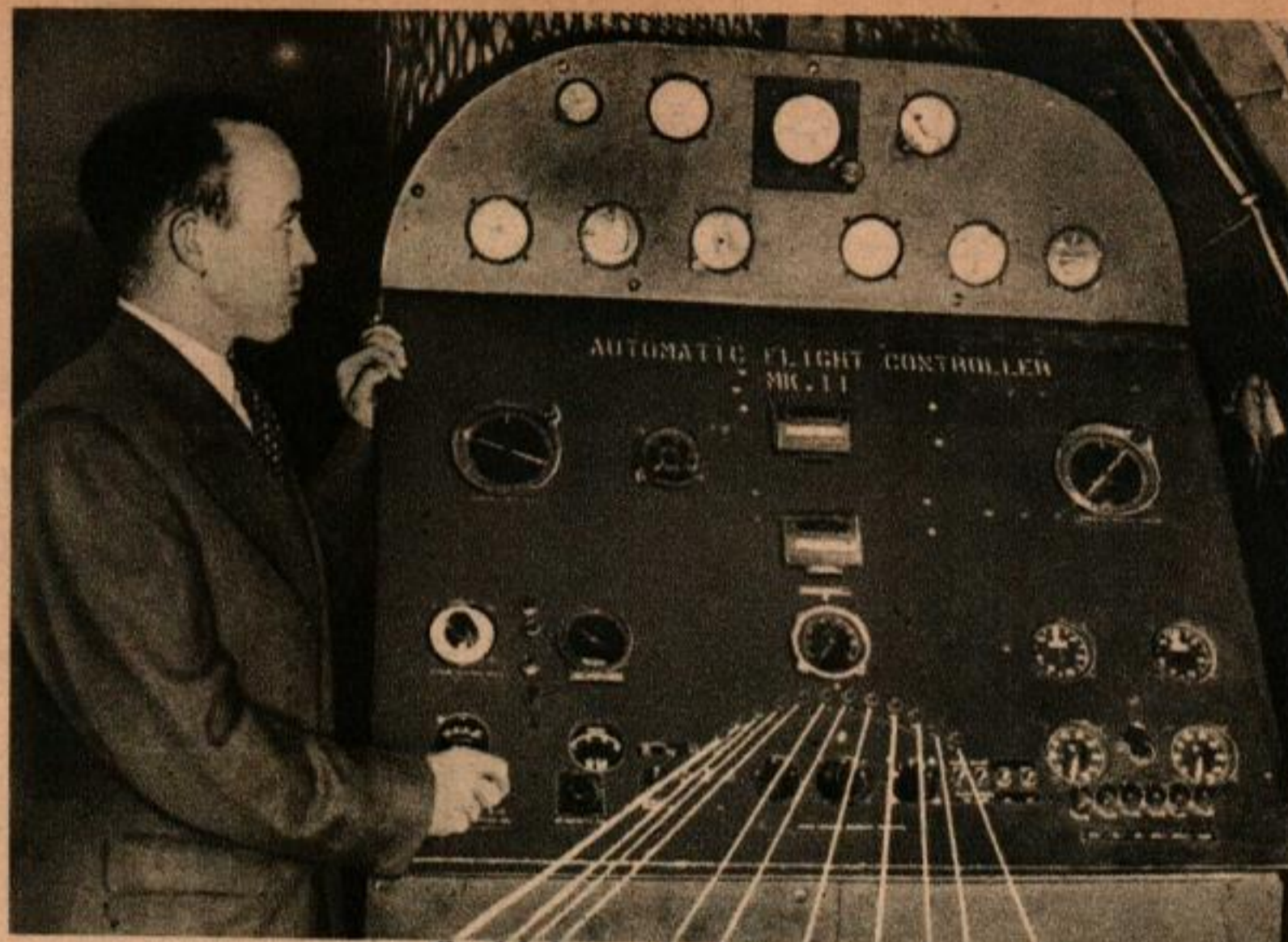
voies. Il est installé dans une console dont la forme et les dimensions rappellent celles d'un piano droit. Dans le prototype C-54, l'ensemble est en avant du centre de la cabine de pilotage, sur le côté droit.

Durant le vol automatique, le poste de pilotage désert est le siège de phénomènes mystérieux. Des pédales et des leviers vont et viennent sans que personne ne les touche, les appareils de contrôle répondent de toutes leurs aiguilles et de tous leurs cadrans exactement comme s'il y avait un équipage pour les regarder. Les personnes invisibles qui actionnent les commandes sont des ensembles de moteurs électriques qui obéissent aux ordres du cerveau mécanique.

Avant le décollage, les cadrans du tableau de commande reçoivent de la part du navigateur humain des séries d'indications qui sont: la distance, la direction, l'altitude, la puissance des moteurs, les bandes de fréquences des phares hertziens que l'on rencontrera en route. Tous ces facteurs ont été déterminés lors de la préparation du vol et varient, bien entendu, dans chaque cas particulier.

Pour ajouter encore à la beauté de la démonstration et convaincre davantage les sceptiques, le vol a été préparé alors que ni le colonel Gillespie ni le pilote ne savaient en s'embarquant à quel endroit de l'Angleterre se ferait l'atterrissage. Seul, un des observateurs officiels qui avait préparé les dispositifs nécessaires pour l'arrivée et le navigateur qui avait préparé le pilote automatique, l'avion étant au sol, étaient dans le secret.

Au point de vue des fonctions qu'il remplit, le pilote automatique possède 2 sortes d'instruments. Le groupe sensitif transmet au cerveau mécanique le parcours effectué, l'altitude, la position, ces grandeurs sont déterminées par la radio-goniométrie, le radar et les appa-



Les lampes-témoins sur le tableau de commande indiquent la phase du vol en laquelle se trouve l'avion. Les positions 1 et 2 indiquent la préparation du décollage et le décollage, 3, début de la montée, 4, fin de la montée, 5, 1^{er} parcours aérien proprement dit, le compteur de distances étant réglé pour s'arrêter à l'endroit où l'avion doit rencontrer un phare hertzien, 6, position du 1^{er} phare radio, 7, parcours aérien identique à 5., 8, phare-radio identique à 6., 9, descente, 10, arrondi, 11, palier, 12, atterrissage (voir le texte).

reils de mesure des distances. Le groupe moteur actionne les commandes de l'avion. Ce sont le pilote automatique, les commandes des moteurs des hélices et les servo-moteurs qui actionnent les commandes. Le cerveau reçoit les indications du 1^{er} groupe et, conformément aux indications fixées d'avance, actionne les commandes convenables.

Le vol d'un point de départ vers un point d'arrivée comporte 12 phases ou positions. 1^o préparation du décollage; 2^o décollage; 3^o début de la montée; 4^o fin de la montée; 5^o, 6^o, 7^o et 8^o fonctionnement en vol ou pilotage proprement dit; 9^o descente; 10^o arrondi; 11^o palier; 12^o atterrissage. Toutes ces phases du vol sont indiquées à la fois sur le panneau de commande et sur un indicateur situé dans la cabine.

Lorsque le cerveau mécanique ou sélecteur de séquence passe d'une position à une autre, une lampe-témoin indique la phase dans laquelle se trouve l'avion. Si, à un instant quelconque, le pilote humain désire reprendre la direction du vol, il lui suffit d'appuyer sur un bouton placé sur le manche à balai, ce qui supprime tout fonctionnement automatique et lui rend le contrôle manuel des opérations.

Le cerveau mécanique commence à fonctionner lorsque l'avion se déplace sur le sol pour rejoindre sa position de départ, les freins des roues sont bloqués et les moteurs sont au ralenti. Dès que le starter donne la piste libre, le pilote appuie sur un bouton placé sur une petite boîte noire.

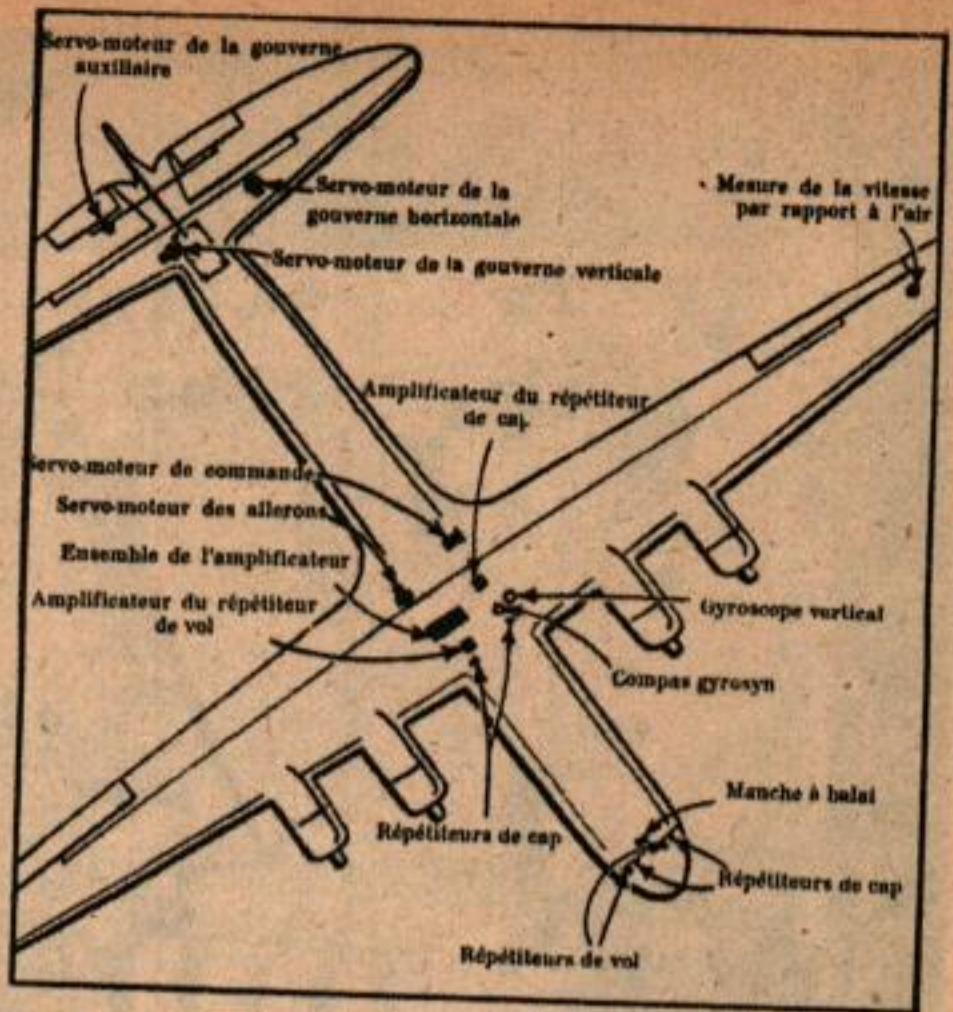
Le résultat est que l'admission des gaz augmente, les freins sont débloqués 8 secondes

après, lorsque les moteurs ont atteint la puissance de décollage. La position 2 va être atteinte. L'avion piloté par son pilote automatique mieux que par un pilote humain, prend sa vitesse jusqu'à ce que celle-ci atteigne la valeur qui provoque le décollage. Aucun pilote confirmé ne peut faire des décollages aussi parfaits qu'un pilote automatique.

Dès que l'avion est à 15 m au-dessus du sol, le cerveau, prévenu par l'altimètre, met en marche les organes qui réalisent la position 3, début de la montée. La puissance des moteurs est réduite et passe de la valeur du décollage à celle de la montée et le train d'atterrissage est rentré.

Dès que l'avion est à 300 m au-dessus du sol, un autre message de l'altimètre au cerveau mécanique oblige celui-ci à transmettre aux moteurs d'hélices l'ordre de faire monter l'avion à la vitesse ascensionnelle de 30 m/mn jusqu'à l'altitude désirée, 3.000 m par exemple, valeur utilisée dans la croisière Terre-Neuve-Angleterre.

La variation de la pression atmosphérique oblige le cerveau à agir sur l'admission des gaz afin de mettre les moteurs au régime de croisière, sur le changement de pas des hélices et sur l'empennage horizontal afin de donner à l'avion la vitesse voulue. Le cap magnétique a déjà été indiqué et l'avion s'oriente, enfin, le loch et l'indicateur de distance

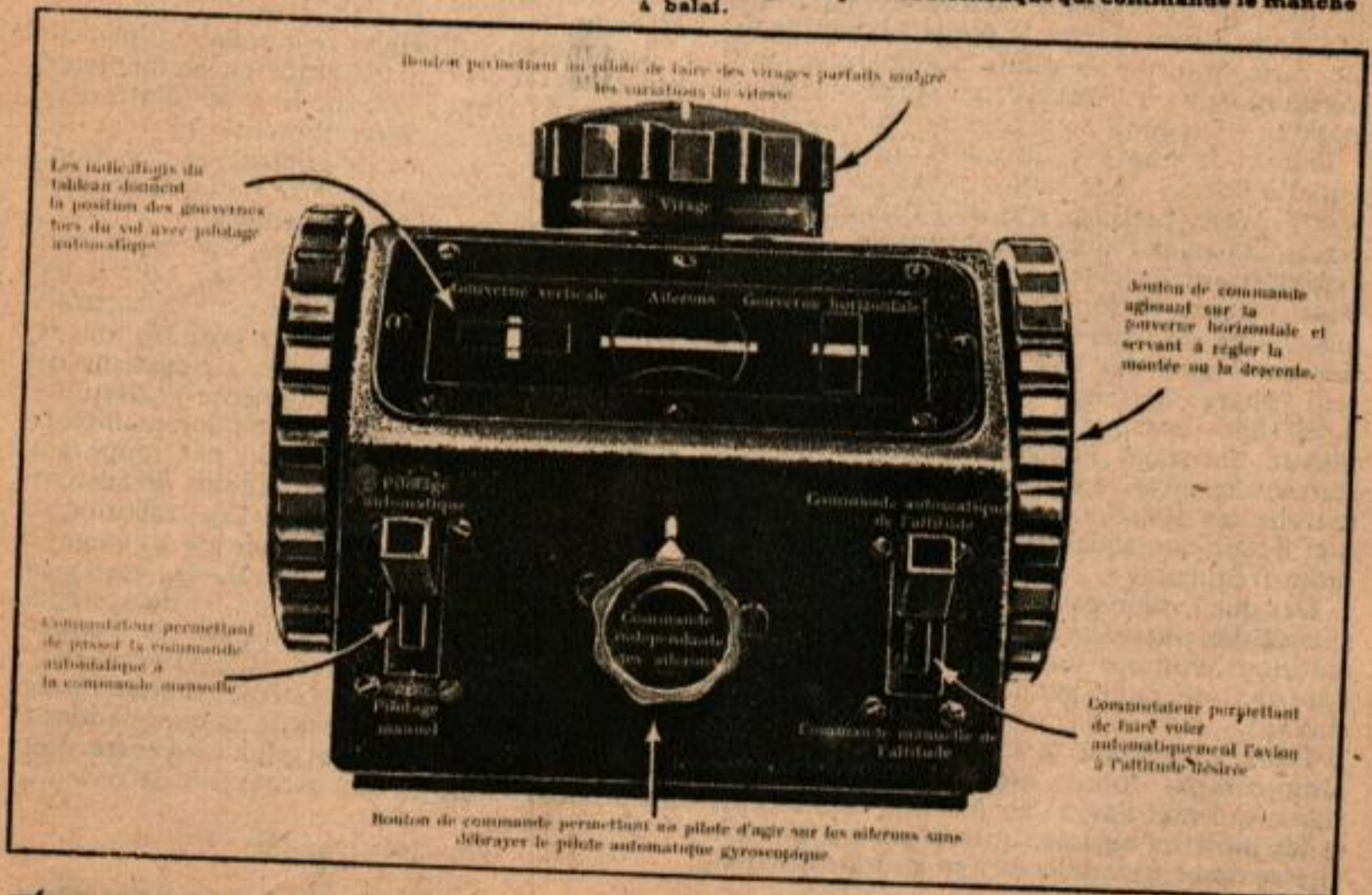


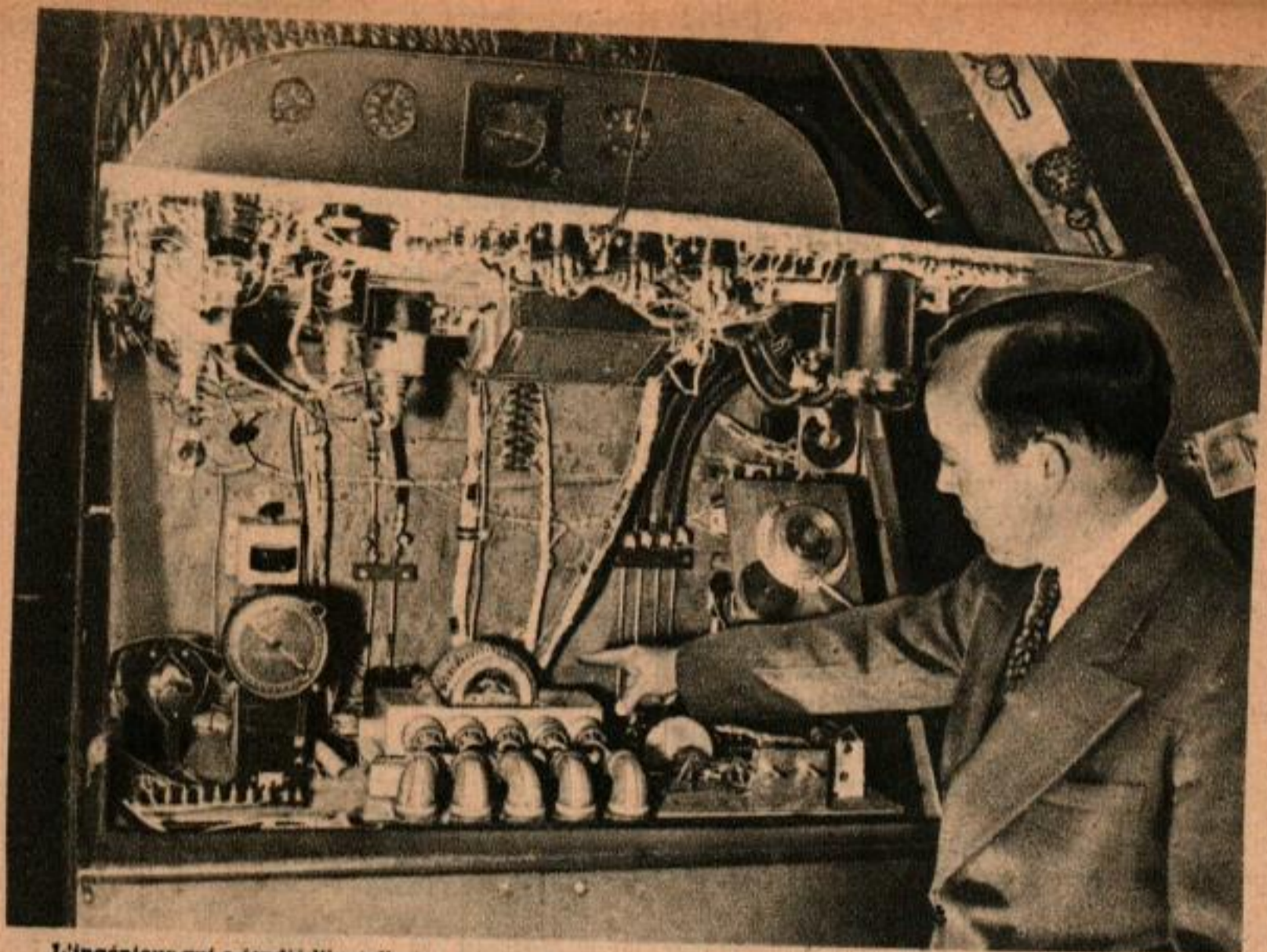
L'un des plus importants éléments du vol automatique est le pilote automatique Sperry modèle E-4. Obéissant au cerveau mécanique, il maintient l'avion en ligne droite dans la direction choisie et à l'altitude choisie.

commencent à enregistrer les distances parcourues.

Sur l'avion prototype, 2 opérations ont été faites manuellement car elles ne constituent pas un problème bien difficile d'automatisme,

Une action supplémentaire sur l'incidence de l'avion est fournie par le pilote automatique qui commande le manche à balai.





L'ingénieur qui a étudié l'installation montre le téléphone rotatif, cerveau du système de vol automatique.

ce sont la manœuvre des robinets des réservoirs de combustible et la manœuvre des volets qui règlent le refroidissement des moteurs enfermés dans leurs fuselages. Il n'y a pas besoin de prévoir de système assurant l'équilibre de l'avion à mesure que le poids de combustible varie, puisque le pilote automatique agit constamment sur l'empennage horizontal pour maintenir l'avion à l'angle de vol correct.

Durant la phase 5, le pilote automatique, sous l'influence de la radio, dirige l'avion vers le 1^{er} phare hertzien choisi, l'altimètre conservant à l'avion l'altitude convenable. Dès que l'enregistreur de distances a indiqué une certaine valeur, le fonctionnement du cerveau mécanique est orienté vers le 1^{er} phare hertzien sur lequel dès lors, l'avion se dirige. Un seul phare hertzien suffit pour parcourir 4.800 km. Lorsque la distance ou la complexité du trajet l'exigent, plusieurs phares sont nécessaires. Le mécanisme qui met en marche les fonctions de l'atterrissage, ne se met à agir que sous l'influence de la dernière radio-fréquence.

Dès que l'avion passe au-dessus des cônes de silence des phares successifs, le système automatique actionne un commutateur qui met l'appareil de radio sur la fréquence du phare suivant.

Dans la position 9, descente, l'aiguille du radio-compass tourne de 180° et envoie un signal qui met l'avion en position de descente et les moteurs au ralenti de façon à avoir une vitesse descensionnelle de 150 m. mn. L'avion,

encore dirigé par le radio-compass se dirige vers le phare hertzien situé à 8 km ou moins, jusqu'à ce qu'il arrive à une altitude de 600 m. A ce moment l'altimètre met le cerveau mécanique en état de préparer la position 10, arrondi.

Les moteurs d'hélices redonnent un peu de puissance et l'altimètre entre en action pour maintenir l'avion à 600 m. Le train d'atterrissage est sorti, les servo-moteurs ajustent les volets. Le mécanisme de pilotage en direction, pendant ce temps a écarté le radio-compass et utilise le faisceau envoyé par radio.

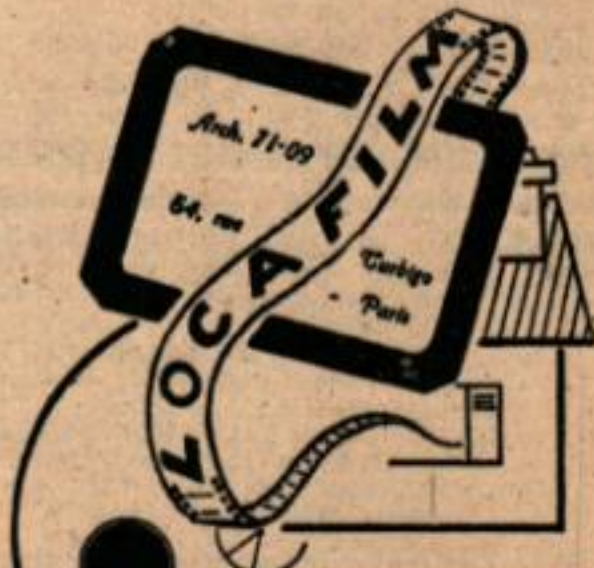
Pendant la phase 11, palier, l'avion se met dans la position convenable : les points les plus bas des 3 roues sont dans un plan parallèle au sol, et conservent cette position tout le long de la piste d'atterrissage. Le système de commande des moteurs augmente et diminue la puissance à chaque instant pour maintenir constante la vitesse de l'avion par rapport à l'air et égale à la vitesse minimum de sustentation. En même temps, le cerveau mécanique reçoit les ordres des systèmes de guidage à l'atterrissage installés sur le sol, des systèmes indiquant la position de l'avion, et du système de guidage au sol. L'ensemble de ces 3 appareils s'appelle le système SCS-51. On peut également utiliser le système d'atterrissage Sperry à ondes hertziennes de 10 cm qui donne un faisceau plus stable et plus concentré. Les 2 procédés sont utilisés au terrain de base du « R. E. Lee ».

(Suite page 139)

Le pilotage automatique

(Suite de la page 24)

La position 12 d'atterrissage étant atteinte, dès que les roues du train ont touché le sol, un contact a lieu qui oblige le cerveau à couper les gaz des moteurs. En vol automatique l'atterrissage se fait sur la roue avant et les 2 roues principales, contrairement à ce qui se passe dans l'atterrissage manuel dans lequel



Arch. 71-09
64. mm
Carbide
Paris

LOCAL FILM

LE CINÉMA CHEZ SOI
CAMÉRAS PROJECTEURS
JOUETS SCIENTIFIQUES
Nette A par semaine

1
2

Locations de films **PATHE BABY**
muets et sonores

Ma seule joie!..

C'est de vous avoir connu

Je ne l'oublierai jamais

écrivent, depuis 21 ANS, de France, des colonies, de l'étranger, des milliers de personnes de tout âge,



qui doivent leur magnifique situation aux excellents cours par correspondance de l'École au Foyer, sérieux, agréables, rapides, à la portée de tous.

VOUS AUSSI

grâce à nos méthodes et sans difficultés, vous obtiendrez le

DIPLOME ou la SITUATION que vous convoitez. Demandez l'envoi gratuit de l'une de ces brochures OU VOUS TROUVEREZ FACILEMENT L'EMPLOI QUI VOUS CONVIENT

ÉLECTRICITÉ - SNCF - MÉCANIQUE - AGRICULTURE
COMMERCE - COMPTABILITÉ - AUTOMOBILE -
BANQUE - ASSURANCE - POLICE - HOTELIERIE -
PUBLICITÉ - FORÊTS - MINES - SECRÉTARIAT -
ÉCONOMAT - FROID - TRANSPORTS - TOPOGRAPHIE -
DESSIN INDUSTRIEL - TRAVAUX PUBLICS -
AVIATION - CINÉMA - JOURNALISME - RADIO -
EMPLOIS D'ÉTAT VACANTS (France et Outre-mer)

ÉCOLE AU FOYER

Service Orientation Sociale

39, Rue Henri-Barbusse, PARIS 5^e

le contact se fait d'abord sur le train principal, puis le pilote incline l'avion sur l'avant jusqu'à ce que la roue avant touche la terre durant le parcours sur le sol.

Toute cette mécanique de précision fait penser à l'époque, pas tellement lointaine où Post et Levine traversèrent l'Atlantique grâce à un numéro du *New York Times*. Levine prit place sur l'avion juste au moment du décollage, tenant encore dans sa main le journal qu'il avait acheté pour lire dans le métro qui l'amenait au terrain d'aviation.

Après quelques heures de vol, ils étaient perdus, avec comme seule ressource pour se situer, un navire qui dansait sur les vagues de l'Océan. Levine n'eut qu'à chercher dans son journal la liste des navires attendus à New-York et des navires ayant quitté New-York, liste que publient quotidiennement les journaux imprimés dans les ports, cependant que Post descendait à proximité du navire pour lire son nom. En possession de ce renseignement, ce ne fut qu'un jeu pour Levine de calculer la position de l'avion connaissant la destination du navire et son heure probable d'arrivée!

Aujourd'hui le même voyage se fait en appuyant sur un bouton.

CADEAU

POUR UN JEUNE HOMME
POUR UN HOMME JEUNE



SPORT NOUVEAU

pour tous



PISTOLET AUTOMATIQUE
500 PROJECTILES
Portée Régulière 182 247 382
Tir Précis et Silencieux

chez tous spécialistes

JOUETS - SPORTS - ARMES

Vente en gros - EPAS, 39, r. Volta, Paris-3^e - ARC. 76-91

Agent en Belgique: LIESENBERG - 27, rue Veydt - BRUXELLES

SAVEZ-VOUS que des **ÉTUDES SÉRIEUSES** effectuées chez vous sans quitter vos occupations vous permettront d'acquiescer des **SITUATIONS INTÉRESSANTES** dans

- L'INDUSTRIE RADIO-ÉLECTRIQUE, comme monteur-dépanneur, dessinateur, sous-ingénieur ou ingénieur.
- LA MARINE MARCHANDE, comme officier radio-télégraphiste de 1^{re} ou de 2^e cl.
- L'AVIATION COMMERCIALE, comme opérateur radio-télégraphiste de 1^{re} ou de 2^e classe.
- LES GRANDES ADMINISTRATIONS...
- L'ARMÉE, LES COLONIES...

Documentation M 12 et conseils gratuits sur demande

CENTRE D'ÉTUDES TECHNIQUES

89, rue Louise-Michel, LEVALLOIS-PERRET (Seine)

PUBLÉDITEC-DOMENACH