



L'Espace aérien commence à nous manquer

EN septembre 1945, pendant une période de trois jours, appelée « Vendredi Noir » par les contrôleurs du trafic aérien, qui ne l'oublieront jamais, il y eut un véritable embouteillage du trafic aérien dans le ciel de la ville de New York. Les avions s'accumulaient dans tous les coins autour de la ville et le bruit de leurs moteurs s'entendait dans toutes les directions.

A une certaine période et pendant près d'une heure, les contrôleurs de l'Administration de l'Aéronautique civile n'acceptaient plus aucun plan de vol. Les avions étaient refoulés jusqu'à l'intérieur du pays. A Chicago et à Miami, des passagers grognons regardaient le ciel sans nuages et pestaient contre le retard, pendant qu'à New York les contrôleurs du trafic suaient sang et eau pour guider sur les pistes libres tous ces avions qui ronronnaient au-dessus d'eux dans la brume.

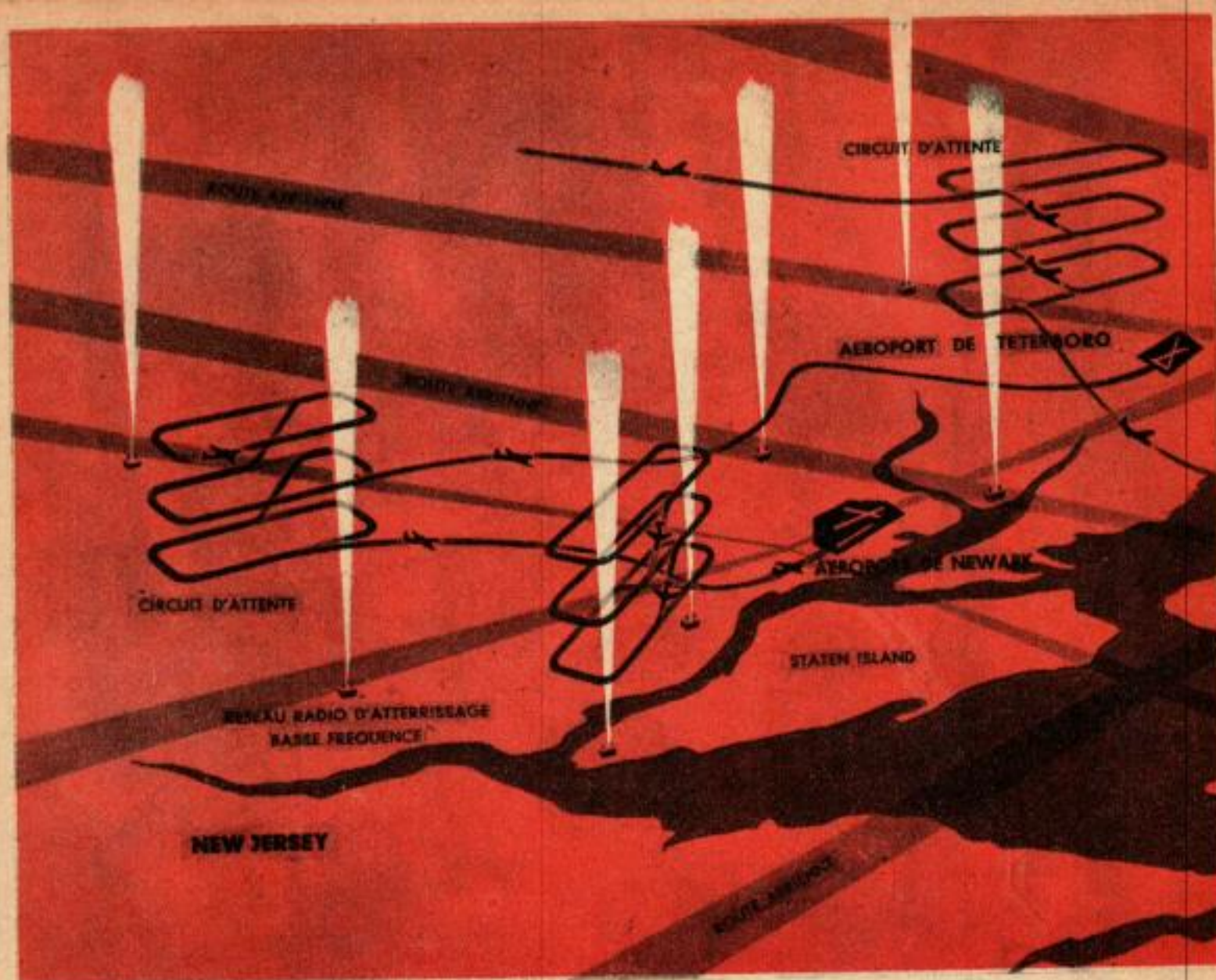
Grâce à leur travail précis, chaque avion atterrissait sans mal et tous les passagers qui

attendaient au sol pouvaient prendre l'air. Le plus terrible embouteillage de l'histoire prit fin, sans que la moindre règle de sécurité ait été violée.

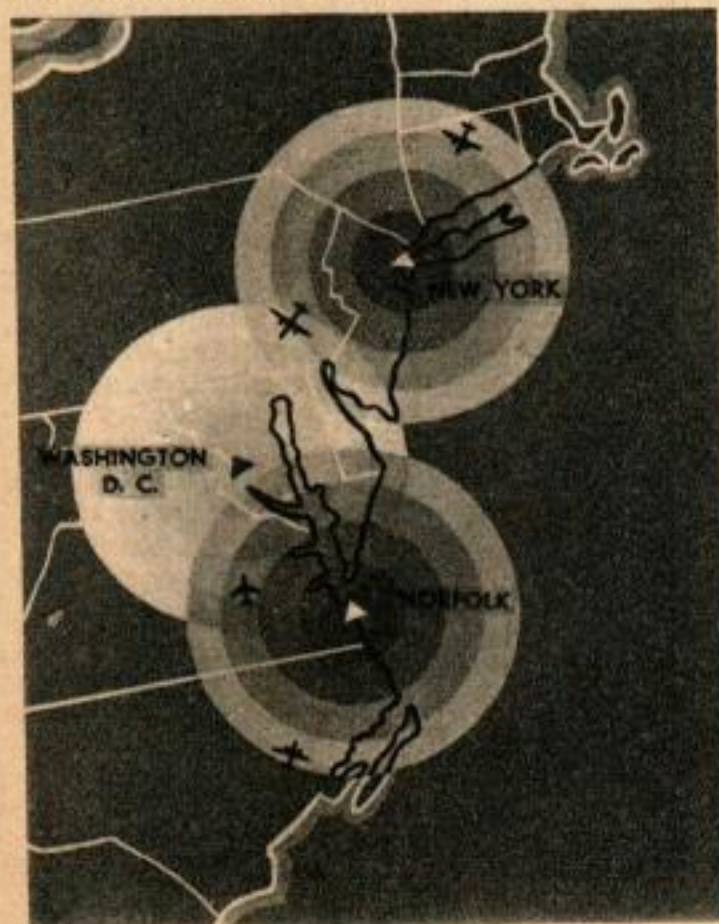
Les études faites sur le « Vendredi Noir » n'ont jamais permis de déterminer les raisons précises de cet embouteillage. Cependant, ces études et celles entreprises par l'Administration de l'Aéronautique civile ont prouvé que dans certaines régions des U.S.A. le manque d'espace aérien s'accroît rapidement.

L'espace aérien est un actif qui ne peut être renouvelé. Sur terre, il est possible de construire des routes et des voies ferrées supplémentaires pour venir à bout de l'encombrement du trafic. Mais au-dessus de nos têtes, la quantité d'espace aérien est limitée. Quand il n'y en a plus, rien ne le remplace.

Quand on contemple la magnifique coupole du ciel bleu, on a tendance à penser que son espace aérien est infini. En réalité, il est découpé en une quantité de morceaux imagi-



Dans les villes terminus, un radar à grand rayon d'action (ci-dessous), exerce une surveillance constante sur la plus grande partie de la côte orientale.



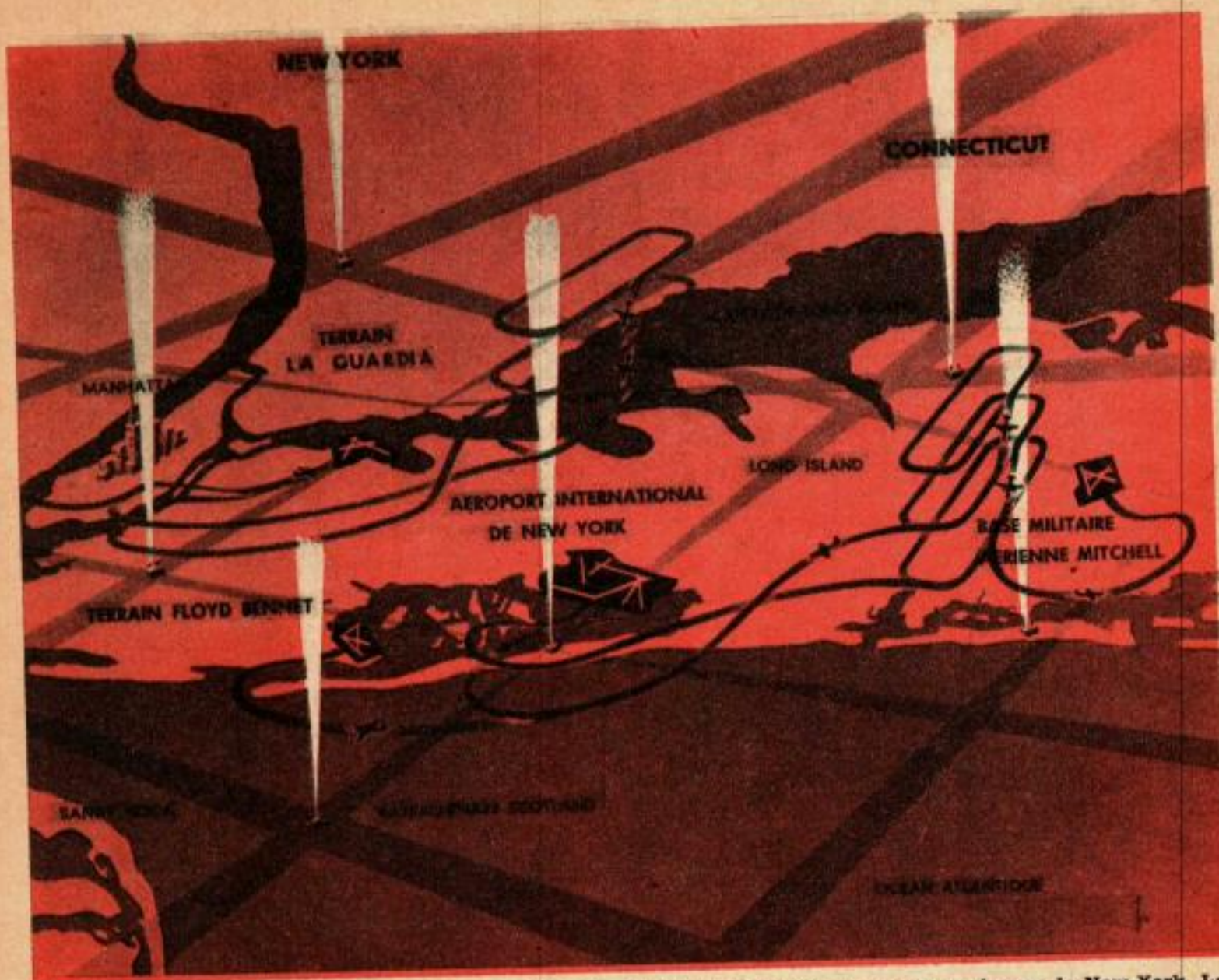
naires, si nombreux que dans certaines régions il ne reste plus rien à découper.

Quand vous partez en avion, vous volez en suivant une route aérienne, une route en plein ciel qui a 16 km de large. Ces routes sont fixées par l'Administration de l'Aéronautique civile pour offrir le trajet le plus direct entre les ports aériens et éviter tout risque de mettre en danger les avions en vol ou d'affecter la sécurité au sol. Pendant les vols « aux instruments », les règlements exigent que tous les avions volant au-dessus d'un même terrain soient séparés par une différence d'altitude d'au moins 300 m ou par un intervalle de vol de 10 minutes quand deux ou plusieurs avions se trouvent à la même altitude. C'est pourquoi un seul avion occupe un immense morceau d'espace aérien qui mesure au moins 300 m de haut, 16 km de large et entre 64 et 96 km de long.

Multiplions cela par le nombre des avions en l'air. Le trafic actuel sur les routes aériennes régulières des États-Unis est près de trois fois ce qu'il était à la fin de la 2^e guerre mondiale. En 1954, les tours de contrôle ont dirigé jour et nuit 17 261 461 mouvements d'avions, c'est-à-dire presque 2 000 par heure.

Actuellement il y a environ 224 000 km de routes aériennes. Il ne se pose pas de pro-

MÉCANIQUE POPULAIRE



La multiplicité des aérodromes et la densité du trafic causent des embouteillages au-dessus de New York. Les modifications que l'on réalise actuellement donneront le plan reproduit ci-dessus. Les lignes grises représentent les routes aériennes et les lignes blanches verticales indiquent les zones d'attente. Dans certains cas, ces zones desserviront plusieurs ports aériens de la zone de la capitale.

blème pour la plus grande partie de ces routes aériennes. Cependant, il est naturel que ces routes convergent sur les zones des grandes villes. Autour de ces villes, sauf en ce qui concerne quelques zones interdites assez clairsemées, tout l'air fait partie de l'espace aérien. C'est là que cet espace est totalement utilisé.

Prenons un exemple. A l'aérodrome municipal de Chicago, le trafic aérien le plus intense a lieu entre 17 et 18 heures et, à ce moment, toutes les 20 secondes un avion atterrit ou prend son vol. D'autres points sensibles sont Washington (district de Columbia), Norfolk, Miami, Los Angeles, San Francisco et Seattle et on observe souvent des encombrements à Détroit, Dallas, Pittsburg, Cleveland et Saint-Louis.

La solution qui vient à l'esprit — créer de nouveaux aérodromes — est probablement la plus mauvaise, parce qu'elle augmenterait la confusion. C'est New York qui pose le problème d'espace aérien le plus sérieux. Là, dans un rayon de 30 km de La Guardia, il y a trois aérodromes principaux et quatre autres sont capables de faire atterrir des avions aux instruments.

Pour bien comprendre ce problème, voyons ce qui se passe quand on s'approche de New York à haute altitude. Supposons que l'atterrissage soit prévu sur le terrain international de New York (Idlewild), l'un des trois principaux aérodromes qui desservent la ville. Quand vous entrez dans la zone métropolitaine, en vol aux instruments, le contrôleur du trafic aérien doit vous guider sans erreur à travers la toile d'araignée des circuits aériens de New York. Des appareils — environ trois ou quatre par minute — peuvent être en train d'atterrir ou de prendre leur vol sur les différents aérodromes et ce dans toutes les directions. Votre avion doit contourner ou traverser tout le trafic aérien existant autour de l'aérodrome de Newark et une grande partie du trafic aérien des approches de La Guardia, avant d'arriver à Idlewild. Étant donné le mauvais temps, les avions s'accumulent dans toute la région, et votre contrôleur vous dirige vers l'un des deux circuits d'attente desservant Idlewild. Cela consiste très simplement en un long ovale où les avions se tassent comme les cartes d'un paquet de cartes en attendant leur tour d'atterrir.

MÈTRES

2850

2550

2250

1950

1650

1350

1050

750

450

SOL

Chaque circuit d'attente tourne autour d'un radio-phare. Les avions qui arrivent entrent par le haut et suivent le circuit en perdant de l'altitude. Le gros problème pour le contrôleur consiste à faire venir les avions qui sont en file et à les amener sur la piste d'atterrissage avec le moins de retard possible.

Les circuits d'attente sont divisés verticalement en couches de 300 m. Les avions sont soumis à la règle : « le premier arrivé, le premier servi ». On entre par le haut du circuit et on tourne en rond en perdant de l'altitude. A la fin, quand on arrive à la partie inférieure du circuit, l'employé de la tour de contrôle vous donne la permission d'approcher : vous traversez la « porte » (dernier endroit où l'on peut encore vous renvoyer si quelque chose ne va pas) et vous atterrissez. Comme il faut en moyenne deux minutes pour qu'un avion descende d'un niveau à

un autre, jusqu'aux récentes améliorations, la cadence maximum possible n'était que d'un atterrissage toutes les deux minutes. Les fonctionnaires du contrôle de l'aviation civile vous font glisser dans le jeu de cartes d'une main experte. Votre sécurité est leur souci primordial. En dépit des encombrements qui existent dans certaines zones, la sécurité du vol est de nos jours vraiment plus grande qu'elle ne l'a jamais été jusqu'alors.

Cependant, la moindre anicroche peut être la cause d'une maldonne aérienne. Par exemple, un Stratocruiser Boeing 377 perdit un jour un de ses moteurs en allant à Chicago. La tour de contrôle dut faire attendre 42 avions prêts à atterrir pendant qu'elle faisait atterrir l'avion endommagé. Le trafic fut arrêté pendant 25 minutes et compliqua le problème de l'atterrissage des avions.

« Nous savons que les problèmes de l'espace aérien et du contrôle du trafic sont sérieux et doivent être résolus si nous voulons avoir une aviation saine » dit F. B. Lee, administrateur de l'aéronautique civile. Nous n'avons aucun doute qu'ils seront résolus.

Des circuits d'attente plus nombreux

Quelles sont les solutions ? Avoir des circuits

Un réseau embrouillé de routes aériennes contrôlé par des ondes Haute Fréquence recouvre la carte de l'Est. D'aussi nombreuses routes aériennes à basse fréquence (non représentées) couvrent aussi la région. Des embouteillages de trafic aérien se produisent au-dessus des cités « points focaux ».





Dans ce dispositif expérimental, on projette l'image d'un radarscope sur une table en verre. Des contrôleurs déplacent des pions mobiles au fur et à mesure des déplacements des taches lumineuses.

d'attente plus nombreux? Pour leur trouver de la place, il vous faudra quelquefois les établir encore plus loin du terrain d'atterrissage en augmentant ainsi le temps qui est nécessaire à l'avion le plus bas pour atteindre la « porte » et atterrir.

Le contrôleur fait preuve de beaucoup d'imagination pour venir à bout de toutes les difficultés. Des hommes, des femmes et quelques instruments ingénieux travaillent sans arrêt sur le problème de l'espace aérien au centre de perfectionnement et de recherches techniques du contrôle de l'aviation civile d'Indianapolis.

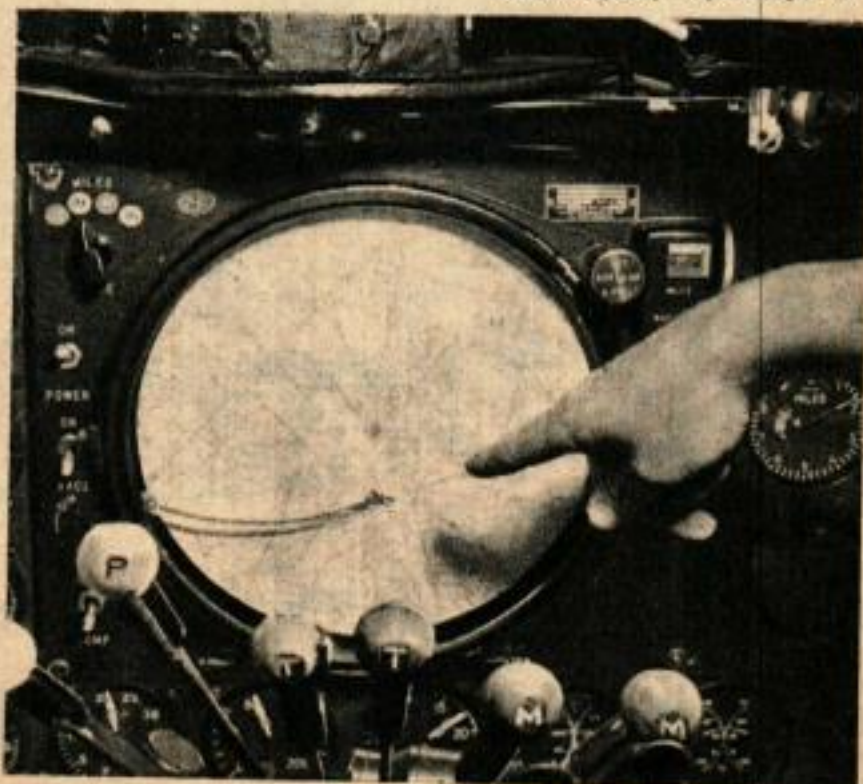
Tout problème de l'espace aérien est unique en son genre et aucune formule omnibus ne peut s'y appliquer. C'est ce qui fait la très grande valeur d'un instrument particulier de recherches, très compliqué, mis au point à Indianapolis. Il est appelé « simulateur » dynamique de contrôle du trafic aérien. C'est une combinaison d'appareils radar et de télévision, de projecteurs optiques, de calculateurs et d'instruments de bord. Avec cet appareil, les chercheurs peuvent reproduire la situation du trafic autour de n'importe quel aéroport et jusqu'à la vitesse exacte de tout appareil s'approchant du terrain.

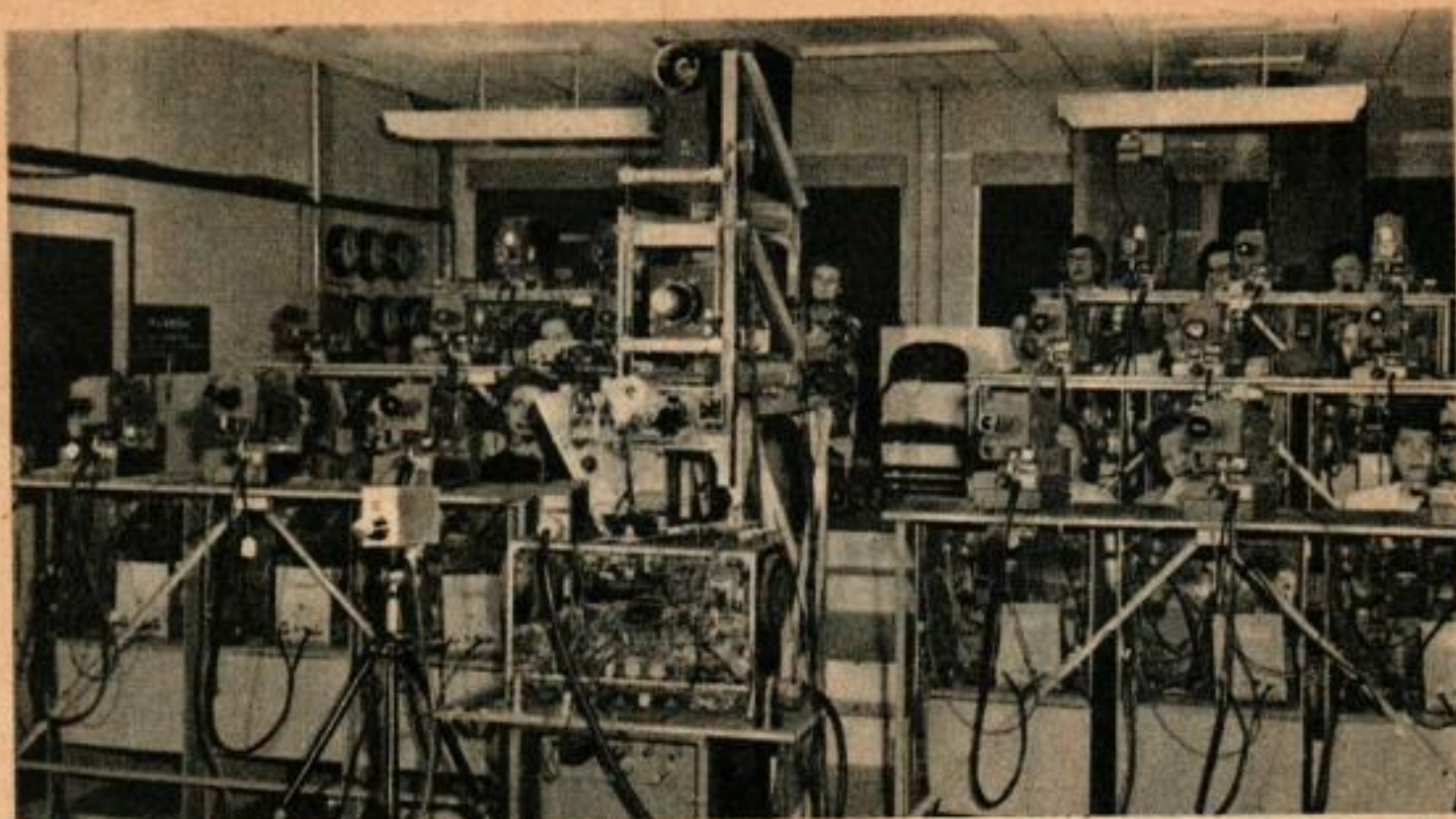
Le « simulateur » est installé dans une vaste salle du Centre. Environ 18 femmes (épouses des ouvriers

de la C.C.A.) sont assises à une extrémité de la salle derrière des tableaux d'instruments de bord d'avions. Chacune d'elle agit comme un pilote et a appris à « faire voler » son avion en obéissant aux ordres qui lui sont donnés par radio ou en suivant les instructions écrites. Devant ces « postes de commande » se trouve un grand écran, recou-

Le calculateur expérimental peut servir à guider un pilote à travers tout un réseau de routes aériennes. Un avion minuscule se déplace sur la carte pour indiquer au pilote où il se trouve.

Photo Sperry Gyroscope Co.





L'instrument compliqué montré ci-dessus et le schéma reproduit ci-dessous peuvent simuler le trafic aérien n'importe où dans le monde. Les femmes « pilotes » s'assoient derrière les tableaux d'instruments de bord et guident des points lumineux qui représentent des avions, sur une carte des routes aériennes.



Derrière l'écran, les contrôleurs doivent désembouteiller le trafic et guider chaque avion pour le faire atterrir sans danger sur l'aérodrome.



vert d'une carte aérienne de la zone métropolitaine sur laquelle porte l'étude.

Quand une expérience commence, les femmes commencent à faire « voler » leurs appareils dans la zone, reproduisant les routes parcourues par les avions qui arrivent sur le véritable aérodrome. Au fur et à mesure qu'une femme pilote « entre dans la zone, un projecteur placé devant elle et synchronisé avec ses instruments, jette un point lumineux sur l'écran. Cette tache lumineuse représente son avion en train de s'approcher de l'aérodrome.

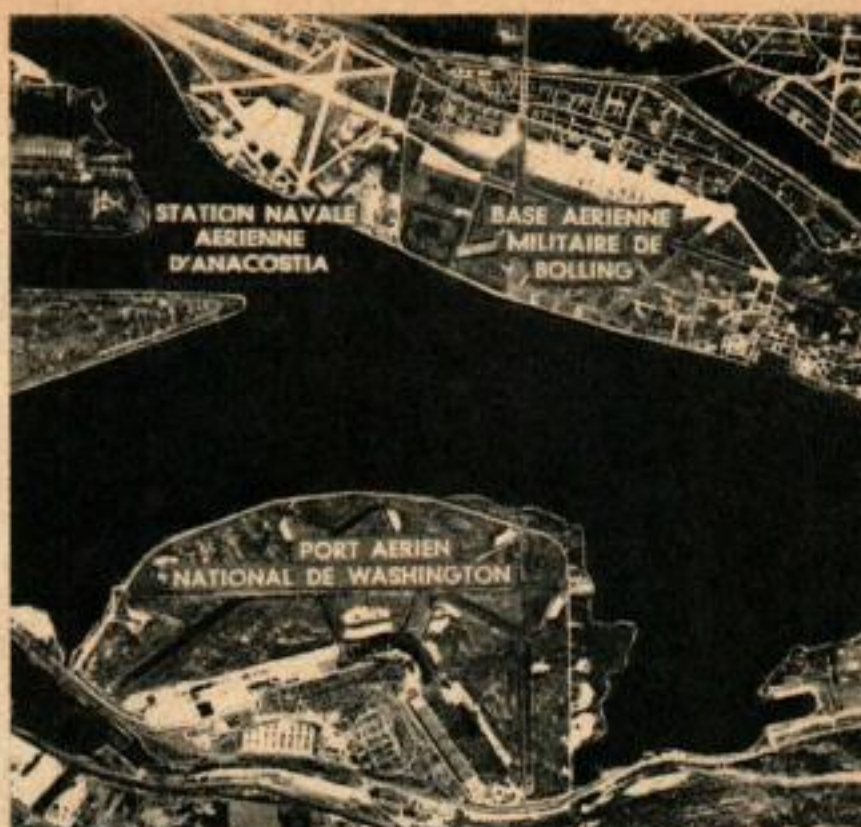
Une caméra de télévision enregistre cet écran et ses taches lumineuses mouvantes. Les contrôleurs du C.C.A., assis devant l'écran de radar, doivent déplacer les avions et les faire atterrir avec le moins de retard possible. Ils envoient par radio des instructions aux « pilotes » et celles-ci obéissent exactement comme le feraient des pilotes d'avions de transport. Dès qu'une femme a fait atterrir son avion, elle commence à en piloter un autre dans la zone. Pour répondre à certaines conditions expérimentales, la zone peut être amenée à être tellement saturée que tout le système tombe en panne. (Dans la réalité, ceci ne se produit, bien entendu, jamais.)

Avec le simulateur, les contrôleurs peuvent essayer toutes les variantes possibles dans la zone du terminus. Ils peuvent modifier les itinéraires aériens, déplacer les circuits d'attente, diminuer la différence d'altitude entre la partie basse du circuit et la « porte d'entrée » et même essayer des modifications des règles de sécurité, tout ceci sans mettre en danger la vie d'un seul pilote ou d'un seul passager. Le « simulateur » est destiné à résoudre le problème compliqué de la région new yorkaise, ainsi que le problème unique qui se pose à Washington (District de Columbia), où les éléments de trois aérodromes différents sont situés à moins de 1 600 m l'un de l'autre.

Le simulateur a été utilisé de façon excellente pour venir à bout de l'encombrement du trafic autour de Norfolk où cinq aérodromes civils et militaires se trouvent à quelques kilomètres les uns des autres. De longs essais faits avec le simulateur ont fourni une solution aux points où la grosse masse du trafic suit un même parcours et où chaque avion se détache pour suivre les chenaux qui les dirigent vers leurs terrains d'atterrissage.

Des routes aériennes à sens unique

Un perfectionnement est né de l'expérience acquise avec le simulateur : les routes aériennes à sens unique. Dans beaucoup de cas, elles prouvent qu'elles sont aussi efficaces que les routes nationales à sens unique. Quand tout le trafic se déplace dans une seule direction, il n'est pas nécessaire d'imposer des altitudes différentes à deux directions différentes, et



Des embouteillages se sont produits à Washington où l'aéroport national et deux aérodromes militaires sont situés à moins de 1 600 m l'un de l'autre.

il n'y a pas de problèmes posés par les avions à vitesses trop élevées. Quand les appareils restent aux altitudes qui leur ont été fixées, des incidents ne peuvent se produire que quand un avion en rattrape un autre. Les routes aériennes à sens unique ont amené naturellement la création de carrefours aériens, ressemblant beaucoup aux « trèfles à quatre feuilles » des auto-routes, avec des circuits entremêlés, mais efficaces pour les changements de direction à grande vitesse.

D'autres études montrent que des modifications très simples dans les pistes d'atterrissage peuvent avoir pour résultat une importante augmentation de la densité du trafic sur un aérodrome. En moyenne, un avion met environ 70 secondes entre le moment où il passe le point, où il abandonne le guidage et celui où il atterrit, freine à une vitesse de 8 km/h et effectue un angle droit pour sortir de la ligne d'atterrissage. Des recherches faites à Indianapolis ont montré qu'un appareil peut, sans danger effectuer un virage sur la piste pour sortir de la ligne droite à une vitesse maxima de 50 km/h. Si ce dégagement à vive allure est possible, la piste peut être libérée en environ 40 secondes, au bout desquelles un contrôleur habile donnera le signal d'atterrissage à l'avion suivant.

L'étude de la simulation des problèmes aériens qui se posent à New York a eu pour résultat la prise de mesures concrètes. Un système d'appareils d'atterrissage est en service sur une des pistes d'Idlewild depuis plusieurs années. On est en train d'en installer un autre. C'est la première fois que deux de ces appareils desservent le même aérodrome. De plus, les circuits d'attente ont été modifiés de telle sorte que dans beaucoup de cas deux circuits d'attente différents desservent



Ces hommes, au centre de contrôle du trafic aérien, connaissent la situation précise de chaque appareil et ménagent autour de lui un espace aérien suffisant.

chaque aéroport, ce qui donne plus de souplesse au contrôleur pour faire atterrir les avions.

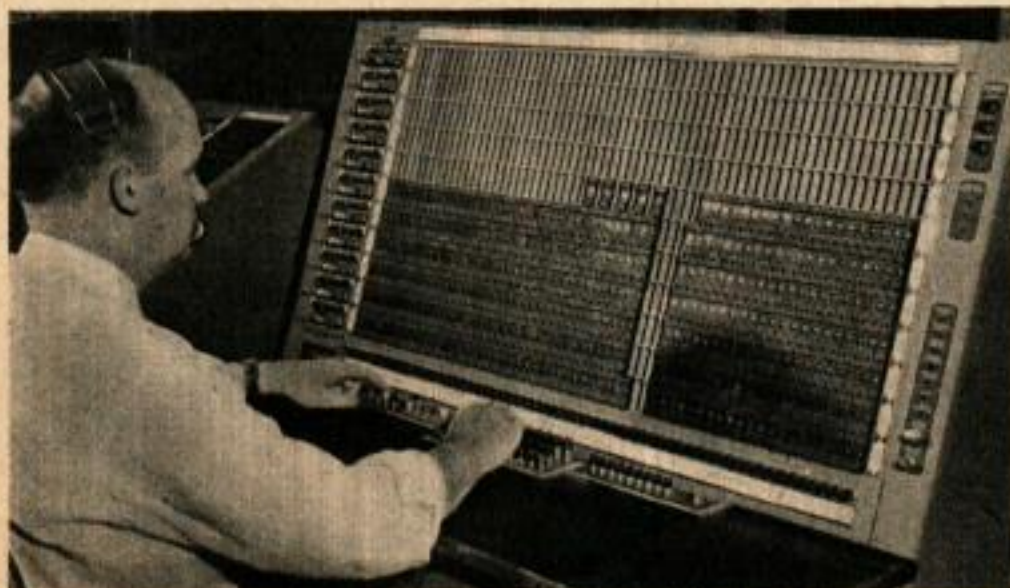
Radar à long rayon d'action

Cependant l'auxiliaire le plus important permettant de venir à bout de l'embouteillage du trafic est le radar à long rayon d'action. Encore tout récemment les aéroports ne disposaient que de radars à courte portée (environ 50 km), qui étaient utilisés par les tours de contrôle pour vérifier à vue l'atterrissage ou l'attente des avions. Au moment où l'avion était mis sur l'écran, il était déjà en train d'approcher et se trouvait sur le circuit d'attente, c'est pourquoi le radar ne jouait guère qu'un rôle de sécurité d'ailleurs appréciable. Un nouveau grand radar est main-

tenant installé à Washington et un autre, prêté par l'armée de l'air, est mis en œuvre à New York par le personnel de la Commission du Contrôle aérien. Un autre appareil longue portée fonctionne à Norfolk. Ceci signifie qu'un appareil peut voler de Norfolk à Boston et rester sous la surveillance d'un radar pendant tout le trajet.

Pour les contrôleurs, c'est là une aide inappréciable. Quand un point apparaît sur l'écran, les contrôleurs savent exactement où se trouve l'avion à un moment quelconque et peuvent le suivre de très loin. Un avion ainsi surveillé peut légalement et en toute sécurité s'approcher à moins de 8 km d'un autre avion, situé dans le même plan d'altitude. Ceci permet aux contrôleurs d'amener plus rapidement les avions dans la zone métro-

Cet instrument aidera les contrôleurs en leur évitant d'écrire sur des feuilles de papier. Il présente au moyen de chiffres sur un tableau tous les renseignements concernant les appareils.



politaine. Ils peuvent depuis une assez longue distance, diriger les appareils vers l'un des deux circuits d'attente. S'il n'y a pas d'empêchements, ils peuvent ordonner à un pilote de commencer sa descente alors qu'il se trouve encore très loin de l'aéroport. Souvent un avion qui se trouve à 3 300 m d'altitude ne reçoit pas la permission de descendre, parce qu'un autre avion croise à 10 minutes derrière lui à une altitude de 2 700 m. Le premier avion reçoit donc l'ordre de se tenir en attente. Avec le radar, ceci peut être évité, car le

(Suite page 120)

L'espace aérien commence à nous manquer

(Suite de la page 30)

contrôleur peut surveiller les deux appareils et avertir les pilotes s'ils s'approchent trop près l'un de l'autre et compromettent leur sécurité.

Pour qu'un aéroport fonctionne efficacement quand le trafic est intense, les appareils doivent franchir la « porte » à la seconde près. Il ne faut pas qu'il y ait entre eux de trop grands intervalles. Grâce au radar, les contrôleurs peuvent déceler des intervalles trop grands et diriger directement vers la piste un avion qui ne fait qu'arriver pour boucher ce trou, sans obliger pour cela les avions « en attente » à attendre plus longtemps qu'il ne serait nécessaire.

Le radar jouera encore un rôle plus important après la mise en service des avions de transport à réaction. Ceux-ci qui ont d'énormes consommations de carburant aux basses altitudes, ne seraient pas capables de rester longtemps sur un circuit d'attente. Le radar permet au contrôleur de prendre en charge un appareil à une certaine distance, de lui réserver une place dans le défilé des atterrissages et de le faire rentrer directement dans sa niche.

Le répondeur réagit à l'appel du radar

Le « répondeur » est un autre instrument dont la valeur se révélera inappréciable à l'avenir. La bande des ondes utilisables est maintenant si chargée que les signaux radio et radars interfèrent les uns avec les autres. A grande distance, une image floue qui apparaîtra sur un écran, pourra être ou non considérée comme celle d'un avion attendu. A Indianapolis, six DC 3 des Lake Central Airlines ont été munis de répondeurs. Ces répondeurs sont de petites boîtes métalliques renfermant un appareil radio spécial. Un faible signal radar émis à 320 km de distance, déclenchera le répondeur qui, automatiquement, répondra en émettant un signal puissant. Non seulement, ceci produira sur l'écran

une tache brillante et nette, mais l'appareil peut être disposé de telle façon qu'il enverra un message codé, permettant à l'avion de se faire connaître. Le répondeur, s'il est installé sur tous les avions commerciaux, augmentera notablement la portée et l'utilité du radar. L'homme de la tour de contrôle n'aura plus besoin de demander au pilote d'effectuer un virage à 90° pour pouvoir identifier l'avion sur l'écran.

Un radar puissant, à longue portée, évitera l'embouteillage du genre de celui qui s'est produit il n'y a pas longtemps à Chicago, quand un petit avion privé navigant aux instruments, se perdit quelque part non loin de la ville. Ni le radar de l'aérodrome ni celui de la station aéro-navale de Glenview ne purent trouver le pilote perdu. Tous les vols d'entrée furent retardés de 1 h 45' jusqu'au moment où l'avion enfin retrouvé fut guidé jusqu'à la piste d'atterrissage. Pendant ce temps, ce seul petit appareil privé avait forcé quelque 80 appareils de lignes régulièrement attendus de tous les points du pays, soit à atterrir immédiatement, soit à aller sur des circuits d'attente.

Les trafic aérien est devenu si dense et les appareils si grands qu'on commence à songer aux moyens permettant au pilote lui-même de se rendre compte des collisions possibles. On a fait un essai avec un périscope, installé à Indianapolis sur un DC 3, qui permet au pilote de voir l'espace aérien qui entoure l'appareil en éliminant tous les angles morts qui l'aveuglent. Des firmes d'instruments électroniques peuvent fabriquer un indicateur avertissant le pilote dès qu'un autre appareil s'approche de lui.

Un calculateur qui pourrait fournir une solution

La solution du problème de l'espace aérien serait peut-être donnée par un calculateur qui éliminerait la plus grande partie de la contribution humaine en jonglant avec les avions pour les faire atterrir. Un appareil de ce genre, appelé Volscan, a déjà été construit et on dit qu'il est soumis à des essais de la part des Services de l'Armée de l'air. Dès qu'un avion apparaît sur le bord de l'écran de radar, sa tache est reliée électroniquement au calculateur. Celui-ci contrôle un écran plein de traces d'avions et calcule rapidement et sans arrêt les routes qu'ils doivent suivre pour être amenés sans danger jusqu'au terrain, à la cadence de deux à la minute. Tout le travail délicat est fait en calculant une route indirecte pour chaque avion de telle sorte que son passage à la « porte » se fasse en temps voulu.

Des expériences sont aussi en cours à Indianapolis pour résoudre ce qui est le plus grand casse-tête des contrôleurs. Depuis des années, ceux-ci gardaient trace de tous les avions en vol sur une fiche d'éléments de vol. Cette fiche comportait une description de l'avion, sa destination, son altitude, l'heure à laquelle il survolait certains points et tous autres renseignements nécessaires. En lisant

MÉCANICIENS AUTO FAITES-VOUS UNE SITUATION *bien payée!*



EN six mois d'une étude passionnante, sans déranger vos occupations, vous connaîtrez à fond toute la technique automobile d'aujourd'hui (tous types, toutes marques), toute la pratique utile des réparations et vous serez :

MÉCANICIEN-ÉLECTRICIEN AUTO hautement qualifié.

Pas de mathématiques, pas de dessin, rien que de la pratique expliquée. Vous apprendrez en travaillant, n'ayant à étudier chez vous qu'une heure par jour, à votre convenance.

Vous bénéficierez de la double garantie E.T.N. :

ESSAI GRATUIT D'UN MOIS CHEZ VOUS

RÉSULTAT FINAL GARANTI ou REMBOURSEMENT

ce qui signifie pour vous :

réussite à coup sûr pour un risque nul.

Possibilité de paiement échelonné et nombreux avantages (documentations, diplômes, placement, etc...).

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

CENTRE INTERNATIONAL DE PERFECTIONNEMENT
ET DE DOCUMENTATION PAR CORRESPONDANCE

20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS (13^e)

154, rue de Mérode, BRUXELLES
En Suisse, Gorges 8, NEUCHÂTEL

★ Envoyez-nous
AUJOURD'HUI ce coupon, dans 48 heures vous serez renseigné



Messieurs,
Veuillez m'envoyer, sans frais, ni engagement pour moi, votre documentation n° V-7, concernant le perfectionnement des Débutants, ou des Professionnels de la Mécanique-Électricité Auto ou

des Électriciens Auto. (S. v. p., rayer les deux mentions inutiles.)

NOM (en lettres capitales)

ADRESSE

adroitement ces lambeaux de renseignements et en jonglant avec eux les contrôleurs étaient capables de prévoir les accrochages possibles et de donner à chaque pilote les ordres nécessaires pour maintenir autour de lui le précieux volume d'espace aérien dont il avait besoin.

Pour résoudre ce problème, les chercheurs d'Indianapolis ont mis au point des tableaux électromécaniques ingénieux, concernant n'importe quel vol. Ils expérimentent également des tableaux horizontaux conçus comme des cartes aériennes. Sur ces tableaux, chaque avion est matérialisé par une « crevette » petite maquette de bateau, ainsi appelée à cause de sa forme pointue. La pointe du bateau indique la direction dans laquelle l'avion se déplace. Une fiche portée par le bateau donne tous les renseignements vitaux intéressant le vol. Quand l'appareil se présente à certains points de son itinéraire, le bateau est changé de place. Un système analogue a été essayé avec un projecteur radar. L'image de l'écran est projetée sur un grand disque horizontal en verre et les maquettes de bateaux sont déplacées au fur et à mesure de déplacement des taches lumineuses du radar. Ce procédé donne au contrôleur une image à deux dimensions du trafic. Il y ajoute mentalement la troisième dimension.

Radar en couleurs?

Ce dernier élément pourra même être introduit, en adoptant un autre perfectionnement récent. Les responsables du Centre espèrent pouvoir expérimenter le radar en couleurs d'ici quelques mois. Ce matériel, utilisé en même temps que les répondeurs, fournirait une représentation visuelle de tous les renseignements concernant les appareils qui s'approchent d'une zone métropolitaine. Par exemple, le contrôleur du trafic aérien de la zone new yorkaise pourrait indiquer (après un seul coup d'œil et grâce aux couleurs) l'altitude de chaque avion qui se trouve dans la zone et l'aéroport vers lequel il est dirigé.

Toutes ces recherches non seulement augmentent la sécurité des voyages de l'avenir, mais apportent de nouveaux moyens de mieux utiliser une de nos ressources modernes les plus précieuses, l'espace encombré qui est au-dessus de nos têtes.