

L'aérogare rationnelle à grand trafic: étude préliminaire du problème

Autor(en): **Honegger, J.-J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **70 (1944)**

Heft 20

PDF erstellt am: **10.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-53262>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

BULLETIN TECHNIQUE

DE LA SUISSE ROMANDE

ABONNEMENTS :

Suisse : 1 an, 13.50 francs
Etranger : 16 francs

Pour sociétaires :

Suisse : 1 an, 11 francs
Etranger : 13.50 francs

Prix du numéro :

75 centimes.

Pour les abonnements
s'adresser à la librairie
F. Rouge & C^{ie}, à Lausanne.

Paraissant tous les 15 jours

Organe de la Société suisse des ingénieurs et des architectes, des Sociétés vaudoise et genevoise des ingénieurs et des architectes, de l'Association des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne et des Groupes romands des anciens élèves de l'Ecole polytechnique fédérale.

COMITÉ DE PATRONAGE. — Président : R. NEESER, ingénieur, à Genève ; Vice-président : † M. IMER, à Genève ; secrétaire : J. CALAME, ingénieur, à Genève. Membres : *Fribourg* : MM. L. HERTLING, architecte ; P. JOYE, professeur ; *Vaud* : MM. F. CHENAUX, ingénieur ; E. ELSKES, ingénieur ; EPITAUX, architecte ; E. JOST, architecte ; A. PARIS, ingénieur ; CH. THÉVENAZ, architecte ; *Genève* : MM. L. ARCHINARD, ingénieur ; E. MARTIN, architecte ; E. ODIER, architecte ; *Neuchâtel* : MM. J. BÉGUIN, architecte ; R. GUYE, ingénieur ; A. MÉAN, ingénieur ; *Valais* : M. J. DUBUIS, ingénieur ; A. DE KALBERMATTEN, architecte.

RÉDACTION : D. BONNARD, ingénieur, Case postale Chauderon 475, LAUSANNE.

Publicité :

TARIF DES ANNONCES

Le millimètre
(larg. 47 mm.) 20 cts.
Tarif spécial pour fractions
de pages.

En plus 20 % de majoration de guerre.

Rabais pour annonces
répétées.



ANNONCES-SUISSES S.A.

5, Rue Centrale,
LAUSANNE
& Succursales.

CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA SOCIÉTÉ ANONYME DU BULLETIN TECHNIQUE

A. STUCKY, ingénieur, président ; M. BRIDEL ; G. EPITAUX, architecte.

SOMMAIRE : *L'aérogare rationnelle à grand trafic. Etude préliminaire du problème*, par J.-J. HONEGGER, ingénieur E. I. L., à Genève. — *L'essai des locomotives électriques en course (suite)*, par FR. DUBOIS. — Les congrès : *Association suisse pour l'aménagement des eaux ; Association suisse des électriciens et Union des centrales suisses d'électricité*. — BIBLIOGRAPHIE. — SERVICE DE PLACEMENT.

L'aérogare rationnelle à grand trafic

Etude préliminaire du problème

par J.-J. HONEGGER, ingénieur E. I. L., à Genève.

I. Introduction.

L'aérogare civile est un problème important qui va se poser dans le monde entier dès la fin de la guerre.

En effet, si l'on a construit en grand nombre des aérodromes militaires, on a négligé ces dernières années la création des aéroports nécessaires au trafic civil de l'avenir. Or il en est des aérodromes comme des avions ; la production de guerre ne s'adapte en aucune façon aux exigences du trafic civil.

Tout d'abord, les conditions qui déterminent le choix des emplacements sont totalement différentes. Par exemple, la situation géographique d'un aéroport civil est conditionnée entre autres par la proximité des centres à desservir, par les voies d'accès, routes et chemins de fer, etc., facteurs de moindre importance pour un aérodrome militaire. De même l'équipement d'un aéroport civil est différent, car le vol régulier sur des lignes commerciales se contrôle autrement que des raids de chasse ou de bombardement.

L'aérogare proprement dite est une construction purement civile. Elle est constituée par les bâtiments et les installations nécessaires à l'exploitation commerciale des lignes aériennes.

Remarquons d'abord que l'aéroport commercial mo-

derne est un organisme à but précis et complet, et que son service exclut toute activité sportive et touristique sur le même terrain. Il n'est en effet pas possible que les horaires des avions de lignes soient troublés par les évolutions des appareils privés. Ces derniers, qui n'ont pour le moment pas besoin des installations de radio et de vol sans visibilité, s'accommodent facilement d'un terrain moins central et équipé plus sommairement.

L'aéroport commercial est un outil établi pour effectuer au mieux un travail déterminé. Et l'aérogare est un des éléments importants de cet outil, et doit elle-même être parfaitement adaptée à remplir un certain nombre de fonctions élémentaires que nous allons préciser.

Il est prévu pour le trafic aérien du proche avenir, trafic qui certainement sera infiniment plus développé et plus intense que celui que nous avons connu avant la guerre, des aéroports de catégories différentes selon le genre de trafic qu'ils seront appelés à recevoir.

Il est vraisemblable — quoique pas certain — que les transports aériens transcontinentaux, portant sur des distances de plusieurs milliers de kilomètres, seront limités à un petit nombre d'aéroports centraux équipés pour recevoir les mastodontes de l'air. De ces têtes de lignes rayonneront les avions internationaux, vers des aéroports importants ayant toutes les installations nécessaires pour un trafic de jour et de nuit et par n'importe quel temps.

Il est bon à ce propos de remarquer que le trafic aérien présente des différences essentielles avec le chemin

de fer ou le bateau par exemple, et qu'on ne peut baser des prévisions raisonnables pour son extension sur les autres modes de transport connus. En effet, il n'est mécaniquement pas possible d'agrandir indéfiniment les dimensions des avions, les poids des appareils croissant proportionnellement plus vite que les surfaces portantes.

En étudiant l'aérogare de demain, on est donc forcé de réfléchir, de prévoir logiquement, et d'essayer... L'avenir décidera peu à peu quelle est la solution la meilleure.

Jusqu'à présent, les aérogares se sont bornées en général à n'être que des bâtiments plus ou moins bien adaptés à un but d'ailleurs mal défini, placées dans les angles morts des pistes d'envol, et comportant les locaux nécessaires aux formalités administratives exigées par le trafic des passagers et du fret. Aucune liaison entre l'aérogare et les avions, qui venaient stationner sur l'aire d'embarquement sans ordre apparent. Ce système, ou plutôt cette absence de système, ne donnait déjà que satisfaction médiocre avec le trafic plus spectaculaire qu'efficace d'avant-guerre.

Certains aéroports et divers projets ont cherché à résoudre le problème de la liaison gare-avion, mais les quelques solutions qui ont été proposées ne semblent pas avoir procédé d'une étude vraiment scientifique du problème.

Il n'est donc pas inutile de commencer par une étude analytique dans le but de déterminer les divers facteurs intervenant dans la conception d'une aérogare moderne. Malgré l'incertitude relative aux caractéristiques du trafic aérien des prochaines années, il est possible d'aborder ce problème avec un esprit scientifique qui a trop longtemps fait défaut en matière de trafic aérien, trafic que l'on a jusqu'à présent un peu considéré comme appartenant au domaine sportif.

II. Les constantes d'une aérogare.

Toute aérogare peut être classée par deux caractéristiques essentielles qui sont à proprement parler *les constantes de cette aérogare*.

Ces constantes sont :

1. Le débit maximum de l'aérogare.
2. Le temps de chargement minimum d'un avion.

Ces deux constantes sont du reste en relation simple entre elles, ainsi qu'il sera exposé ci-dessous.

Examinons tout d'abord ces deux constantes séparément.

Le *débit maximum* est le nombre d'avions qu'il est possible de recevoir ou d'expédier (avec les opérations de chargement ou de déchargement par unité de temps, soit par exemple en une heure). Ce débit intéresse directement l'horaire général de la gare, et limite ses possibilités. Il est évidemment inutile que ce débit soit supérieur à celui des pistes d'envol de l'aéroport considéré.

Le *temps minimum de chargement* d'un avion est le temps pendant lequel un avion est obligé de stationner

sur l'aire d'embarquement pour y subir les opérations soit de déchargement, soit de chargement.

Le *temps minimum d'escale* se compose du temps de déchargement additionné au temps de chargement. Il est en gros le double du temps de chargement.

Le temps de chargement, et surtout le temps d'escale, intéressent essentiellement l'exploitant de la ligne aérienne.

Il faut se rendre compte en effet que la vitesse commerciale utile d'une ligne aérienne dépend autant des étapes et des escales que de la vitesse de croisière des avions. Pour préciser ce point, prenons un exemple :

Longueur des étapes : 400 km.

Vitesse de croisière de l'avion : 400 km/heure.

L'avion effectuera donc le parcours de l'étape en une heure de vol.

Si l'escale dure vingt minutes, ce qui est actuellement considéré comme normal, la vitesse commerciale de la ligne envisagée sera de :

$$\text{vitesse commerciale} = \frac{400 \text{ km}}{1 \text{ h.} + 20 \text{ min.}} = 300 \text{ km/heure}$$

c'est-à-dire les trois quarts de la vitesse de croisière de l'avion considéré.

Si, avec le même avion et les mêmes étapes, l'aérogare permet de réduire le temps d'arrêt à l'escale à dix minutes, on obtient alors

$$\text{vitesse commerciale} = \frac{400 \text{ km}}{1 \text{ h.} + 10 \text{ min.}} = 343 \text{ km/heure}$$

On obtiendrait la même vitesse commerciale de 343 km/heure avec vingt minutes d'escale en portant la vitesse de croisière de l'avion à 457 km/heure, soit une augmentation de 57 km/heure.

Dans l'exemple considéré, la réduction du temps d'escale de vingt à dix minutes améliore donc la vitesse commerciale de la ligne autant qu'une augmentation de la vitesse de l'avion de 57 km/heure.

Par ce simple exemple, on voit que la réduction au minimum du temps d'escale est d'une très grande importance pour le trafic aérien. En effet, *l'augmentation de la vitesse commerciale sur les lignes aériennes par la réduction du temps d'escale ne coûte rien*, ou presque rien. Par contre, on sait que si l'on a recours à *une augmentation de la vitesse de croisière*, le *coût du kilomètre parcouru augmente* dans une proportion encore beaucoup plus grande.

Un effort dans ce sens a, pour les mêmes raisons, été fait dans le trafic ferroviaire, où l'on a pu augmenter les vitesses commerciales en réduisant les temps de stationnement en gare.

III. Le principe de la simultanéité des opérations d'escale.

Il y a donc lieu d'étudier plus à fond les facteurs qui déterminent le temps de chargement, et par conséquent le temps d'escale d'une aérogare.

Pour cela, énumérons les opérations dont est composé

le chargement — ou le déchargement — d'un avion à l'escale.

Ces opérations sont de deux ordres :

1. Les opérations préliminaires, c'est-à-dire les opérations pouvant être effectuées avant l'arrivée ou la mise en place de l'avion à son emplacement de chargement.
2. Les opérations de chargement proprement dites.

Il est évident que toutes les opérations préliminaires doivent en principe être terminées avant le début des opérations de chargement. C'est là une question essentielle que la conception et l'organisation de la gare doivent résoudre de façon complète et parfaite.

En ce qui concerne les opérations de chargement proprement dites, ce sont principalement les suivantes :

1. Embarquement — débarquement — des passagers.
2. Manutention des bagages.
3. Manutention des frets et messageries.
4. Ravitaillement en carburants, etc.
5. Contrôle de l'avion.
6. Formalités administratives (livres de bord, etc.).

Chacune de ces opérations prend un certain temps pour être exécutée. La première idée qui s'impose, pour réduire le temps total de chargement au minimum, c'est que ces opérations doivent être exécutées *simultanément*, c'est-à-dire en parallèle. Le temps de chargement sera alors égal à la plus longue des opérations élémentaires. Il y aura lieu d'examiner la réduction du temps de chacune de ces opérations, sa simplification, et, s'il y a lieu, les moyens techniques nécessaires à son exécution accélérée.

IV. L'indépendance des voies de chargement et de roulement.

Pour réaliser pratiquement la simultanéité des opérations de chargement, la condition nécessaire est que les dites opérations soient indépendantes les unes des autres, et pour cela en particulier que *les tracés des voies de chargement ne se coupent jamais*.

Il faut donc que l'on puisse en toute sécurité charger le fret, les messageries et les bagages pendant l'embarquement des passagers et pendant les autres opérations secondaires, ainsi que cela se fait pour les autres modes de transport. Mais le principe de la simultanéité doit être encore étendu, et comporte une série de déductions importantes.

Tout d'abord, il est essentiel que le déplacement des avions sur l'aire de chargement n'entraîne jamais les opérations d'escale d'un autre avion. En d'autres termes, il est indispensable que les voies de chargement, qui ne se coupent pas entre elles, *ne coupent jamais les voies de roulement des avions*.

Or si l'on examine les solutions couramment adoptées, on verra bien vite qu'il est impossible d'y réaliser la simultanéité complète des opérations, car il y a toujours croisement entre les voies de chargement et les voies de roulement des avions. De plus, les avions viennent

se placer un peu n'importe où sur l'aire d'embarquement et sont chargés par les moyens les plus rudimentaires. Cela ne présentait guère d'inconvénients tant que le trafic aérien faisait encore partie du domaine de l'attraction et du sport, mais au moment où l'avion est sur le point de devenir un mode de locomotion généralisé, il est nécessaire de résoudre le problème sur des bases plus sérieuses et plus rationnelles.

V. Ordre de grandeur et homogénéité.

Revenons maintenant aux constantes de la gare et à leur relation. On peut écrire :

$$\text{Débit maximum de la gare} = \frac{\text{Nombre d'avions en chargement}}{\text{Temps de chargement individuel}}$$

Pour une aérogare permettant le chargement simultané de trois avions, chacun en vingt minutes, on aura un débit maximum de

$$D = \frac{3 \times 60}{20} = 9 \text{ avions par heure}$$

Si le temps de chargement est réduit à six minutes, par exemple, on aura alors :

$$D = \frac{3 \times 60}{6} = 30 \text{ avions par heure}$$

Cette formule montre que le débit de la gare est directement proportionnel au nombre d'emplacements de chargement (points de chargement ou d'escale) et inversement proportionnel au temps de chargement.

L'importance de l'aérogare dépend du trafic momentané qu'elle peut être appelée à écouler. A titre de renseignement, Genève avait à l'horaire, en 1938, 10 départs et 10 arrivées par jour. Berlin en avait environ 60 dans chaque sens, et l'heure la plus chargée comportait environ 20 départs et arrivées (non compris les services doublés).

Il est naturellement impossible de prévoir exactement quel sera le trafic d'un aéroport donné après la guerre, et les aérogares devront soit être largement dimensionnées, soit pouvoir être agrandies selon les besoins. Ce que l'on peut faire, par contre, c'est au moins établir un programme homogène, pour un trafic déterminé. Il est en effet inutile que la gare puisse débiter plus que les pistes, ou inversement.

Pour un aéroport à piste unique (une piste par direction des vents) servant en même temps aux arrivées et aux départs, il ne faut pas compter moins de deux minutes par opération de décollage ou d'atterrissage. Cela fait 30 opérations à l'heure comme débit maximum de la piste (15 escales par heure). La gare devra être établie pour ce chiffre.

Si la piste est double, c'est-à-dire qu'il y a une piste de départ et une autre d'atterrissage, la gare devra être prévue au maximum pour 60 opérations à l'heure, ce qui est un chiffre énorme par rapport aux débits réalisés avant guerre par les plus grands aéroports civils.

VI. Voies de roulement et points de chargement.

Jusqu'à présent, on ne s'est guère soucié d'organiser le stationnement sur l'aire d'embarquement. Mais avec l'augmentation des dimensions et du tonnage des avions, et l'intensification certaine de la fréquence du trafic, on ne peut plus se permettre de laisser cette question sans réponse.

Pour simplifier la discussion ci-dessous, nous appellerons « voies d'accès » les voies reliant les pistes d'envol à l'aire d'embarquement, et « voies de roulement » le chemin des avions sur l'aire d'embarquement.

Il est clair qu'un seul avion décolle ou atterrit à un instant donné sur une piste. Les opérations d'envol sur une piste se font donc successivement. En conséquence, les avions à l'arrivée ou au départ se succéderont sur les voies d'accès où ils ne se dépasseront jamais. Par contre, sur l'aire d'embarquement, un avion peut repartir avant un autre avion, que cet avion soit arrivé avant ou après lui.

Or, pour qu'un avion A puisse repartir avant un avion B qui l'a précédé à l'arrivée, il faut qu'il décrive un trajet évitant l'avion B, autrement dit il faut que les voies de roulement soient distinctes.

Il en résulte géométriquement que sur une voie de roulement déterminée, il ne peut y avoir qu'un seul point de chargement. Le chargement sur plusieurs points d'une même voie de roulement aurait pour conséquence de bloquer le trafic à certains moments, et de désorganiser le service de la gare au moindre changement dans l'ordre des arrivées. Or de tels changements sont fréquents avec un moyen de transport comme l'avion, dont la vitesse dépend des conditions météorologiques en général et du vent en particulier.

VII. Dispositif des points de chargement.

Les voies de roulement sont à dessiner à l'avance, car leur tracé donne la forme de l'aire d'embarquement et leur nombre est à la base du débit de l'aérogare. Ayant fixé le débit nécessaire et suffisant de l'aérogare pour un aéroport donné, on pourra résoudre la question du nombre des points de chargement ainsi que le temps de

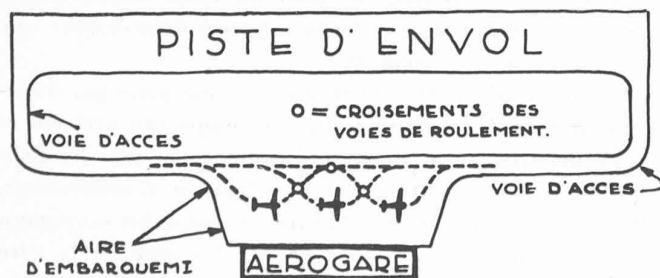


Fig. 1. — Plan schématique d'un aéroport montrant l'aire d'embarquement établie avec des voies de roulement et des points de chargement des avions en *dispositif série*.

L'aire s'étend en largeur en bordure de l'aéroport.

chargement minimum d'un avion conformément à la relation énoncée ci-dessus.

On en arrive ainsi à la question du dimensionnement de l'aire de chargement et du dispositif de l'aérogare. En effet, les voies de roulement des avions doivent être distantes les unes des autres de deux demi-envergures au moins. Et les points de chargement seront donc au moins aussi espacés que les axes des voies de roulement.

Ces conditions d'espacement donnent l'ordre de grandeur du dispositif de chargement et d'embarquement, dispositif qui fait déjà partie de l'aérogare proprement dite.

Examinons maintenant les dispositifs possibles des voies de roulement et des points de chargement.

Les croquis 1 et 2 donnent les deux dispositifs de principe desquels on peut tirer toutes les variantes voulues.

Le croquis n° 1 représente le *dispositif en série*. C'est le dispositif utilisé sur les aéroports courants. Sa caractéristique principale est de présenter ses avions les uns derrière les autres (à la file indienne) en bordure de l'aérogare.

L'inconvénient essentiel de ce système est que les voies de roulement d'arrivée croisent les voies de roulement de départ, ce qui crée des risques de collisions et des arrêts de service (le principe de l'indépendance des opérations n'est pas respecté). Comme inconvénients secondaires, signalons le fait que le vent des hélices balaie l'aire d'embarquement et les bâtiments de l'aérogare et que les avions à l'arrêt occupent un large espace à front de l'aérogare.

En revanche, il a l'avantage de ne pas s'étager en profondeur.

Il semble que ce dispositif ne soit appelé à subsister que pour des aéroports secondaires, à faible trafic, pour les raisons principales suivantes :

1. Le principe de l'indépendance des opérations n'étant pas respecté, la simultanéité ne peut subsister que lorsqu'un seul avion est à l'escale. Avec plusieurs avions à l'escale, les temps perdus deviendront importants.

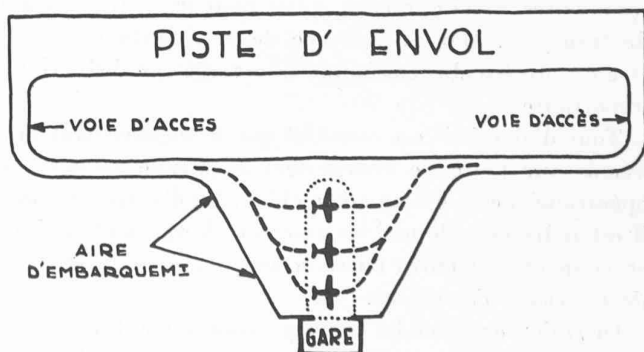


Fig. 2. — Plan schématique d'un aéroport où les voies de roulement et les points de chargement sont *disposés en parallèle*.

L'aire d'embarquement s'étend en profondeur, et la gare doit permettre l'accès aux avions en passant par dessus ou par dessous les voies de roulement. (Gare suspendue ou gare souterraine.)

2. L'étalement sur un large front des avions à l'escale rend difficile une solution mécanique de chargement des frets, solution qui sera tôt ou tard indispensable à une aérogare à grand trafic.
3. Le vent des hélices est gênant en trafic intense.
4. La sécurité diminue rapidement avec l'augmentation du trafic (augmentation des points de croisement).

Le croquis n° 2 représente le *dispositif en parallèle*. Ce dispositif, dans lequel les avions viennent s'aligner « sur un rang » est parfait au point de vue des voies de roulement des avions.

Bien entendu, chaque voie ne doit comporter qu'un seul point de stationnement qui sera utilisé tant pour le chargement que pour le déchargement.

Ce système présente un long trajet entre le bord de l'aire d'embarquement et les points de chargement, et nécessite un moyen d'accès aux avions, soit pour les passagers, soit pour les frets.

Mais comme il comporte l'avantage essentiel d'une indépendance complète des voies de roulement entre elles, il est seul apte à être appliqué à un *grand aéroport à débit rapide*.

On peut concevoir des dispositifs mixtes en superposant les deux dispositifs décrits ci-dessus.

VIII. L'aérogare à grand trafic.

Les principes généraux étant énoncés, et l'ordre de grandeur esquissé, reprenons le problème de l'aérogare et des opérations de chargement et déchargement des avions en dispositif parallèle. C'est un simple problème de géométrie dans l'espace.

Les avions ayant atterri sur la piste arrivent à l'aire d'embarquement, qui est constituée fonctionnellement par un réseau de voies de roulement plus ou moins parallèles, comportant chacune un point plus ou moins précis où s'arrêtera l'avion pour les opérations d'escale, soit le débarquement et l'embarquement des passagers, la manutention des frets, etc., comme énuméré ci-dessus.

On voit immédiatement que pour accéder au bord de l'aire d'embarquement à l'un des points de chargement, il est géométriquement nécessaire de traverser les voies de roulement des avions (sauf pour le point de chargement le plus extérieur).

C'est exactement le même cas que pour une gare de chemin de fer, où l'on doit traverser les premières voies pour atteindre le quai voulu. Or, tout comme dans le cas du chemin de fer, la seule solution qui permette cette traversée sans gêner le trafic des avions, c'est le passage par-dessus, ou par-dessous, la passerelle ou le passage souterrain. Géométriquement parlant, les deux solutions sont équivalentes.

Ceci fixé, reprenons la liste des opérations principales de chargement d'un avion.

Il s'agit de procéder :

- 1° à l'embarquement des passagers ;
- 2° au chargement des bagages ;

3° au chargement des frets et des messageries.

Les autres opérations sont techniquement secondaires et peuvent être considérées comme négligeables dans une étude préliminaire. En particulier, les formalités administratives, qui actuellement prennent un temps assez considérable, pourraient être exécutées en grande partie avec les opérations préliminaires et simplifiées à l'avenir.

Jusqu'à présent, les avions commerciaux courants prenaient un nombre restreint de passagers, dix à trente, leur bagage (qui représente peu de poids) et la poste (les messageries), qui était constituée par un certain nombre de sacs postaux. Certains avions étaient réservés exclusivement au trafic postal.

La guerre a développé considérablement le transport aérien des marchandises, ravitaillement en armes, munitions, vivres, etc. Et il est très plausible de penser que le transport aérien du fret express prendra à l'avenir une extension qu'on n'aurait pas soupçonnée il y a peu de temps encore. On peut donc logiquement prévoir que les gros avions d'après-guerre, qui transporteront un chiffre de passagers accru, emporteront un tonnage de fret croissant et que la manutention et le chargement des frets sera souvent l'opération d'escale la plus importante et la plus longue. En effet, s'il s'agit de charger sur un seul avion quelques tonnes de fret, ce qui est une perspective vraisemblable, il faudra que la gare dispose des installations de levage et de transport nécessaires pour effectuer l'opération dans un temps très restreint.

Il faut signaler un point très important pour l'étude des moyens et des voies de chargement des avions ; c'est le fait que les appareils roulent par leurs propres moyens sur des tracés approximatifs, et qu'ils sont difficiles à placer de façon précise aux points de chargement. Les points de chargement ne peuvent donc pas être des points mathématiques fixes, mais varieront de quelques mètres dans tous les sens, contrairement aux navires qui, flottant sur un élément fluide, peuvent être mis en place exactement. De plus, les avions employés seront forcément de types différents, plus ou moins grands, plus ou moins hauts, avec des ouvertures et des possibilités de chargement différentes. Il y aura donc lieu de prévoir des installations assez souples pour s'adapter aux différents types d'avions en service.

En ce qui concerne les frets, il est indiscutable que la voie de chargement de beaucoup la plus pratique, la plus souple et la plus rapide est celle qui passe *par-dessus les avions*, sous forme de pont-roulant ou autre système analogue, couvrant une aire suffisante pour embrasser l'ensemble des zones de chargement.

Une solution en souterrain ne semble pratiquement pas possible pour les frets. Et le système du véhicule sur la piste même est contraire au principe d'indépendance des voies de chargement et de roulement. Par contre le dispositif du pont roulant, dont les rails formeront un immense portique laissant libre l'aire d'embar-

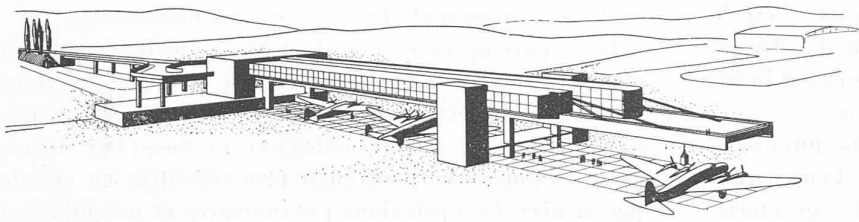


Fig. 3. — Une aéro-gare moderne à grand trafic établie selon les principes énoncés ci-dessus, telle qu'elle se présenterait au voyageur en train d'atterrir. Le grand portique de la gare suspendue abrite les avions à l'escale et comporte un pont-roulant qui permet une manutention rapide des frets.

quement, est sans doute la formule de l'avenir. Ce dispositif simple et adéquat peut entraîner une forme d'aéro-gare entièrement nouvelle, selon le parti que l'on adopte alors pour le service des passagers, service qui est lié à celui du fret, car la plus grande partie des avions de lignes seront, comme bien des navires, des moyens de transport mixtes fret-passagers.

IX. Les passagers.

Le problème des passagers est analogue à celui des frets.

En effet, il est nécessaire que les voies d'accès des passagers passent par-dessus ou par-dessous les voies de roulement des avions.

Mais avant de choisir une de ces deux solutions, il est nécessaire de se rendre compte que — comme il a été dit plus haut — du fait de la dimension des avions, le chemin à parcourir entre les points de chargement est relativement long. Il y aura donc lieu, pour raccourcir les trajets à pied, d'arriver avec les véhicules d'accès (cars, taxis, trains) le plus près possible du milieu de l'aire d'embarquement.

On obtient donc, soit une aéro-gare souterraine, soit une aéro-gare suspendue (superposée à l'aire d'embarquement). Mais comme le problème des frets est résolu par une superstructure couvrant l'aire d'embarquement, il est aisé de concevoir la gare des passagers portée par la même construction.

Cette solution, qui part de considérations purement logiques, conduit évidemment à une forme d'aéro-gare essentiellement neuve et à des solutions d'architecture originales. Elle comporte nombre d'avantages secondaires, dont la couverture de l'aire d'embarquement contre les intempéries — problème qui n'a jamais été bien résolu — n'est pas le moindre.

Le croquis n° 3 donne une idée de l'aspect d'une telle aéro-gare suspendue.

X. Conclusions.

Cette étude préliminaire est forcément sommaire, et ne prétend pas donner une solution rigide au problème de l'aéro-gare moderne à grand trafic.

Il s'agissait avant tout de tâcher de dégager les principes de fonctionnement d'une aéro-gare et de déterminer dans quel sens une solution rationnelle devait être recherchée.

Les conclusions auxquelles nous sommes arrivés au cours de la présente étude sont des conclusions générales de principe, indépendantes de la forme et de la dimension des avions de l'avenir ou des conditions géographiques locales, contingences dont toute étude pratique doit tenir compte parmi bien d'autres.

L'essai des locomotives électriques en course,

par FR. DUBOIS.

(Suite).¹

Wagon dynamomètre des Chemins de fer autrichiens.

Équipement pour courant monophasé 15 000 volts, 16 2/3 pér./sec.

Ce wagon a été mis en service en 1938.

L'équipement mécanique Amsler à deux côtés dynamométriques, d'une capacité tractive et compressive maximale de 45 t (fig. 13), est, à quelques détails près, analogue à celui du wagon des Chemins de fer italiens.

¹ Voir *Bulletin technique* du 16 septembre 1944, p. 233.

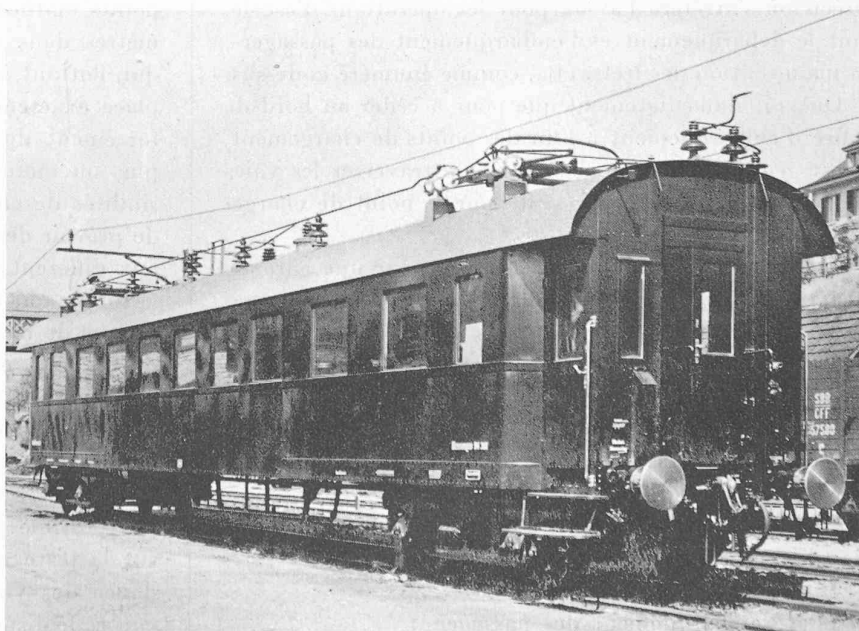


Fig. 14. — Wagon dyn. des Chemins de fer autrichiens, vue extérieure.