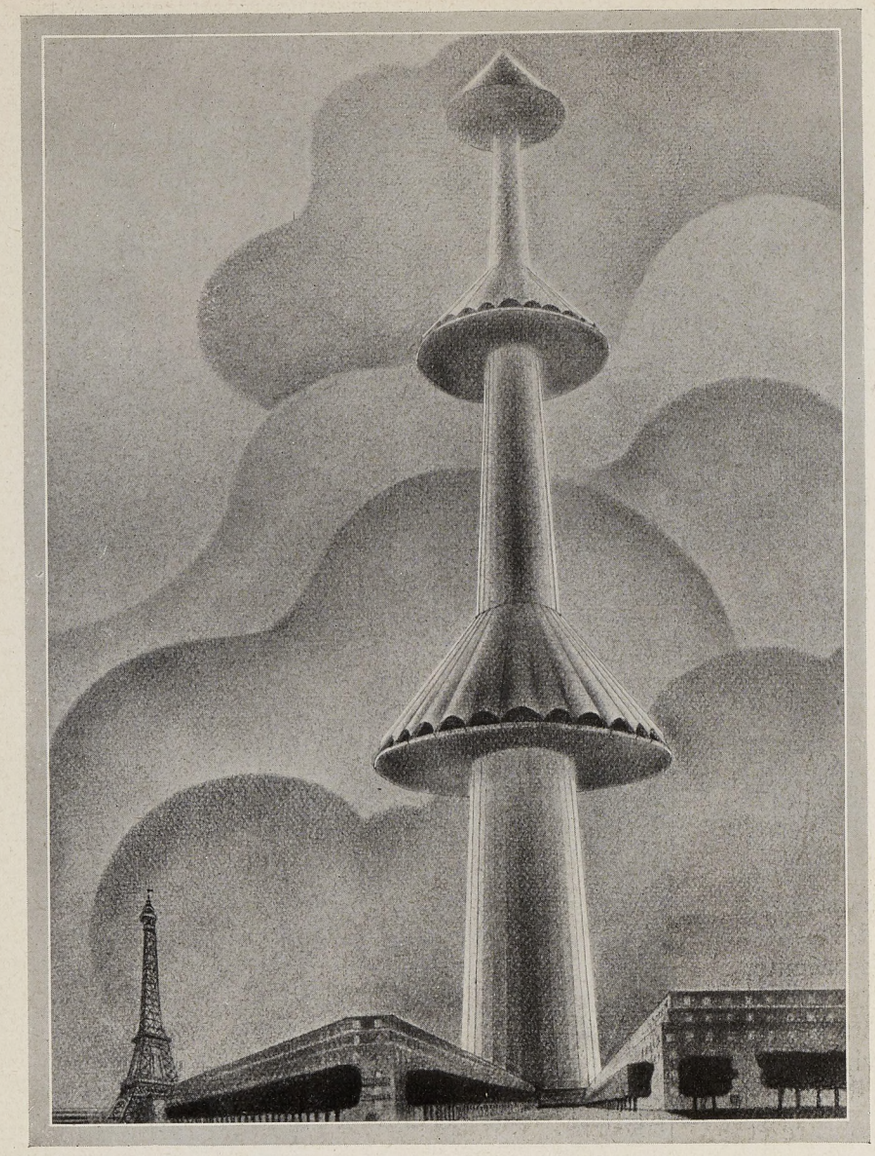

Fig. 1.

Vue perspective de la tour de 2.000 m.

Un projet de tour en béton armé, de 2000 mètres de hauteur, destinée à la défense aérienne de Paris.

Ingénieur : HENRY LOSSIER.

Architecte :
LOUIS FAURE-DUJARRIC.

L'EXPERIENCE de la guerre a montré que l'artillerie terrestre de défense contre avions ne pouvait avoir une grande efficacité contre l'aviation ennemie. Les avions de chasse, par suite du temps qui leur est nécessaire pour prendre le départ et monter à l'altitude de l'agresseur, voient également leur action limitée. De plus, le plan de bombardement d'une ville comporte presque toujours, comme première opération, la paralysie des champs d'aviation de défense à l'aide de bombes explosives, incendiaires, et surtout contenant des gaz toxiques. Une attaque de ce genre peut réduire dans une proportion considérable les possibilités de départ des escadrilles de défense au moment même où leur intervention est nécessaire. Les avions qui seront emmagasinés dans les plates-formes d'une tour, par contre, échapperont, en raison de la hauteur même de ces dernières, aux conséquences de cette manœuvre ennemie préalable et pourront donc seuls être utilisés avec leur plein effet.

S'inspirant de cette idée, M. Henry Lossier, ingénieur, et M. Faure-Dujarric, architecte, ont étudié en collaboration un projet de tour en béton armé de 2.000 m. de hauteur, qui permettrait à la fois de disposer d'une masse importante d'artillerie anti-aérienne tirant d'un niveau plus rapproché de celui des avions attaquant, et d'offrir aux avions de chasse des aires de départ situées au voisinage de ce niveau.

La tour se compose d'un corps tronconique, dont le diamètre extérieur mesure, au niveau du

sol 210 m., au sommet 40 m., et de trois plates-formes, dont les intrados sont respectivement à 600 m., 1.300 m. et 1.800 m. au-dessus du sol, chacune d'elles faisant, sur le corps de la tour, une saillie en encorbellement de 150 m. Le corps tronconique est prévu entièrement en béton armé. Son épaisseur, qui est maxima à la base où elle atteint 12 m., est déterminée à chaque niveau en fonction de la charge permanente de la tour et de ses installations, ainsi que des surcharges sollicitantes, y compris la pression du vent agissant dans les conditions les plus défavorables. En d'autres termes, le corps de la tour constitue un solide d'égale résistance. Des nervures intérieures de raidissement sont en outre disposées suivant les directrices et les génératrices.

Chacune des plates-formes comporte :

— des fermes métalliques réticulées, rayonnantes, qui réalisent à la fois l'ossature de l'aire de départ des avions, d'un plancher intermédiaire et de la couverture,

— des voûtes tronconiques en béton armé franchissant l'espace entre les fermes métalliques. Les voûtes de la couverture sont échancrées de manière à réaliser sur tout le périmètre de l'aire de départ des ouvertures de 30 m. de hauteur maxima et de 50 m. de largeur, afin que les avions puissent décoller avant d'avoir atteint le bord de la plate-forme. Ces ouvertures sont munies de portes métalliques coulissantes, manœuvrables soit électriquement, soit à la main.

— des dalles nervurées constituant l'aire de départ (la lancée d'un avion serait de 150 m.) et celle du plancher intermédiaire, reposant sur les voûtes correspondantes,

— des écrans intérieurs destinés à limiter l'effet d'éclatement d'un projectile qui pénétrerait à l'intérieur d'une plate-forme malgré la forme tronconique de sa couverture. Des soupapes de sûreté élimineraient d'ailleurs tout risque de surpression intérieure due soit à une explosion accidentelle soit à l'éclatement de projectiles.

Des dispositifs spéciaux sont prévus pour limiter l'action des variations linéaires des divers éléments des plates-formes qui peuvent être soumis notamment à d'inégales variations de température.

La fondation de la tour sur le sol est réalisée par une semelle circulaire en béton armé de 400 m. de diamètre, de hauteur variable, évidée dans son épaisseur. L'empattement de cette semelle satisfait à la double condition d'assurer largement la stabilité de l'installation sous l'action des vents les plus violents, sans infliger au terrain, consolidé au besoin par des pieux, des pressions supérieures à celles qu'il peut supporter en toute sécurité.

Conditions de résistance.

Matériaux. — Tous les matériaux dont l'emploi est envisagé sont d'application et de fabrication courantes. Pour le béton, on utilisera un agrégat résistant, de bonne granulométrie et du ciment portland de première catégorie. Les armatures du béton armé comporteront des aciers de nuances mi-dure et dure. L'ossature métallique des plates-formes sera réalisée avec des aciers au chrome-cuivre ou au nickel.

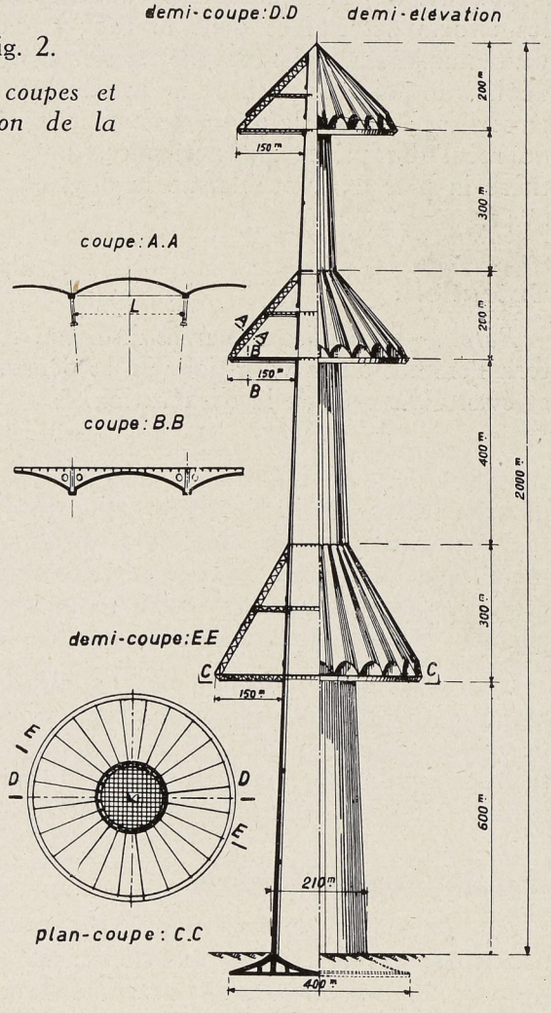

Fig. 2.

Plan, coupes et élévation de la tour.

Pression du vent. — La pression du vent que les règlements officiels prescrivent d'envisager pour le calcul des constructions courantes ne saurait s'appliquer au cas exceptionnel d'une tour de 2.000 m. de hauteur. Aussi M. Lossier a-t-il procédé à une étude spéciale de cette question, basée sur les documents recueillis par les divers instituts météorologiques. Cette étude l'a conduit à envisager des pressions maxima augmentant constamment avec la hauteur et atteignant des valeurs nettement supérieures à celles prescrites par nos divers règlements.

Contraintes des matériaux. — Les sollicitations des divers matériaux sont normales et conformes aux prescriptions des règlements du Ministère des Travaux Publics actuellement en vigueur. L'influence du poids mort, (qui est de 10 millions de T. environ) est d'ailleurs prépondérante pour les efforts déterminés dans le fût ; l'action du vent maximum agissant sur toute la hauteur déplace le point de passage de la résultante dans la section de base de $7^{m}70$ seulement, et l'action de recul des pièces anti-aériennes, dans l'hypothèse la plus défavorable, ne le déplace que de $0^{m}41$.

Exécution.

Béton. — La mise en œuvre du béton comportera l'emploi de la vibration, de la pervibration et éventuellement de la désaération.

Coffrages. — En raison des formes très simples et de variation continue des divers éléments en béton armé du corps de la tour et de ses plates-formes, on emploiera des coffrages métalliques amovibles dont le déplacement et le rétrécissement progressifs seront réalisés mécaniquement et en partie automatiquement.

Charpente métallique des plates-formes. — Le montage des fermes s'effectuera symétriquement, par groupes de deux, placées dans un plan diamétral et s'équilibrant mutuellement. Il comportera l'emploi de dispositifs mécaniques rotatifs.

Installations intérieures.

La circulation intérieure est assurée par cinq ascenseurs : trois destinés aux personnes et deux destinés aux avions ; ceux-ci atterrissant au pied de la tour, seraient montés aux différentes plates-formes, suivant les besoins.

La hauteur de l'édifice exclut la possibilité de le desservir autrement que par des moyens mécaniques ; cependant, il a été prévu une rampe en pente douce qui permettrait la descente des occupants et, à la rigueur, la montée.

A la base est prévue une centrale électrique destinée à donner la force motrice et la lumière à tout l'ensemble. Des stations de secours sont prévues à la hauteur des différentes plates-formes.

Garages d'avions. — Le toit, situé au-dessus des plates-formes serait recoupé par des planchers soutenant diverses installations. Dans les garages d'avions seraient prévus tous les services de réparation et d'entretien nécessaires.

La grande hauteur à laquelle se trouverait le personnel oblige à prévoir des logements et des centres d'alimentation sur chaque plate-forme, dans les parties coniques formant couverture, où seraient également installés des infirmeries et des bureaux.

Dispositifs de défense. — Afin de parer à la défense des installations et aussi à la défense contre avions de la ville de Paris, il est prévu à différentes hauteurs, dans le corps même de la tour, des postes d'artillerie de divers calibres.

Alimentés par la centrale principale et éventuellement par les stations de secours, des projecteurs puissants seraient installés aux différentes hauteurs, ainsi que des phares de repère.

Installations scientifiques. — Dans les parties vides des cônes, des installations scientifiques pourraient prendre place pour les observations de toutes sortes, météorologiques, biologiques, etc. La hauteur de la tour permettrait également une installation moderne de T. S. F.

Emplacement.

L'emplacement convenant *à priori* pour la construction de la tour serait le terrain militaire d'Issy-les-Moulineaux, qui permettrait l'atterrissage des avions de chasse devant partir de la tour. Cet emplacement offrirait en outre l'avantage de faire de la tour un élément d'attraction unique pour la prochaine exposition de 1937, par sa nouveauté et les vues étendues qu'il permettrait d'avoir sur la ville et les environs.

G. A.