



A PROPOS DU TUNNEL SOUS LA MANCHE

UNE création d'ouvrage d'art est la marque d'une civilisation jeune. Elle peut être due à l'intuition d'un génie ou au simple désir de créer, comme ce fut le cas du canal de Suez ou du canal de Panama, mais de nos jours, les décisions sont plus souvent l'aboutissement d'études économiques très poussées destinées à calculer la rentabilité de l'œuvre envisagée et à peser l'intérêt qu'elle offre sur le plan national.

Depuis longtemps, la nécessité d'une liaison terrestre entre la France et la Grande-Bretagne s'était fait sentir et chacun sait qu'une décision bilatérale a été prise à ce sujet. Il fallu passer au crible les diverses solutions offertes par la technique :

Pont, tunnel, ouvrage mixte pont-tunnel — avec dans chacun de ces trois types d'ouvrage, trois sous-groupes suivant la nature du transport : transport routier, transport ferroviaire, transport mixte. Les différents projets furent l'objet d'un examen de rentabilité. Alors que la solution de prime abord la plus souhaitable — l'ouvrage mixte ferroviaire-routier — se trouvait être également la plus onéreuse, les études techniques et économiques ont fait prévaloir un projet de tunnel ferroviaire avec des trains spécialement équipés pour le transport des automobiles. Solution bâtarde, ont dit certains, mais solution la meilleure pour le moment : le pont est trop cher et ses piliers constituent un risque permanent pour la navigation — très dense dans la Manche. Le tunnel routier ou mixte a été écarté par des considérations sur la sécurité des passagers, les problèmes d'aération des longs tunnels routiers apparaissant techniquement insolubles.

Or, en ce qui concerne les tunnels sous-marins, une solution, curieuse en apparence, à ce problème d'aération, a été récemment proposée.

La difficulté consiste à apporter de l'air frais en quantité équivalente à celle de l'air vicié évacué. Un calcul basé sur des estimations raisonnables du trafic routier aux heures de pointe montre que la vitesse de l'air frais à chaque extrémité du tunnel pourrait atteindre des valeurs prohibitives — plus de 120 km/h.

On pourrait construire un second tunnel réservé à l'adduction d'air, mais cette solution doublerait le coût des travaux. Une idée vient à l'esprit : pour apporter l'air par une conduite de section faible, il est nécessaire de le comprimer et à la limite, d'utiliser de l'air liquide.

La solution qui a été proposée consiste donc à évacuer d'abord l'air vicié dans le fond de la mer à l'aide de groupes compresseurs et de vannes-soupapes répartis de façon régulière le long du tunnel.

La chaleur dégagée dans la compression de l'air est récupérée dans des échangeurs de température qui permettent l'évaporation de l'air liquide et le réchauffement de l'air pur. Des réservoirs-tampons sont également répartis le long du tunnel et l'air liquide, fabriqué par une ou deux usines à l'entrée du tunnel est amené à ces réservoirs-tampons par une conduite calorifugée de faible section, logée sous la partie centrale de la chaussée. La section de la conduite est de l'ordre du demi-mètre carré. Ces conduites calorifugées ont déjà été étudiées et mises au point pour le transport sous les mers du méthane liquide.

Le système envisagé permettrait d'obtenir un air très pur, même aux heures de pointe du trafic routier, et ceci sans avoir à forer un tunnel de section considérable.

Certes, l'usine d'air liquide à installer à l'une des extrémités du tunnel aurait à assurer un débit important si elle devait fournir aux heures de pointe la totalité de l'air de renouvellement. Mais les réservoirs-tampons permettent un fonctionnement plus souple et l'usine pourra être de dimensions acceptables. L'usine fonctionnera en permanence, ce qui permet une certaine automaticité du dispositif.

Pour diminuer les risques dus aux pannes, aux grèves et autres imprévus, il est d'ailleurs préférable d'avoir deux usines, l'une en Grande-Bretagne, l'autre en France. Le coût total des deux usines se monte approximativement à un pour cent du coût du tunnel : la solution est, dans ces conditions, tout à fait acceptable.

Il est à noter que pour résoudre les problèmes de la pollution atmosphérique dans les grandes villes, une étude est actuellement en cours pour adapter à l'orifice d'échappement des moteurs des filtres absorbants. Il n'est pas douteux qu'un jour, avec l'intense développement de la circulation urbaine, ces filtres soient rendus obligatoires sur tous les véhicules. Mais l'application de cette mesure, tout en facilitant l'aération du tunnel, ne supprimera pas complètement le problème du renouvellement de l'air.

La solution proposée s'adapte parfaitement au projet du tunnel immergé.

(Suite page 122)

INSTITUT SUPÉRIEUR D'ETUDES COMMERCIALES

CARRIÈRES du SECRÉTARIAT
et de la COMPTABILITÉ
GESTION des ENTREPRISES

Stages pratiques - C.A.P.
Placement assuré par l'Institut

Envoi gratuit : notice M P
Tous renseignements

COURS NADAUD TOUTES CLASSES

(secondaire et supérieur)

1, place Jussieu, PARIS (5^e) POR. 13-38

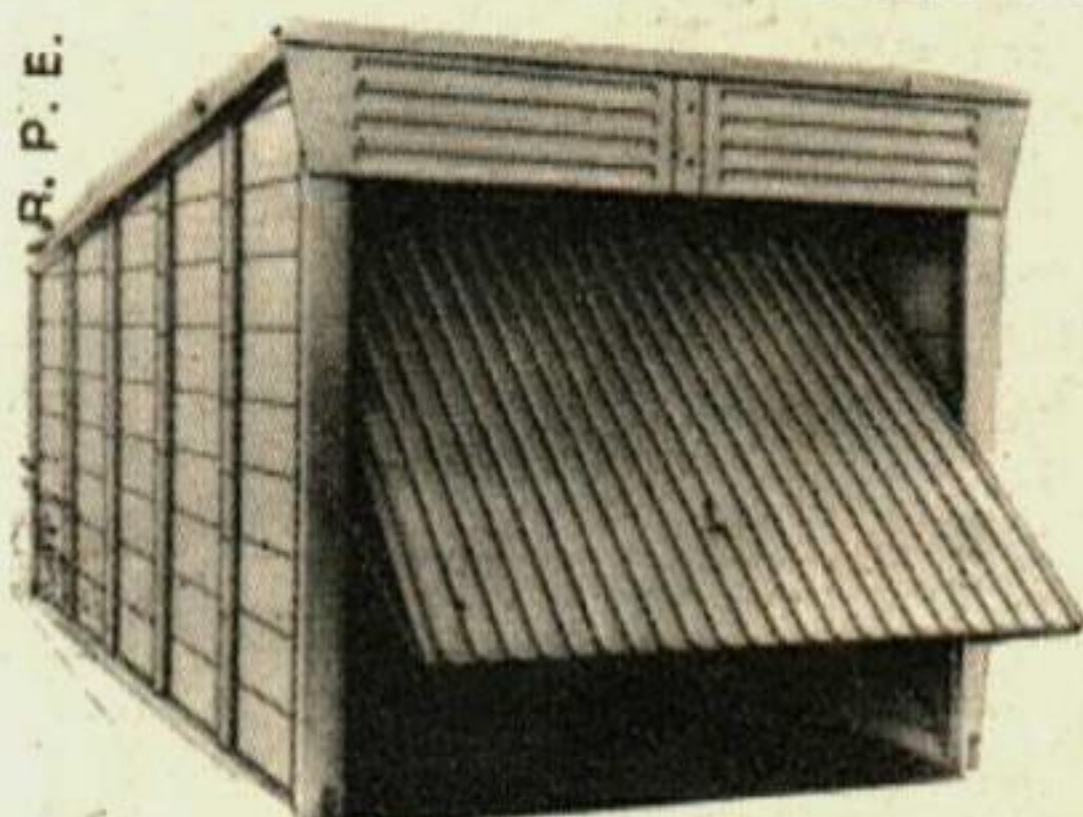
**EXTERNAT - DEMI - PENSION
INTERNAT**

de plein air en forêt de Sénart

**COURS D'ANNÉE SCOLAIRE ET DE VACANCES
COURS PAR CORRESPONDANCE**

UN GARAGE POUR 2.000 l

RENDU MONTÉ T. T. C. DANS UN RAYON DE 100 KM
DE PARIS

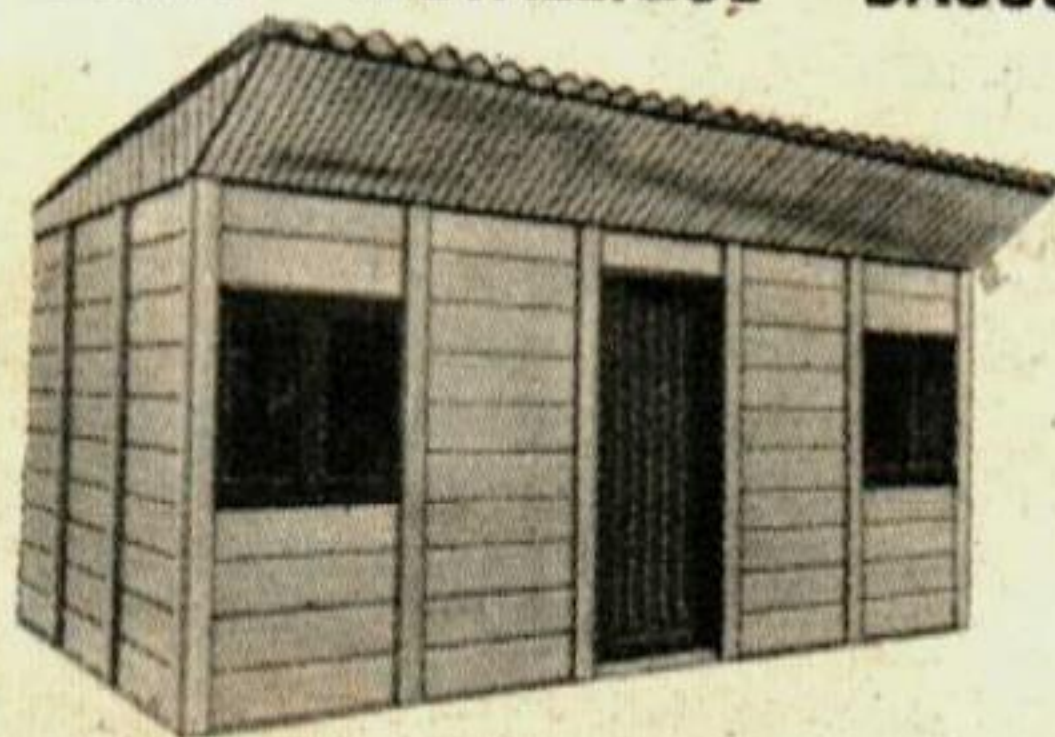


ÉCONOMIE 50 %
GARANTIE TOTALE

MONTAGE AVEC ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS
EN CIMENT ARME VIBRE

•
RÉUTILISABLE - TRANSFORMABLE
INCOMBUSTIBLE - INALTÉRABLE

•
PORTE MÉTALLIQUE BASCULANTE ÉQUILIBRÉE



ABRIS - WEEK-END

POULAILLERS
CLAPIERS -

DOCUMENTATION. A

**SOCIÉTÉ NOUVELLE
THEVENOT ET HOCHET**

71 QUAI GEORGE SAND - MONTESSON
SEINE-ET-OISE

TÉL. : 962 17-22

A propos du tunnel sous la Manche

(Suite de la page 42)

Ce projet fait appel à des éléments de tunnel, préfabriqués en usine, et remorqués, après lestage, jusqu'au point d'immersion.

Les éléments sont fixés bout à bout et l'eau qui s'est infiltrée dans le tube est évacuée par pompage.

Dans ce cas, chaque élément préfabriqué comporterait :

1^o Une conduite calorifugée pour l'air liquide ;

- 2° Un groupe aspirateur-compresseur pour l'évacuation sous pression de l'air vicié ;
 - 3° Un réservoir-tampon d'air liquide ;
 - 4° Un échangeur de température ;
 - 5° Des conduites de distribution d'air pur.
- Les usines d'air liquide et les groupes compresseurs utilisent l'électricité comme source d'énergie.

Le dispositif envisagé offre un sérieux avantage sur le plan économique : il facilite en effet l'échange d'énergie électrique entre la France et la Grande-Bretagne.

De plus, les heures de pointe du trafic routier dans le tunnel sous la Manche (fins de semaine, jours de fête, périodes de congés annuels) correspondent justement aux heures creuses des consommations nationales d'électricité (périodes de fermeture des usines).

Le dispositif s'applique également au cas d'un tunnel foré : il y aurait lieu, dans ce cas, de prévoir des emplacements pour les groupes compresseurs, les échangeurs de température et les réservoirs-tampons.

Le fonctionnement du dispositif est le suivant :

Dès qu'à un endroit du tunnel, le taux de fumées ou de gaz nocifs dépasse un certain seuil, les appareils de détection mettent automatiquement en marche les groupes compresseurs qui évacuent l'air vicié. Il se produit une dépression locale qui fait activer l'évaporation de l'air neuf en provenance des échangeurs de température. Ces derniers sont

reliés aux réservoirs-tampons. Lorsque le niveau d'air liquide du réservoir a par trop baissé, un détecteur de niveau déclenche l'opération de remplissage automatique à partir de la conduite calorifugée. Par mesure de prudence, une commande manuelle doublant le système automatique peut être prévue à chaque poste d'opérations, et une surveillance peut être exercée aux entrées du tunnel. Le système obtenu finalement est assez complexe, mais le coût total de l'installation représente cependant un faible pourcentage du coût de réalisation du tunnel lui-même.

Ces suggestions techniques pourraient être en définitive susceptibles de remettre en cause la décision du choix d'un tunnel uniquement ferroviaire. Mais le défaut de ce dispositif, pourtant logique, est qu'il semble relever de la science-fiction.

intégralement télécommandé auto**MALIK**

304

- Ambisecteur 110x220 V
- Objectif **VARIMALIK** 85/135
- Ventilation par turbine jusqu'à lampe 500 W
- Prise de synchronisation magnétique
- Editor pour repositionnement d'une vue en cours de projection
- Utilise plusieurs types de paniers-classeurs

480^F + lampe

CLAVIER DE TÉLÉ COMMANDE

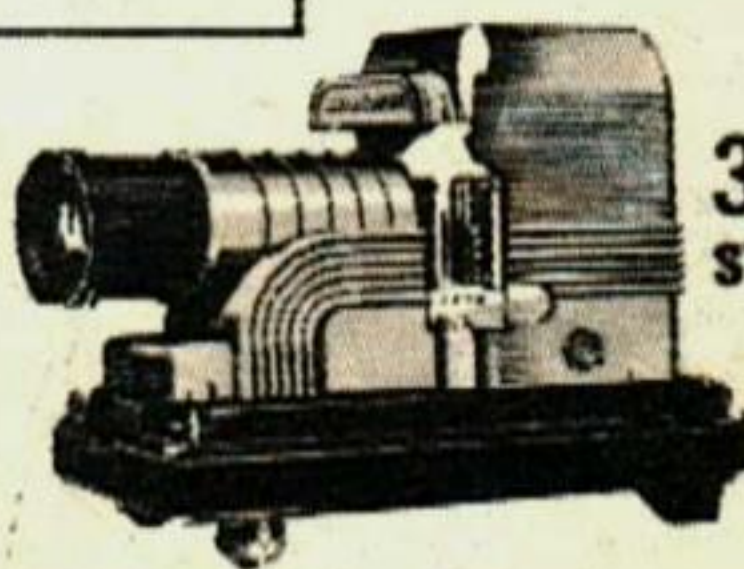
- Changement de vue
- Marche avant ou arrière
- Mise au point
- Allumage lampe de salle



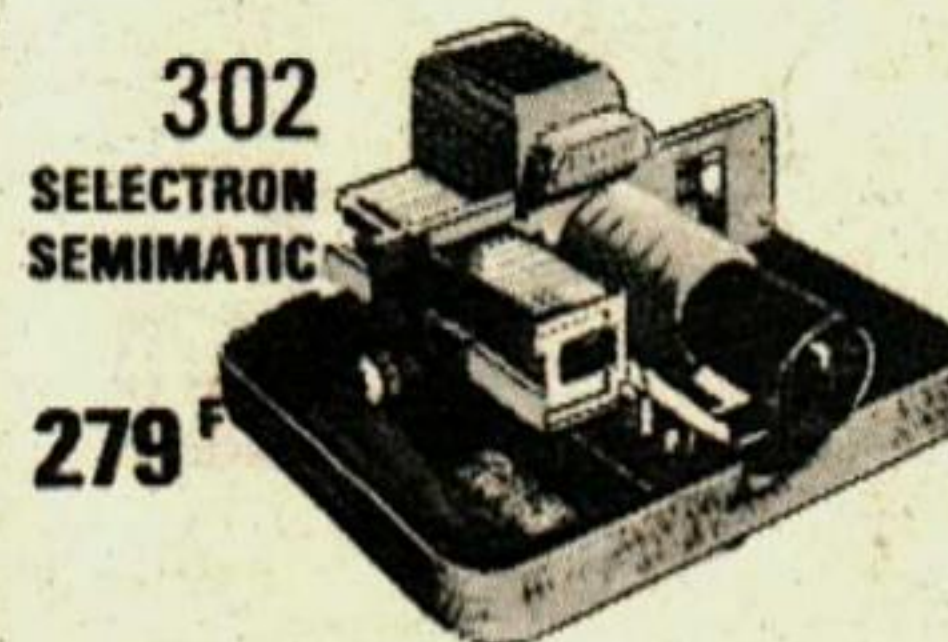
PUBLI-CITÉ-PHOT

MALIK

CONSTRUIT PAR L'USINE **MALIK** DE LIBOURNE (LA PLUS FORTE PRODUCTION DANS LA SPÉCIALITÉ) L'**AUTOMALIK 304** BÉNÉFICIE DE L'**EXPÉRIENCE TOTALE MALIK**. IL EST, EN TOUS POINTS, DIGNE DE SES AÎNÉS QUI POURSUIVENT LEUR TRIOMPHALE CARRIÈRE.



300
STANDARD
198^F



302
SELECTRON
SEMIMATIC
279^F

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS