

La roue est peut-être condamnée...

LES AEROGLISEURS ET L'AEROTRAIN

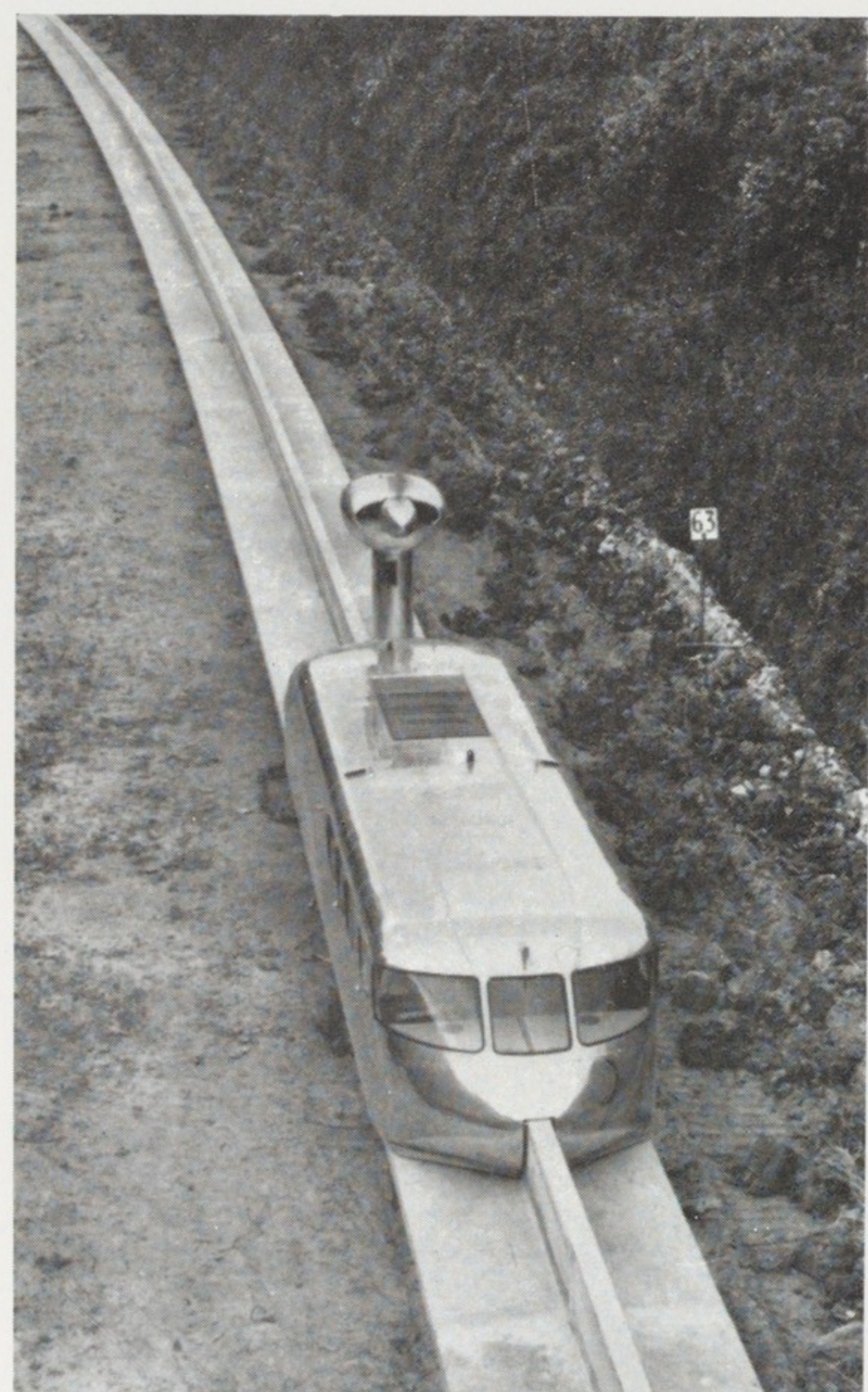
par Paul GUIENNE



Au XIX^{me} siècle, on franchissait l'Atlantique en huit jours. A notre époque, il faut moins de huit heures. Mais pour aller de Paris à Bruxelles, trois heures sont encore nécessaires (contre cinq heures au siècle dernier), que l'on prenne le train, l'avion ou l'auto. Le progrès n'est pas général ; certains parcours semblent avoir été oubliés.

L'Aérotrain vise précisément à accroître la rapidité des transports dans le domaine, jusqu'ici défavorisé, des distances comprises entre 100 et 500 km, domaine où la vitesse de l'avion se trouve mal exploitée, par suite des durées de trajet entre villes et aéroports (fig. 1).

Fig. 1



Capable de réaliser des vitesses de 400 km/h et davantage, en toute sécurité, l'Aérotrain apporte à l'avion le complément terrestre dont celui-ci avait besoin pour constituer un service à grande vitesse d'une extrémité à l'autre du parcours. Il peut pénétrer au cœur des cités, porté et guidé par un rail de béton, sur lequel il glisse sans contact, grâce aux coussins d'air.

On peut se demander pourquoi on renonce à la roue, alors que les autos dépassent 300 km/h, qu'un train japonais circule à 200 km/h et atteindra 250 km/h et que la S.N.C.F. a réalisé, il y a 12 ans, la vitesse de 331 km/h. Ce dernier chiffre est déjà significatif : si les trains plafonnent encore à 200 km/h, c'est qu'il y a des difficultés à vaincre.

Cette aptitude aux grandes vitesses est l'une des caractéristiques du coussin d'air. Quelle est donc la supériorité de celui-ci par rapport à la roue ?

Disons tout de suite que ce n'est pas la suppression du frottement ; certes, l'Aérotrain glisse sans frottement, mais les roues absorbent peu de puissance, surtout sur rail, et l'Aérotrain nécessite pour sa sustentation par coussin d'air une puissance au moins égale à celle qu'absorberait le roulement des roues à pneumatiques.

Mais la roue, sur un véhicule classique, doit assurer plusieurs fonctions : sustentation, guidage, traction, freinage. Et la sustentation, à elle seule, présente des problèmes dont la difficulté croît très rapidement avec la vitesse : les accélérations verticales résultant des irrégularités du sol, donc les chocs (passagers et véhicule) croissent comme le carré de la vitesse. Les techniciens des chemins de fer savent bien que les voies doivent être d'autant plus parfaites que la vitesse des trains est plus grande ; les financiers aussi : la fameuse ligne japonaise, faite pour des vitesses supérieures à 200 km/h, a coûté plusieurs fois le prix d'une voie du type S.N.C.F.

Il existe toutefois un moyen qui dispense d'une totale perfection de la voie : c'est la suspension telle que l'a réalisée le pneumatique. Celui-ci, par sa grande capacité d'absorber les irrégularités du sol, a permis à l'automobile d'atteindre des vitesses élevées sans exiger de la route une perfection de surface égale à celle du rail. Malheureusement, le pneu a des limitations d'emploi : il ne peut pas tolérer de charges élevées, et

de plus il supporte mal la force centrifuge, qui croît elle aussi comme le carré de la vitesse. C'est pourquoi les trains rapides sur pneumatiques ne sont pas envisageables dans l'état actuel de la technique.

Le coussin d'air, par son principe même, supprime ces difficultés ; il n'y a aucun contact entre le véhicule et la voie, les chocs ne peuvent donc pas se produire. Le coussin d'air assure à la fois la sustentation et la suspension, éliminant ainsi les ressorts et les roues : on sait que dans un véhicule la suspension est d'autant meilleure que le rapport de la masse non suspendue (roues essieux, etc...) à la masse totale est plus petite. Dans un véhicule à coussin d'air, le poids non suspendu est pratiquement nul : c'est celui de l'air contenu dans le coussin.

Ceci deviendra plus clair si l'on précise en quoi consiste le coussin d'air.

C'est une cavité, délimitée par le fond du véhicule et les parois latérales, et dont l'ouverture est face au sol (fig. 2) ; cette cavité reçoit de l'air, fourni par un compresseur qui s'échappe par un intervalle de fuite laissé libre entre le sol et les parois latérales. Le fonctionnement est aisé à comprendre : si le coussin se rapproche du sol, l'intervalle de

PRINCIPE D'UN COUSSIN D'AIR A CLOCHE
PRINZIP EINER LUFTKISSENHAUBE
PRINCIPLE OF AN AIR-CUSHION PLENUM CHAMBER

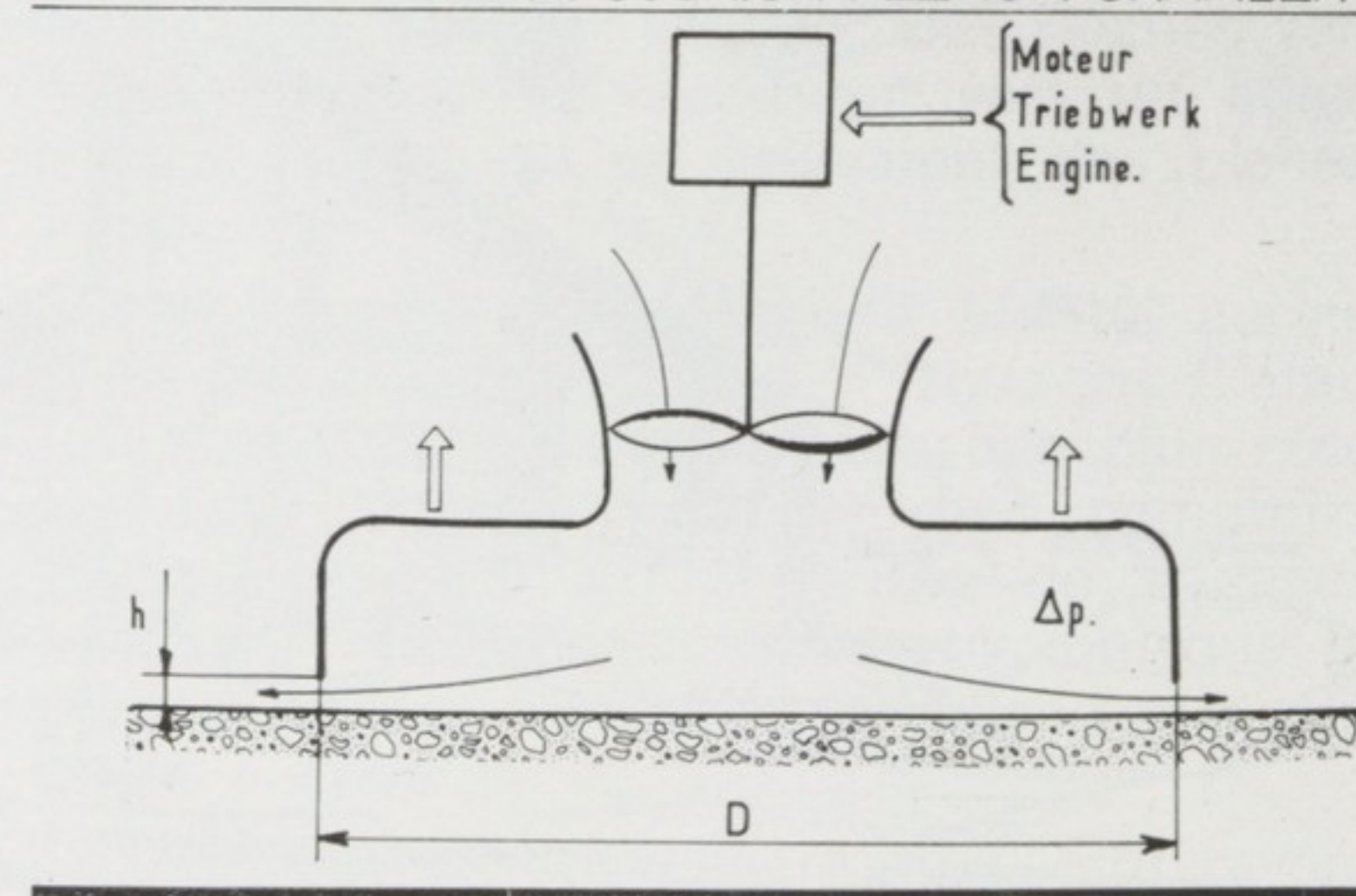
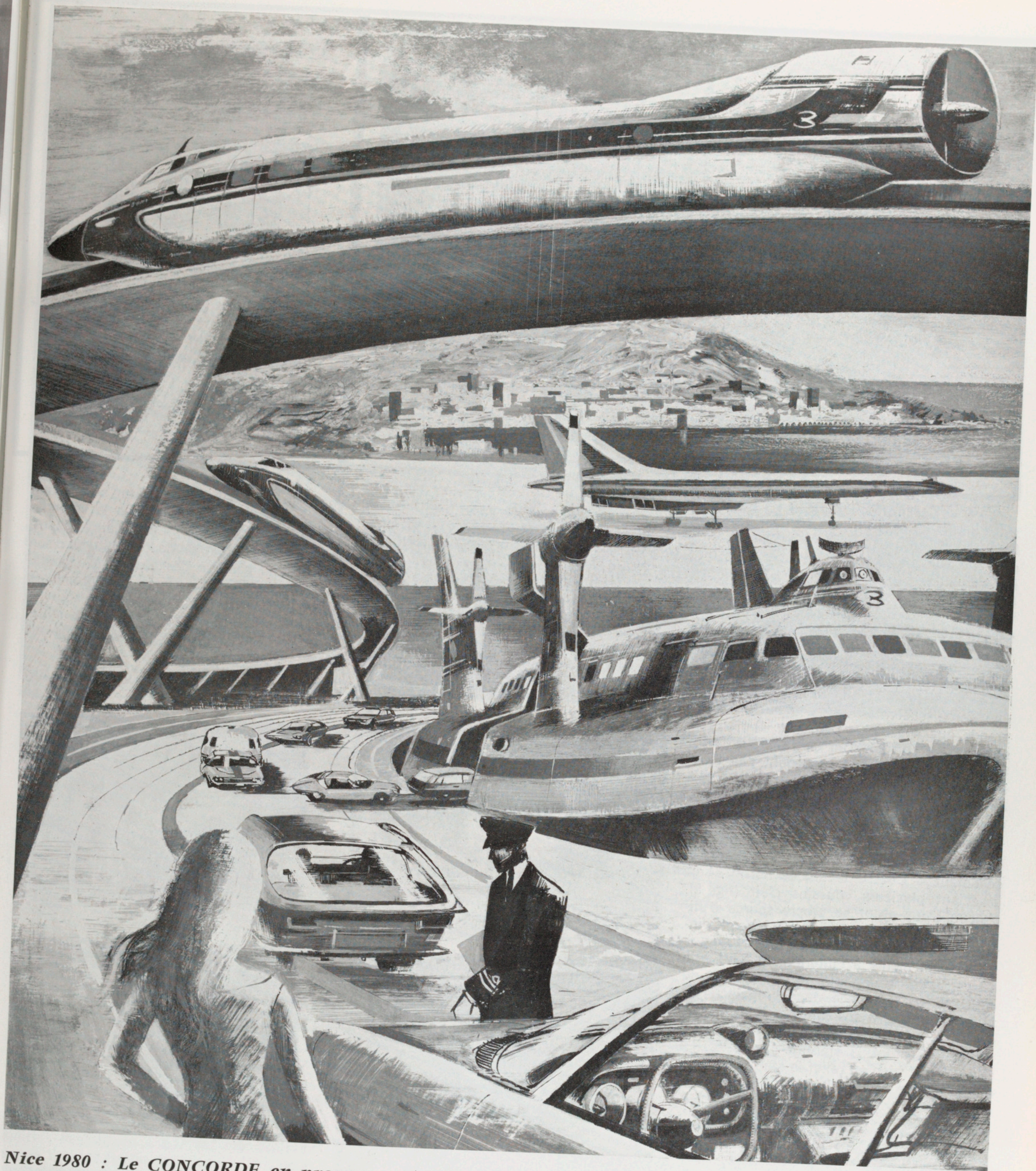
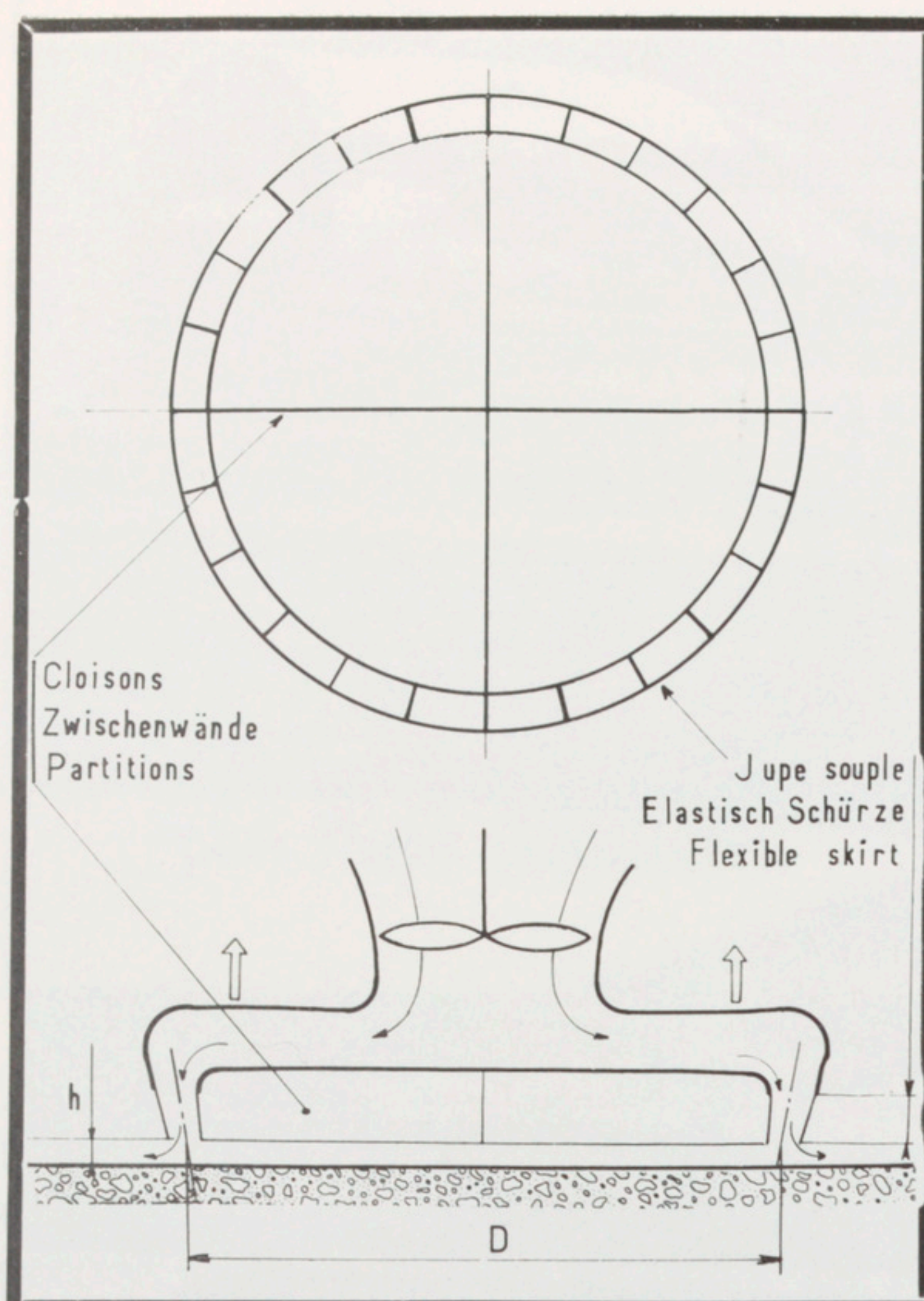


Fig. 2



Nice 1980 : Le CONCORDE en provenance de New York vient d'atterrir, l'aérotrain arrive de Paris, l'aéroglesseur va partir à Ajaccio

ILLUSTRATION ORIGINALE DE LATTAPY



— COEFFICIENT D'AMPLIFICATION —

$$\phi = \frac{F_z}{Q_m \cdot v_f} = \frac{\text{Force de sustentation}}{\text{Quantité de mouv. éjectée}}$$

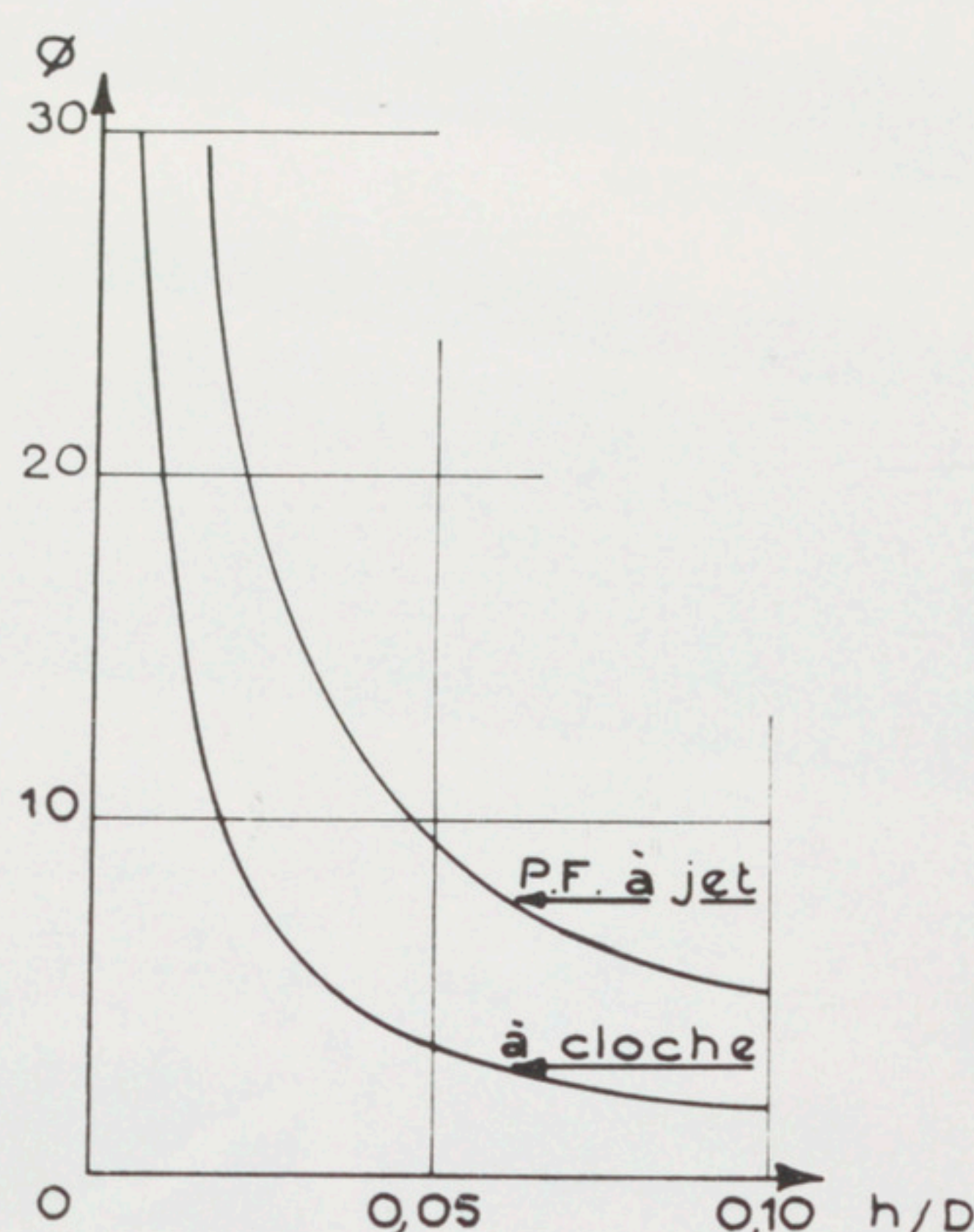
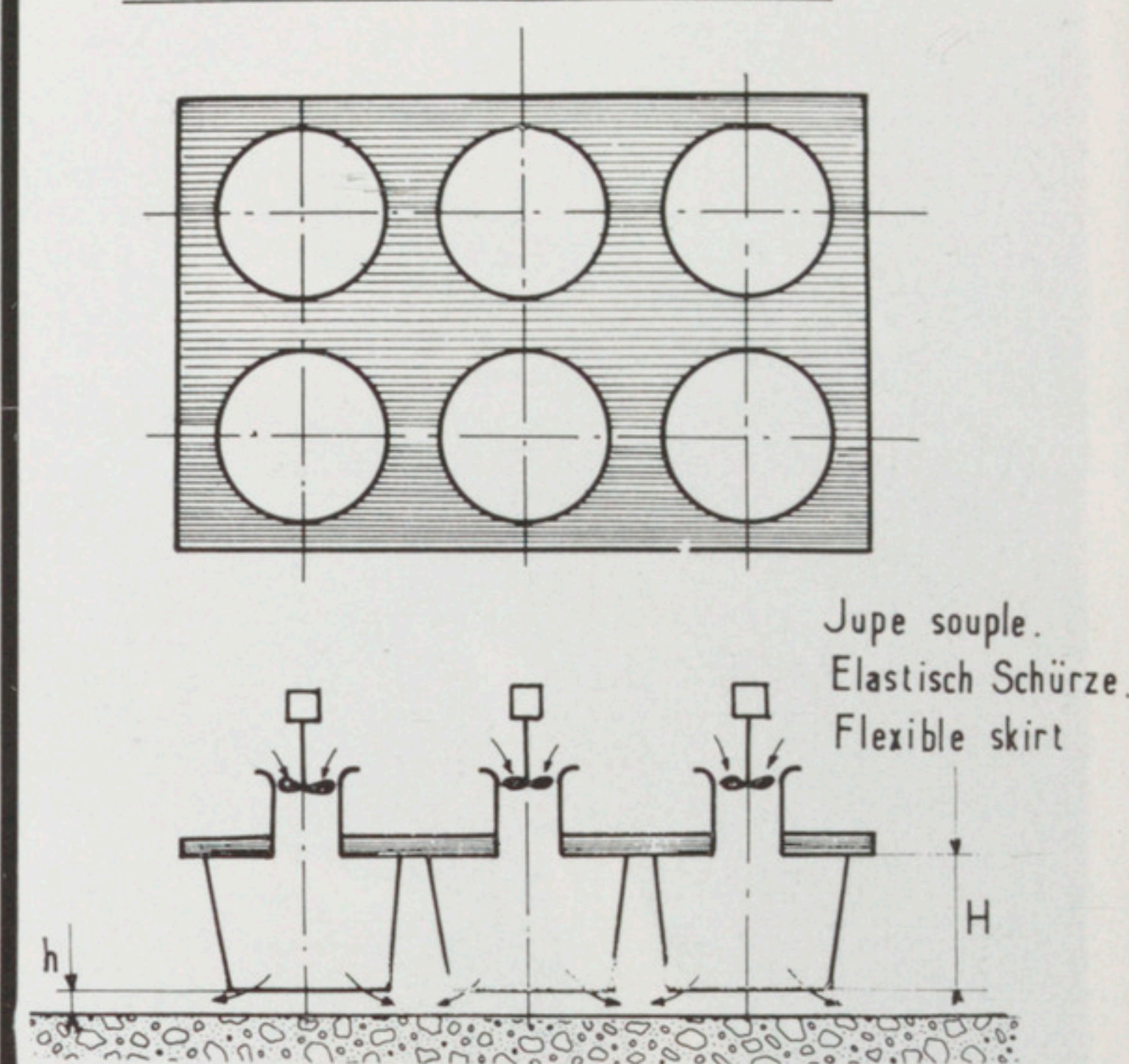


PLATE-FORME MULTIJUPES MULTI-SCHÜRZEN PLATTFORM MULTISKIRTS MACHINE



fuite diminue, ce qui réduit le débit d'air ; la pression du coussin augmente alors, ce qui tend à le soulever. L'équilibre est atteint lorsque l'intervalle h est tel que le débit qu'il laisse passer correspond, sur la caractéristique du compresseur, à la surpression nécessaire pour équilibrer juste le poids. Inversement, si le coussin tend à se soulever au-delà de sa position d'équilibre, l'intervalle de fuite augmente, et la pression diminue. A toute valeur de l'intervalle h correspond une force sustentatrice F_z d'autant plus grande que h est plus petit (fig. 4) ; autrement dit, le coussin d'air est stable en altitude, propriété que ne possèdent pas tous les systèmes de sustentation, telle, par exemple, la sustentation par effet magnétique.

Toutefois un coussin simple n'a pas, par lui-même, de stabilité d'assiette. On remédie à ce défaut — c'est la technique Bertin — en associant plusieurs coussins d'air (fig. 5), chacun d'eux ayant sa propre source d'alimentation en air ; lorsque la plate-forme s'incline, l'un des coussins se rapproche du sol, la pression monte à l'intérieur et tend à le relever. C'est le contraire qui se produit du côté qui se rapproche du sol : puisque la fuite augmente, la sustentation diminue. Les deux forces de rappel agissent dans le même sens et assurent la stabilité d'assiette. La figure 5 met bien en relief la stabilité propre élevée de ce dispositif, puisque le centre de gravité se trouvait, dans cette expérience, à une hauteur à peu près égale à deux fois le diamètre de la machine.

Il existe deux types principaux de coussins d'air :

— l'un, représenté fig. 2, est conforme au schéma ci-dessus ;

— l'autre, plus complexe (fig. 3) comporte un jet périphérique émis par une fente qui fait le tour de la base du véhicule. Ce type qui possède des avantages surtout théoriques, est employé sur les aéroglisseurs britanniques, alors que les appareils français sont du premier type — dit « à cloche ».

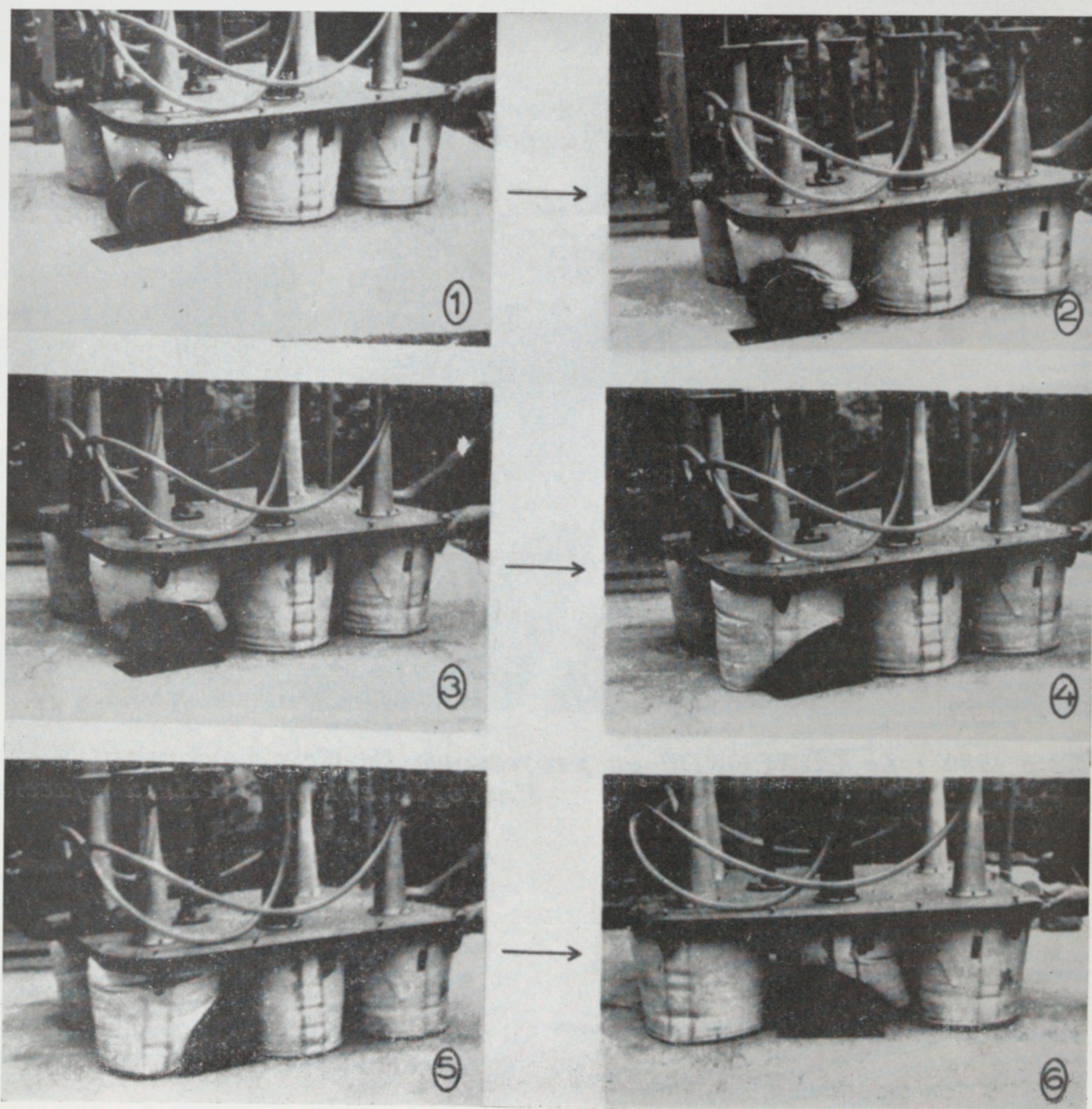
Le coussin d'air exige de l'énergie pour sa sustentation, même au point fixe. Cette éner-

gie est proportionnelle au débit d'air, donc à l'intervalle h . Si le sol était parfaitement uni, cet intervalle pourrait être réduit à une fraction de millimètre. Le sol étant toujours irrégulier, il faut que h soit supérieur aux obstacles les plus grands que l'on envisage de franchir.

Mais on a trouvé un remède : c'est la technique de la jupe souple. Imaginons que les parois, au lieu d'être métalliques, soient en tissu, sur une hauteur H . A la rencontre d'un

obstacle plus haut que h , la jupe se déforme et « avale » l'obstacle sans que le véhicule lui-même s'élève (fig. 7). Cette figure illustre la propriété fondamentale du système : son aptitude au passage des obstacles. L'obstacle s'engage d'abord sous les premières jupes, puis passe progressivement sous la deuxième série de jupes et ainsi de suite, sans que l'assiette de la plate-forme ait varié.

Les expériences ci-dessus, ainsi que les ma-



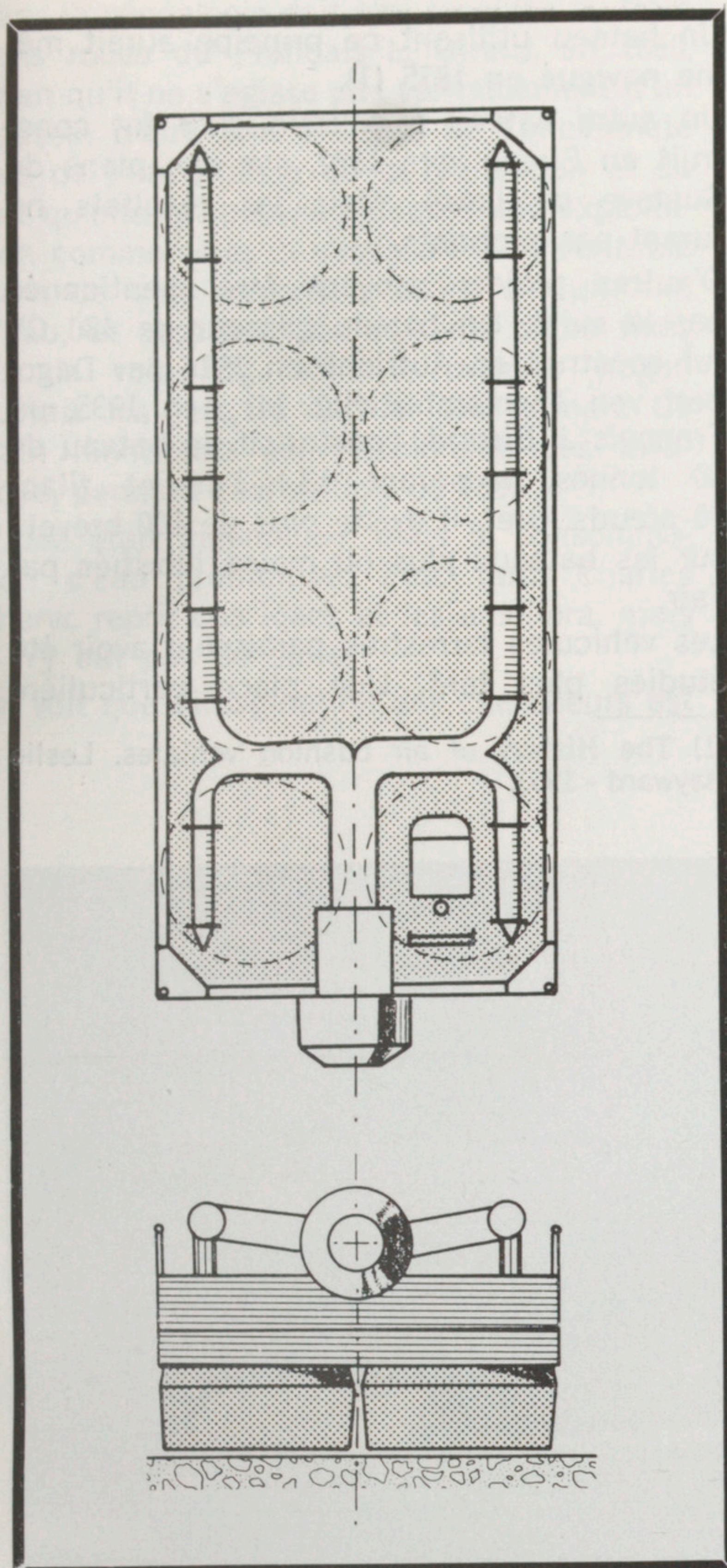


Fig. 8



Fig. 9

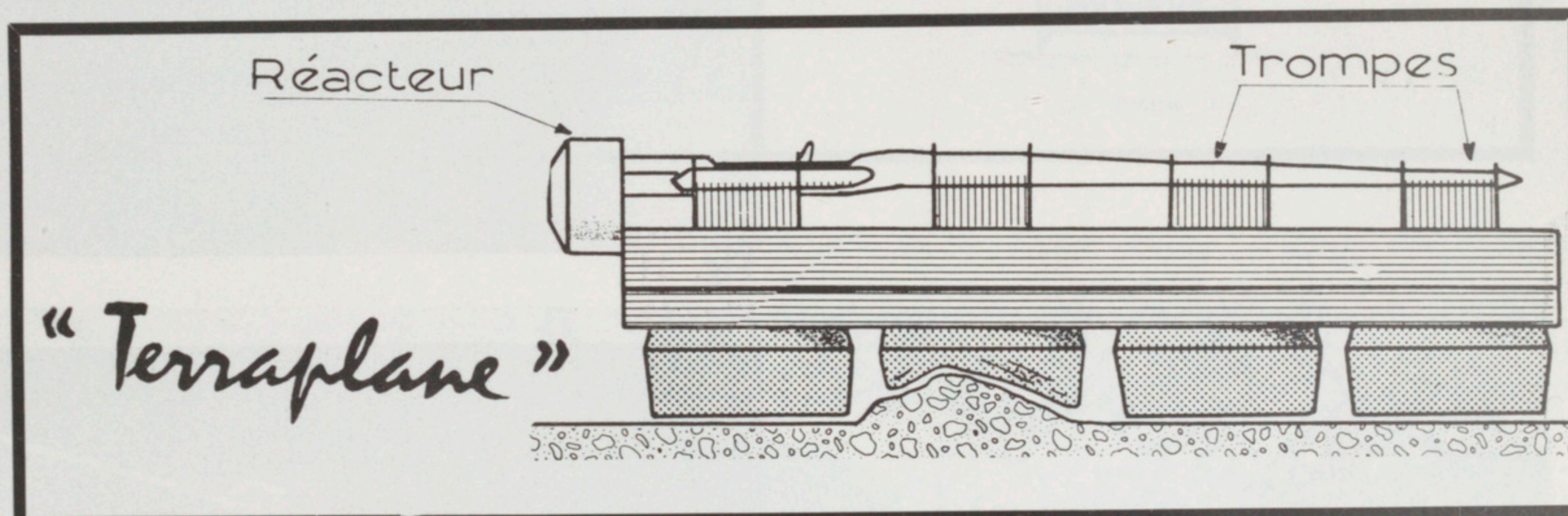
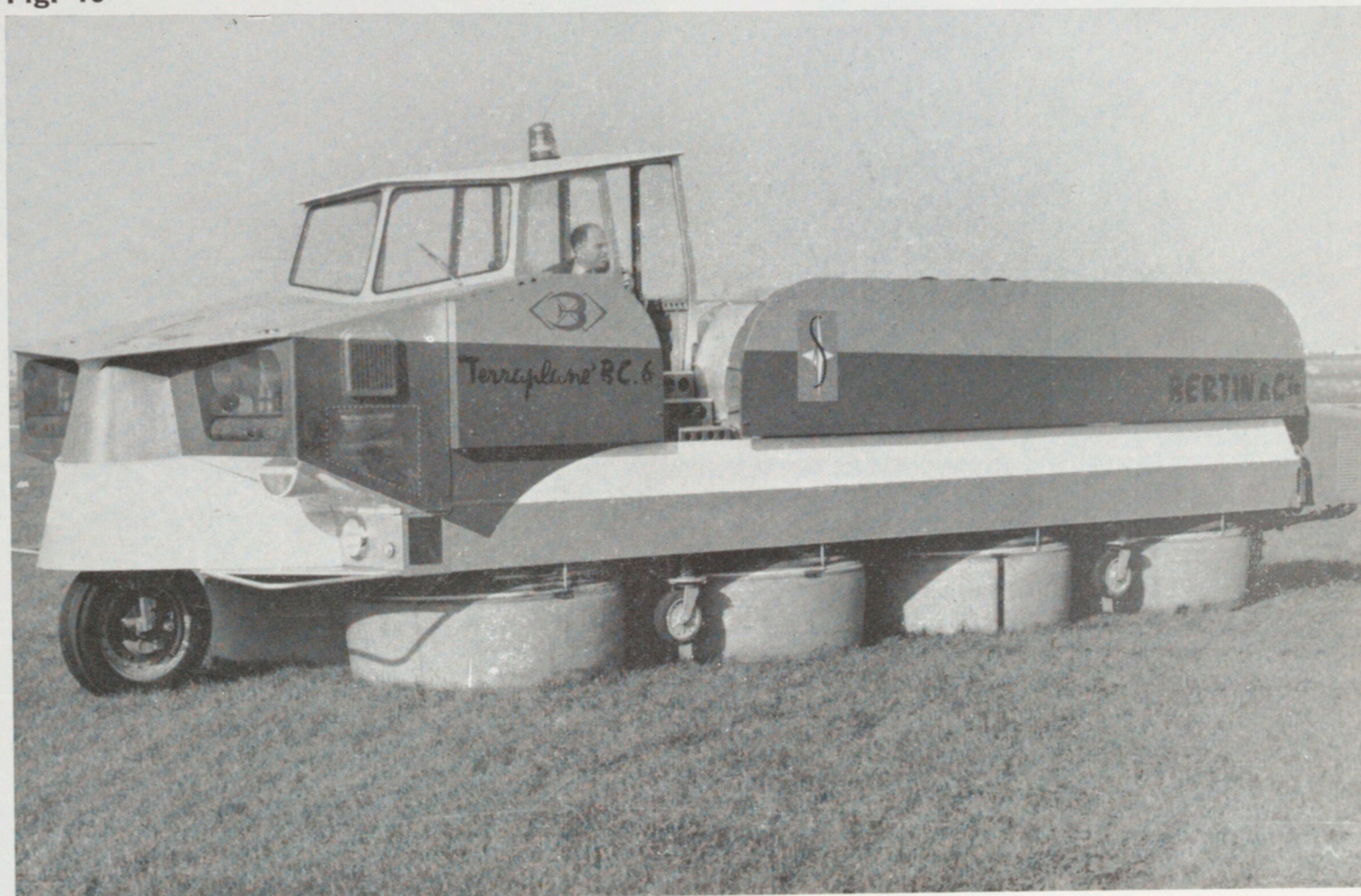


Fig. 10

quettes des figures 2 à 7 ont été réalisées par la Société Bertin qui, depuis 1957, poursuit d'actives recherches dans le domaine des coussins d'air. Partant des bons résultats obtenus, cette Société a voulu alors démontrer d'une manière plus tangible que sa technique pouvait conduire à des véhicules pratiques. Elle a réalisé un appareil à huit coussins d'air (fig. 8), le Terraplane Bertin BC 4 de 3,5 t dont les essais ont débuté le 7 janvier 1962 (fig. 9). C'est, à notre connaissance, le premier aéroglisseur du monde qui ait fonctionné avec des jupes souples, technique universellement adoptée maintenant.



Cette étape franchie, d'autres machines ont alors été développées. La figure 10 représente le deuxième Terraplane, le BC 6, terminé un an après. Il est utilisable indifféremment sur terre et sur eau. C'est le prototype du camion de piste pour les pays qui ne possèdent pas un réseau de routes suffisant. La troisième machine, le BC 8 de 4,5 t, est plus spécialement destinée à servir de moyen de secours rapide pour les aérodromes environnés d'eau et de boue. A l'heure actuelle, elle sert également à faire des essais sur l'eau en similitude par rapport aux aéroglisseurs marins de 30 tonnes et 200 tonnes, qui sont en cours d'étude (fig. 11). Tous ces aéroglisseurs datent de moins de dix ans, mais ils ont des origines anciennes. Certes, ils ne peuvent, comme l'avion, revendiquer un ancêtre aussi prestigieux qu'ilcare ;

il faut même avouer que le père en est inconnu. Il se situe vraisemblablement au XIX^{me} siècle, où on trouve trace d'un brevet déposé en 1876 par un Américain, Ward, décrivant une machine assez complexe (fig. 12) où figure, à côté de la propulsion par réaction, une insufflation d'air sous le fond du véhicule.

Mais c'est surtout dans l'application du coussin d'air aux bateaux que l'imagination des chercheurs va se déployer. Un brevet pris par le Français Ader, au début du siècle, décrit un engin capable de glisser sur l'eau grâce à un coussin d'air (fig. 13). Mais dès 1865, on trouve mention de l'idée de remplacer le frottement de la coque d'un bateau sur l'eau par un frottement sur l'air, grâce à une lame d'air maintenue par un soufflage permanent sous le fond du bateau.

Un bateau utilisant ce principe aurait même navigué en 1875 (1).

Un autre bateau à coussin d'air fut construit en Suède vers 1882, sur des plans de Gustave de Laval. Mais les résultats ne furent pas probants.

D'autres projets peuvent être mentionnés par la suite. Un bateau glisseur de 480 CV fut construit en Autriche en 1916 par Dagobert von Thomamhul (fig. 14) ; en 1935, un Français J. Birrard, construisit un bateau de 10 tonnes, mesurant 13 x 3 m, et filant 10 nœuds. Bref, il existe plus de 100 brevets sur les bateaux plus ou moins lubrifiés par l'air.

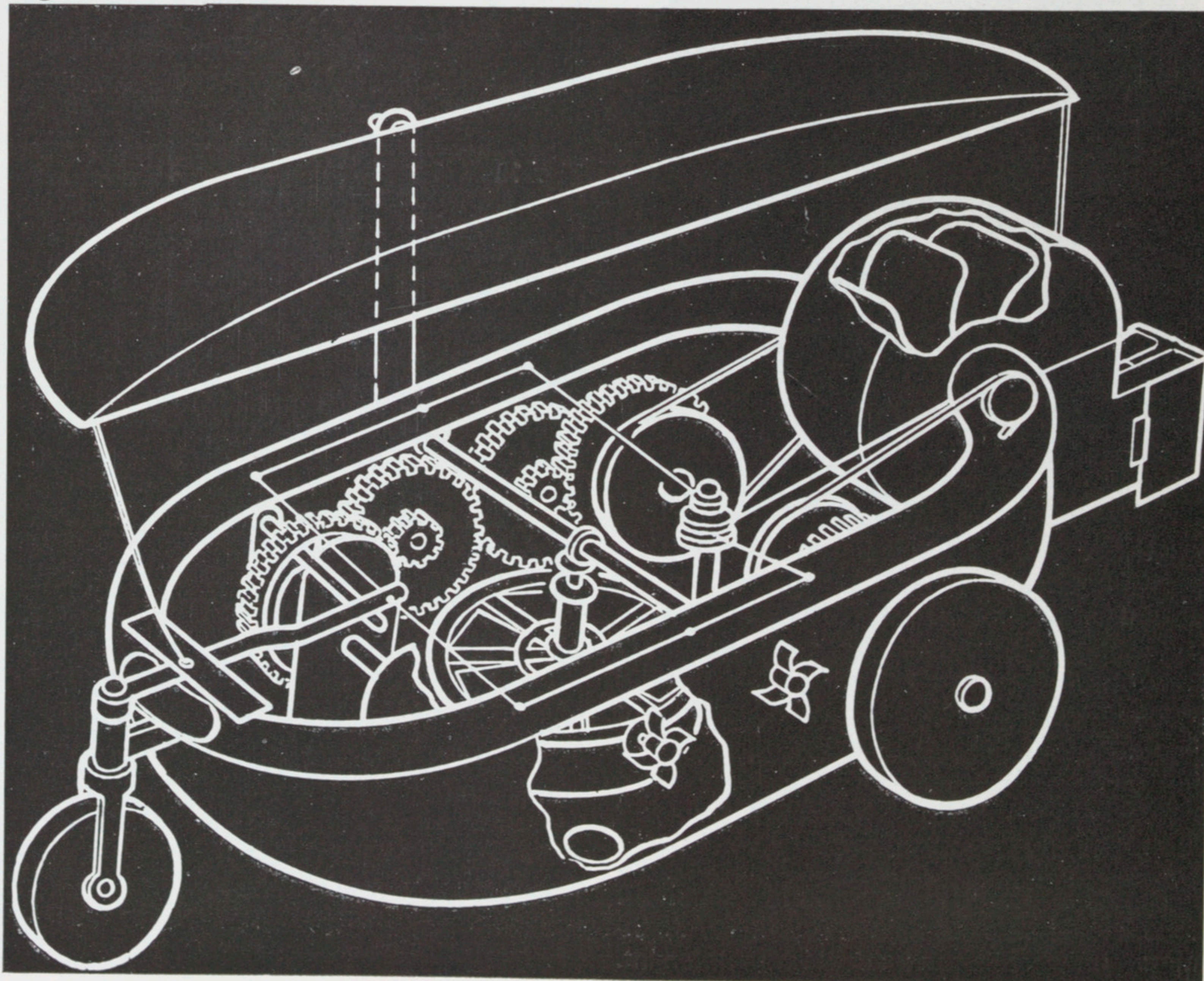
Les véhicules terrestres paraissent avoir été étudiés plus tard. Une place particulière

(1) The History of air cushion vehicles. Leslie Hayward - 1963,



Fig. 11

Fig. 12



dans la généalogie doit être réservée au train sans roues du Français L. Girard, en 1880, (bien qu'il ne s'agisse pas véritablement d'un coussin d'air), tant à cause de l'ancienneté que de l'importance de la réalisation et du fait qu'elle fut poussée jusqu'à une exploitation commerciale. Il s'agissait d'un véritable train de trois wagons, glissant sur un film d'eau, et propulsé par des jets d'eau fixés sur la voie (fig. 15): le premier wagon ouvrait les jets, le dernier les fermait. Ce train fonctionna sur l'Esplanade des Invalides, pendant l'exposition de 1889.

L'idée était ingénieuse, mais la consommation d'eau prohibitive. Plus tard, Charles Theryc reprit ces idées et les améliora, mais il n'y eut pas de suite.

On voit que l'imagination des chercheurs est

orientée vers le coussin d'air depuis près de cent ans; cependant ce n'est que depuis quelques années que la formule s'est véritablement développée.

En 1959 eut lieu, à Princeton, aux U.S.A., un symposium où furent présentés de nombreux projets d'aéroglesseurs ainsi que de nombreux travaux de recherches. La plupart des appareils présentés ne prétendaient à aucune application et restèrent des engins de recherche.

Citons parmi eux:

— l'aéroglesseur de Weiland,

— la « soucoupe » Princeton: monoplane de 15 CV, de 2,40 m de diamètre, pesant 90 kg, cet engin fut suivi d'un autre de 180 CV

(fig. 16). Les petits engins expérimentaux de ce genre réalisés depuis 5 ans se comptent par dizaines, aux U.S.A. principalement.

Mais c'est l'Angleterre qui, dès 1959, réalisait le premier appareil important, avec le Hovercraft Saunders-Roe, S.R.N.1, dont la traversée de la Manche en 1959 fit sensation.

Le S.R.N. 1, construit par Saunders-Roe (fig. 17), dont les essais commencèrent en juin 1959, est un appareil à jet périphérique, de 9x7 m, pesant 4 000 kg. L'air de sustentation est fourni par un ventilateur à axe vertical, entraîné par un moteur de 450 CV. Dans la première version, le déplacement était obtenu par inclinaison de l'appareil: l'air s'échappant d'un côté créait une force propulsive en sens opposé. Par la suite la propulsion fut assurée par un réacteur, d'abord

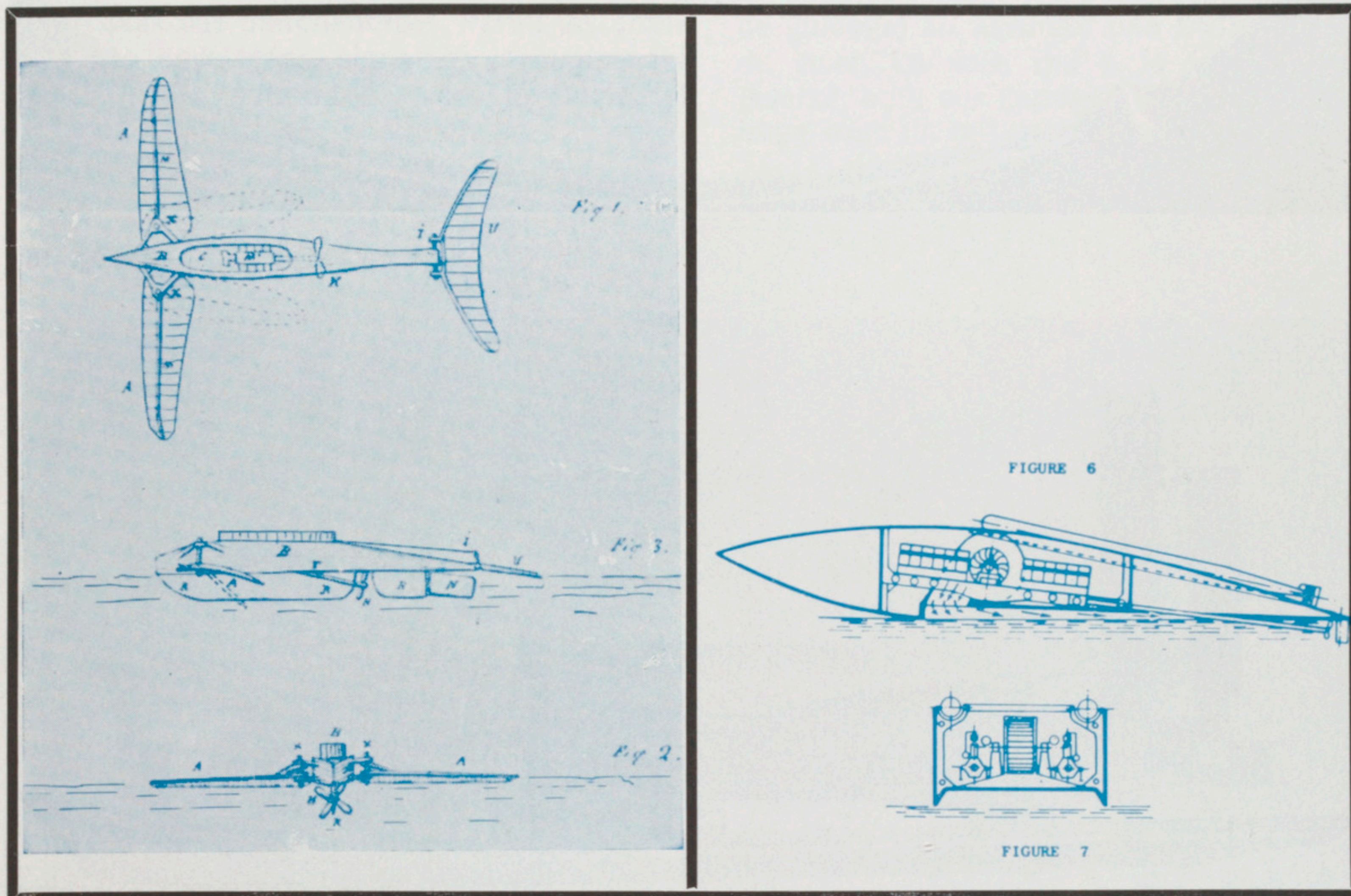


Fig. 13 et 14
Fig. 15



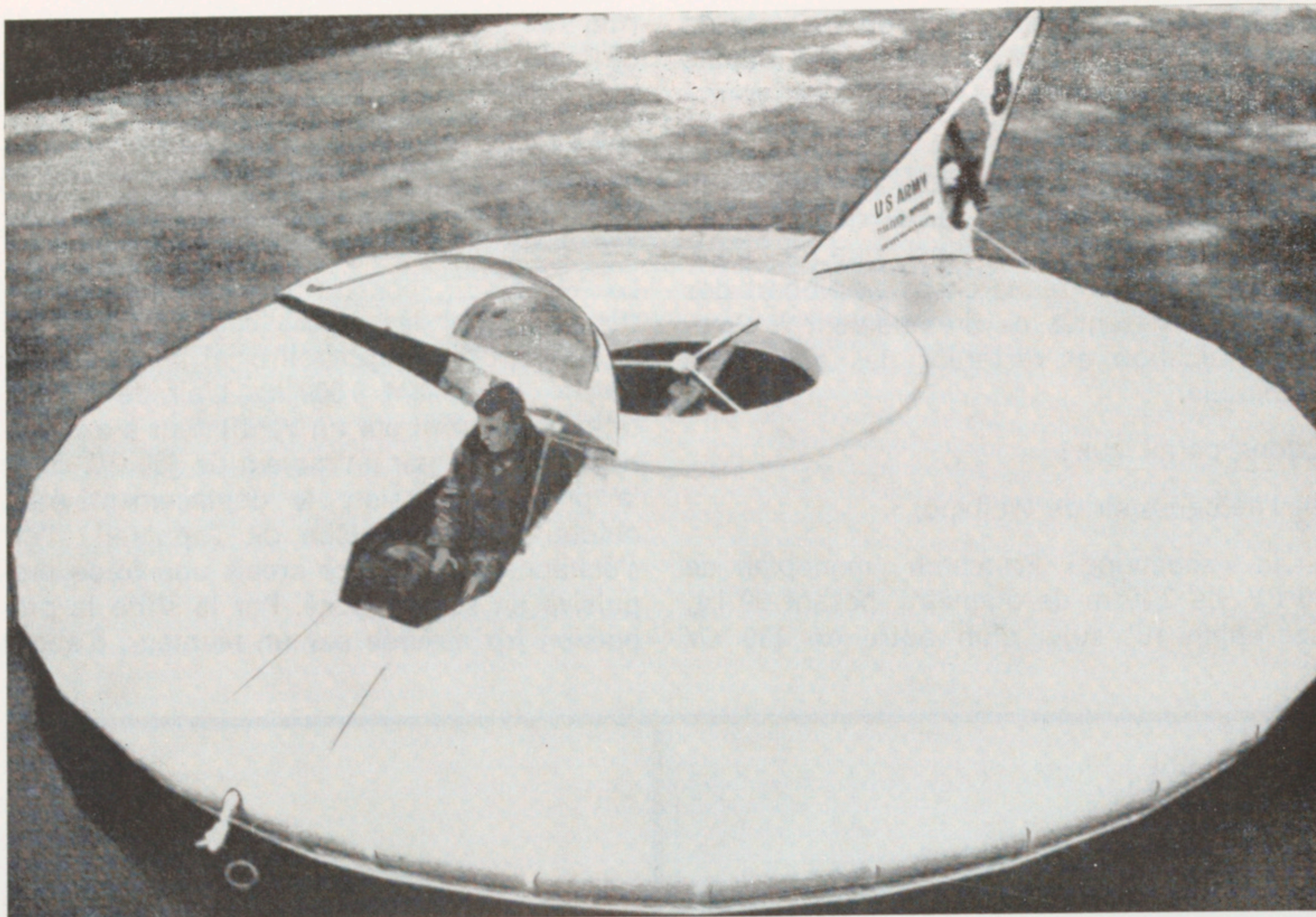


Fig. 16

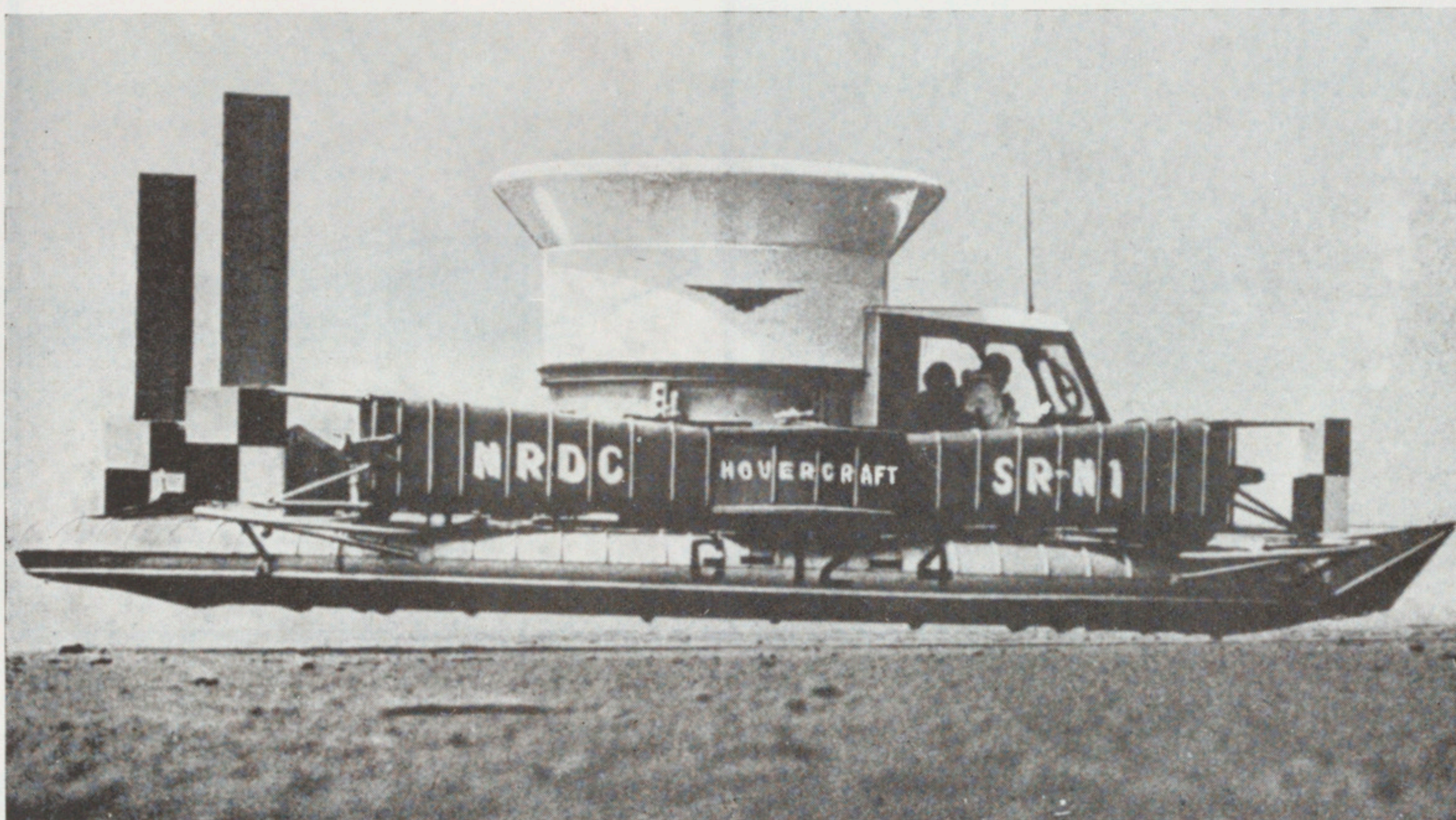


Fig. 17
Fig. 18



un Marboré, puis un Viper de 700 kg de poussée. La vitesse passa alors de 25 à 68 nœuds. L'enseignement tiré de cette expérimentation fut que ce mode de transport ne paraissait devoir être compétitif qu'à partir de 70 et même 125 tonnes. Cependant il fut décidé de réaliser une étape intermédiaire à 27 tonnes, le S.R.N. 2, et de le soumettre à un essai d'exploitation commerciale.

Le S.R.N. 2 (fig. 18) possède une fente d'alimentation périphérique, avec un bord de déviation. L'air de sustentation est formé de deux ventilateurs entraînés par deux turbines de 700 CV ; deux autres turbines identiques entraînent des hélices propulsives, orientables.

La vitesse atteint 50 nœuds — et même 70 en eau calme.

En 1960, Vickers lançait son premier prototype, le V. A. 1 (fig. 19) petit engin de 1 500 kg, bientôt suivi par un appareil de 10 tonnes, le V.A. 3. Celui-ci a été mis en service en juillet 1962 sur l'estuaire de la Dee, effectuant en 20 minutes un parcours de 35 km

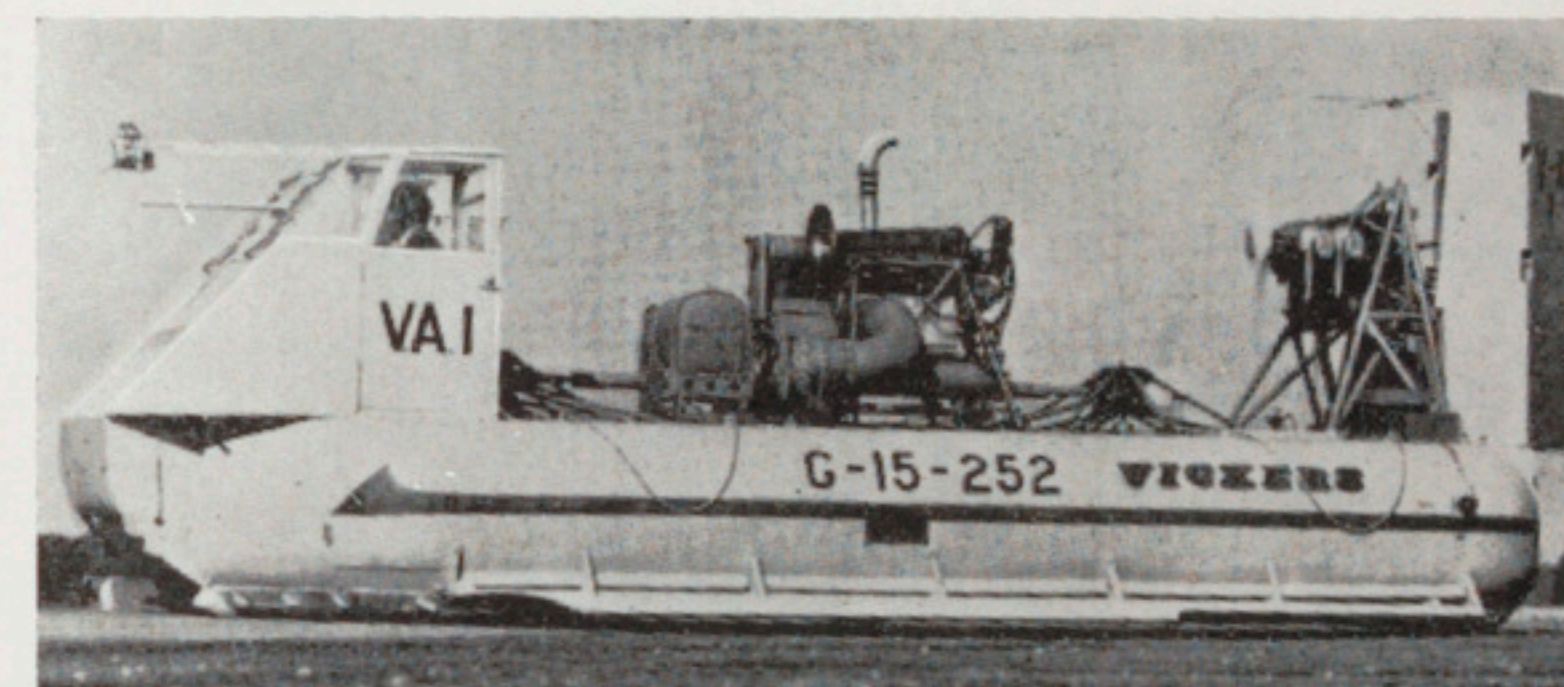


Fig. 19

en ligne droite, qui demandait deux heures par l'intérieur des terres. Toutefois, l'utilisation était limitée à des vagues de moins de 0,90 m, et des vents de moins de 50 km/h. Ces deux appareils, le V.A. 3 et le S.N.R. 2 ont ainsi été soumis au banc d'essai de l'utilisation commerciale sur des eaux relativement calmes, avec pour points de départ et d'arrivée des plages à faible pente. Là, ces véhicules tiraient parti au maximum de leurs avantages sur les bateaux : rapidité, insensibilité aux bancs de sable, embarquement et débarquement sur la plage. Le but de ces essais était d'obtenir des données pour des projets d'engins futurs de taille et de performances accrues, d'évaluer les possibilités des véhicules à coussin d'air et de démontrer leur confort et leur rapidité. Les projets des constructeurs anglais, établis à la lumière de ces deux dernières expériences, portent sur des véhicules de plus grande taille : Saunders-Roe en prépare un de 40 tonnes et un autre de 150 tonnes pour 600 passagers.

Les projets français ne sont pas moins ambitieux. Une société a été créée, la SEDAM, qui, appuyée par les Pouvoirs Publics, a entrepris la réalisation d'un aéroglisseur de 30 tonnes, le Naviplane N 300, qui sortira à la fin de cette année (fig. 20). Capable de transporter 12 tonnes de charge marchande, soit 80 passagers, ou 8 voitures, il pourra assurer, à une vitesse de 100 km/h, de courts trafics côtiers, la traversée de bras de mer ou d'estuaires. La SEDAM étudie aussi un appareil de 200 tonnes (fig. 21) pour 800 passagers, pouvant atteindre 150 km/h. Cet appareil, qui par son tonnage est un véritable appareil marin, serait capable de franchir des vagues de 3 à 4 m de creux. Les aéroglisseurs marins sont susceptibles d'assurer un service rapide sur des trajets de quelques centaines de kilomètres, ils ne remplaceront donc en aucun cas les bateaux assurant le transport des marchandises. Parmi les applications envisagées, signalons les liaisons à travers la Méditerranée, vers la Corse, et également à travers la Manche.

Les applications terrestres des coussins d'air ne sont pas moins prometteuses. Au premier rang, il faut citer l'Aérotrain Bertin. Il s'agit de la version guidée des véhicules à effet de sol (fig. 22). Nous verrons tout à l'heure pourquoi nous l'avons appelée « Aérotrain ». Retenons dès à présent que le poids de la machine est supporté par la partie horizontale du rail à l'aide d'un ensemble de quatre coussins tels que ceux que nous avons vus précédemment, mais moins hauts, car il n'y a pas d'obstacle à franchir ; le guidage de la machine s'effectue par la partie verticale de la voie, à l'aide d'un ensemble de quatre coussins. (fig. 1).

Ainsi porté par quatre coussins d'air indépendants, l'Aérotrain possède une excellente stabilité en inclinaison. De même, les quatre coussins de guidage disposés verticalement de part et d'autre d'un mur de béton (rail de guidage) lui assurent une bonne stabilité de lacet. La voie, qui a la forme d'un T inversé, aura sur l'appareil grandeur 3 m de large, avec un rail de guidage de 1 m environ

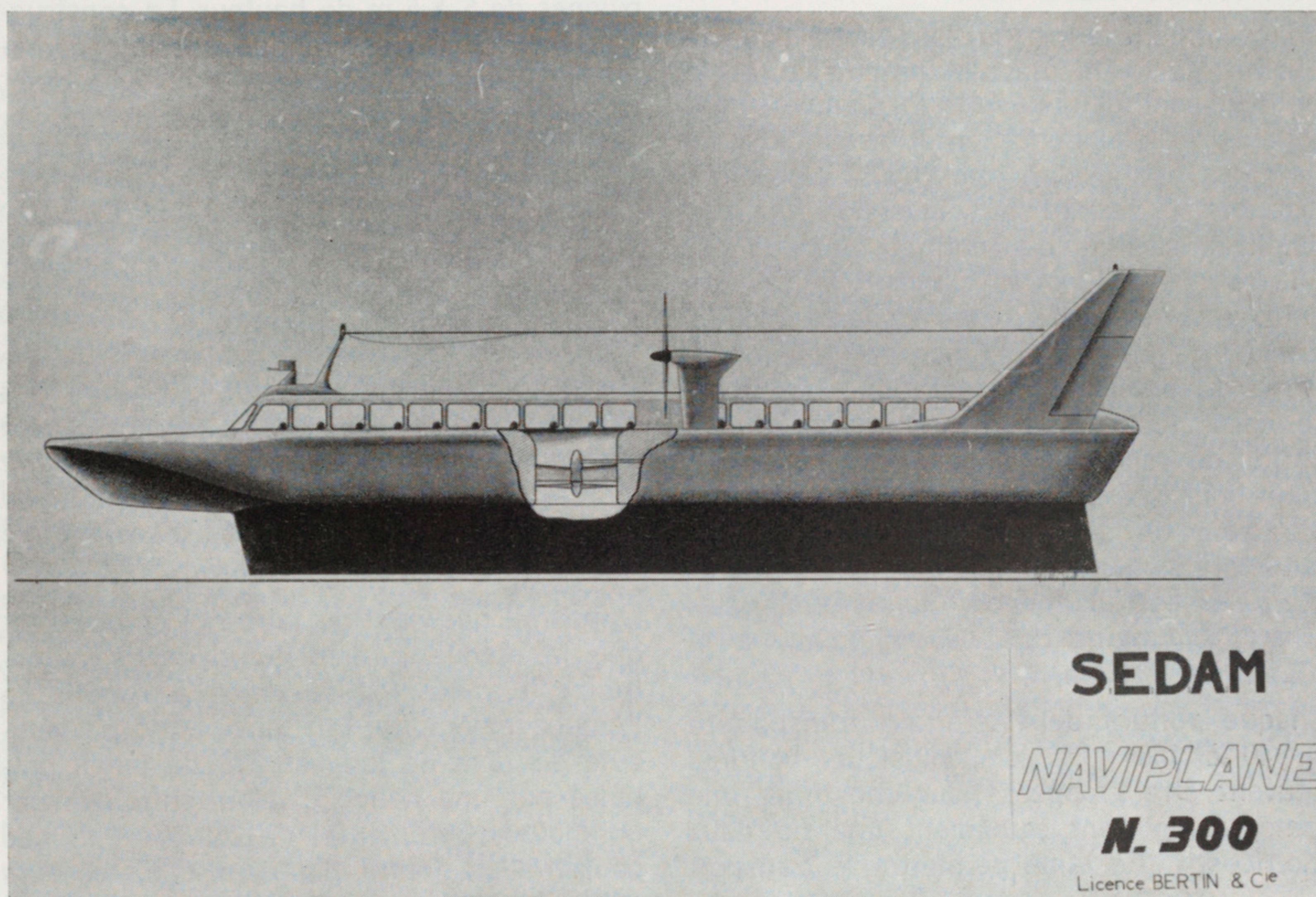
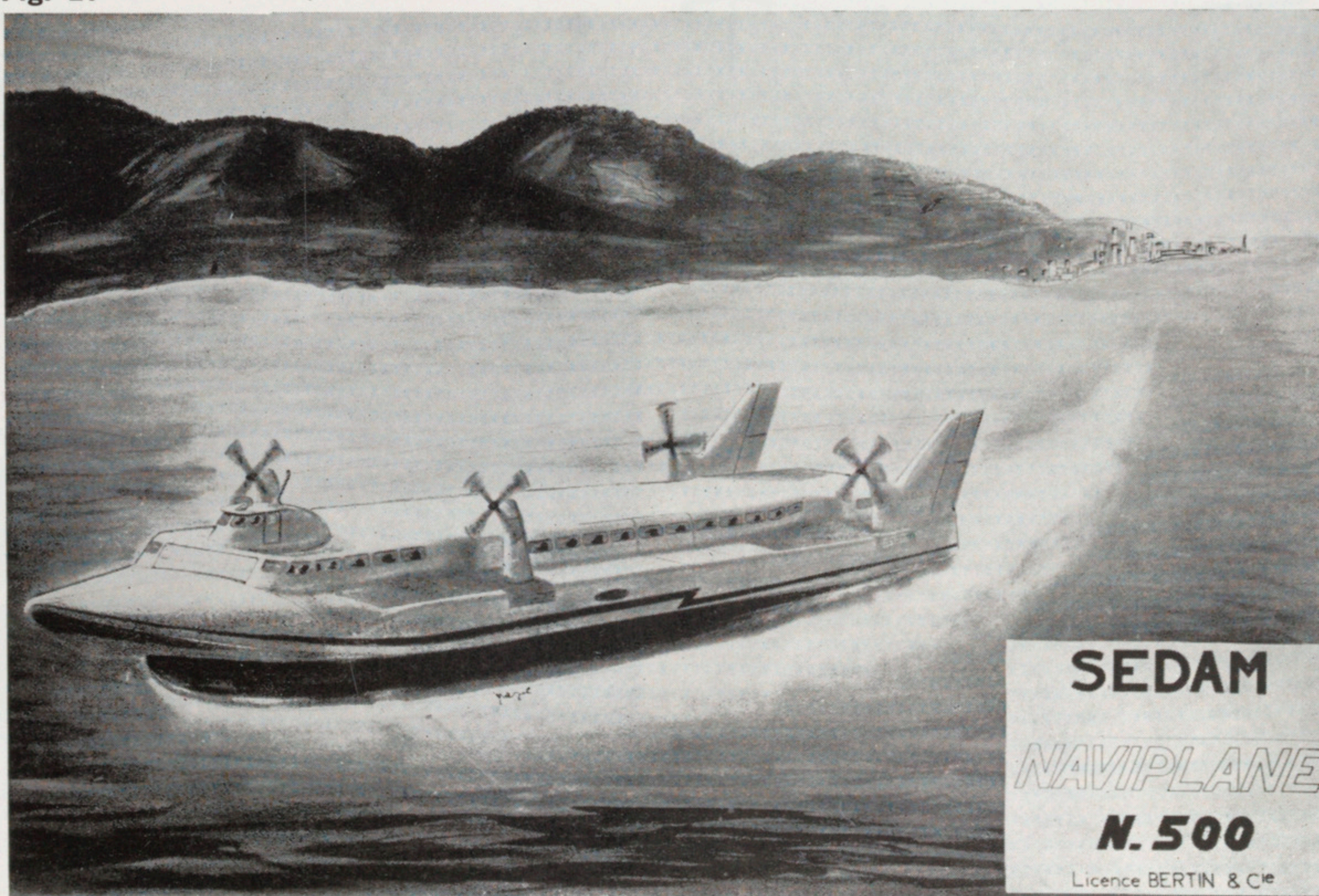


Fig. 20

Fig. 21



de haut. Le véhicule est à cheval sur ce rail. Les fonctions de sustentation et de guidage sont indépendantes, ce qui rend facile le réglage. Les coussins de guidage assurent aussi la compensation des forces centrifuges dues au virage, celles dues à l'action du vent, etc...

La pression du coussin d'air sur la voie est extrêmement faible : moins de 100 g/cm² pour un véhicule de 25 m de long transportant 100 passagers. Chaque voiture de l'Aérotrain possède son propre système compresseur pour l'alimentation du coussin d'air. Hors service, il repose sur des patins spéciaux disposés sous le châssis.

La propulsion est assurée, tout au moins au premier stade, par une hélice d'avion entraînée par une turbine, dispositif qui peut être rendu assez silencieux si la turbine est placée dans une chambre insonorisée, avec filtres à bruits, et par l'utilisation d'une hélice carénée. Dans un deuxième stade, d'autres types de propulsion sont envisagés. La propulsion ne fait intervenir aucun contact avec le sol.

Contrairement à ce qui se passe pour la plupart des véhicules, la propulsion et le freinage sont, dans l'Aérotrain, complètement séparés de la sustentation et du guidage. Le freinage est assuré par trois dispositifs distincts : d'abord par inversion du pas d'hélice ; c'est le cas normal ; ensuite, par un frein à mâchoires pinçant le rail de guidage à la manière des freins à disque. Enfin, un freinage d'urgence est obtenu par l'arrêt du moteur de sustentation ; l'Aérotrain se pose alors sur la voie et glisse sur les patins de repos qui sont étudiés spécialement pour le freinage. Il s'agit là d'un véritable frein de sécurité puisqu'il fonctionne automatiquement en cas de panne totale. Dans le cas d'urgence, l'arrêt peut être obtenu en moins de 1000 m, même à la vitesse de 400 km/h.

Chaque voiture de l'Aérotrain transportera de 40 à 100 passagers, plusieurs voitures peuvent être groupées pour constituer une rame, comportant seulement une ou deux motrices. Cette rame permettra le transport

de voyageurs sur des petites distances à des vitesses de l'ordre de 200 km/h. Pour des parcours de plus de 100 km, la vitesse sera plus élevée, pouvant atteindre 400 km/h ; chaque véhicule sera alors automoteur.

La réalisation de telles vitesses nécessite une grande puissance ; grâce à cette puissance, l'Aérotrain est capable de monter une rampe de 10 % alors que les chemins de fer ne peuvent dépasser 1,5 %. Il n'y a pas de problème d'adhérence puisque la propulsion de l'Aérotrain n'est pas liée au sol.

L'absence de contact avec le sol a encore l'avantage d'éliminer les vibrations ; l'Aérotrain peut donc prétendre à une douceur de suspension inaccessible aux véhicules à roues.

En plus du confort, l'Aérotrain offre une très grande sécurité. Outre ses multiples dispositifs de freinage, l'Aérotrain est garanti contre les déraillements par l'importance de son rail de guidage. Comme il serait dangereux de se déplacer à 400 km/h au ras du sol, la voie de l'Aérotrain sera surélevée, portée sur pylônes de 5 à 6 m de hauteur. La construction sur pylônes est rendue possible par la faible pression exercée par le coussin d'air, et par l'absence de chocs, grâce à quoi la voie peut être légère. Les véhicules eux-mêmes seront légers car ils seront construits, comme les avions, en alliage d'aluminium. D'ailleurs, le véhicule ressemblera beaucoup à une cabine d'avion, avec des sièges individuels confortables.

Un système d'aiguillage simple permet des changements de voies, tandis que la desserte d'un grand nombre de voies dans une gare terminale sera réalisée par un dispositif de rotation ayant les possibilités d'une plaque tournante (fig. 23).

L'appareil qui vient de faire ses essais n'est que la maquette demi-grandeur de l'Aérotrain ; il a été réalisé grâce à l'appui de l'Aménagement du Territoire. C'est un véhicule de 10 m de long et 2 m de large, propulsé par une hélice d'avion, entraînée par un moteur Continental de 250 CV. L'air des coussins est fourni par deux compresseurs

Bertin entraînés par deux moteurs Renault de 1100 cm³. Ces moteurs sont reliés entre eux et aux compresseurs par une transmission Hispano, chacun d'eux étant suffisant pour entraîner l'ensemble. Le véhicule n'a que six places, car c'est un appareil de recherche qui transporte beaucoup d'équipements d'essais. La structure a été réalisée par la SECA, sur les plans de la Société Bertin.

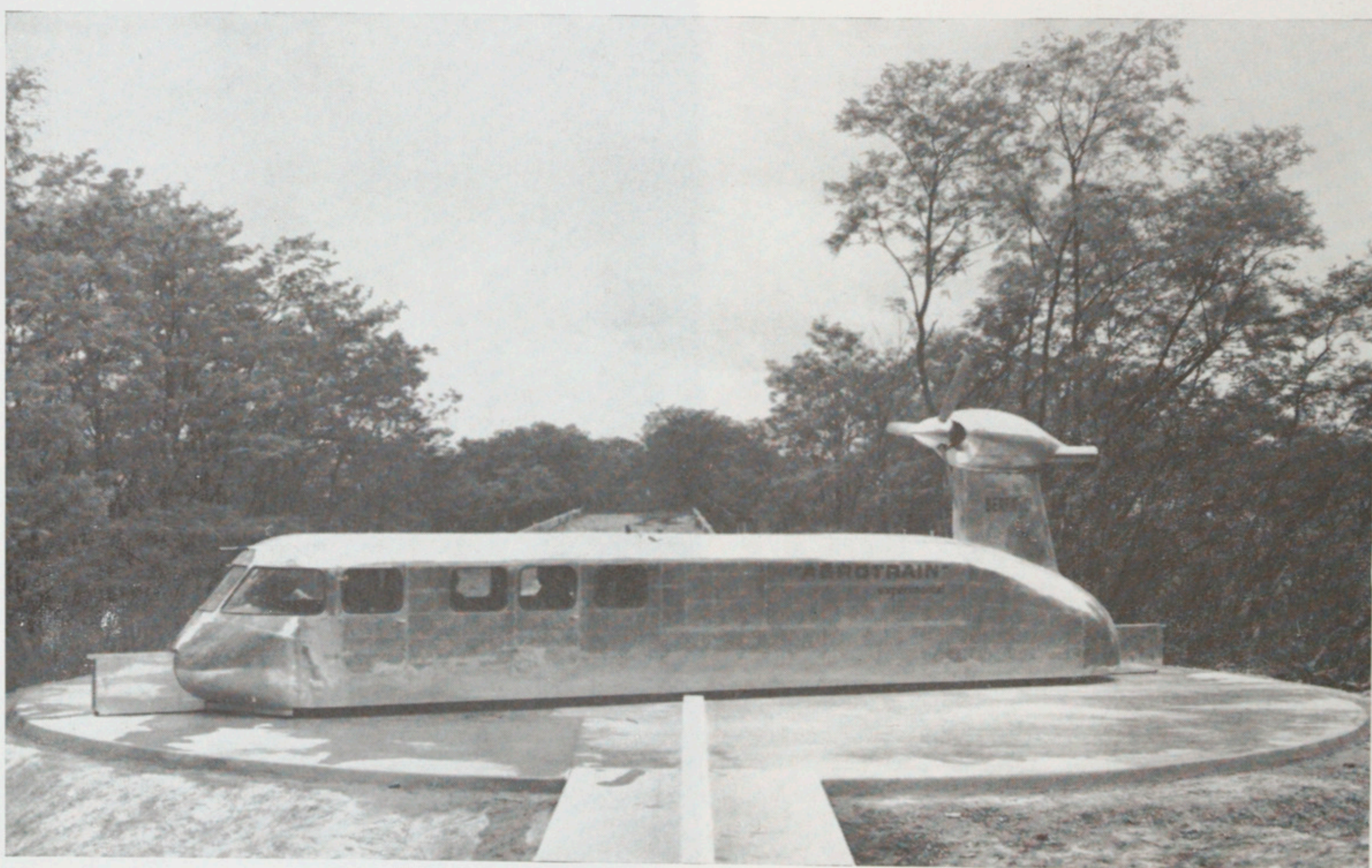
La voie expérimentale, à l'échelle demi-grandeur elle aussi, est située au sud de Paris, entre Limours et Gometz-la-Ville, sur une longueur de 6,5 km. Construite par les Grands Travaux de Marseille, elle est formée d'éléments de 6 m de long, en béton armé, posés sur des plots de ciment à quelques décimètres au-dessus du sol. Ces éléments ont été préfabriqués dans un atelier installé sur place à Gometz, dans des moules d'acier, à la cadence de 96 m par jour.

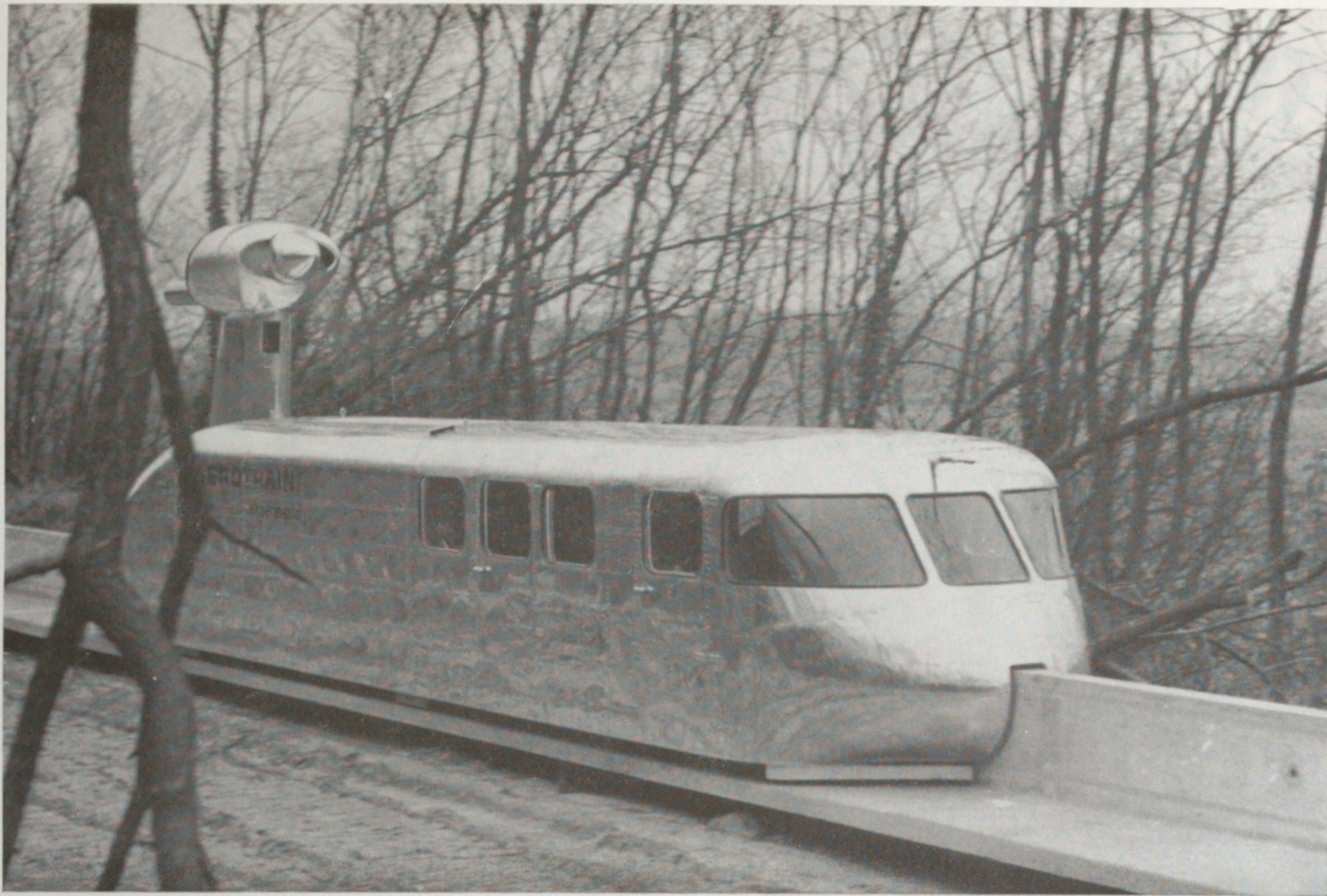
La réalisation a été menée vivement : les dessins ont été entrepris par le Bureau d'Etudes Bertin en janvier 1965, le véhicule effectuait son premier trajet en décembre de la même année.

Les essais ont été non moins rapides ; les dates suivantes se passent de commentaires :

— décembre 1965 (premier essai)	75 km/h
— avril 1966	180 km/h
— décembre 1966	303 km/h

Le véhicule avait été étudié pour 200 km/h ; la vitesse de 300 km/h n'est pas le résultat d'une erreur de calcul (celles-ci sont rares dans ce sens !). Elle a été obtenue en augmentant la puissance ; mais le système de coussin d'air et la voie sont restés tels qu'au premier jour. La puissance nécessaire pour une pointe de vitesse est fournie par une fusée d'appoint, donnant une poussée de 1200 kg pendant 10 secondes. Il n'est pas envisagé de munir l'Aérotrain d'une fusée ; mais la vitesse prévue ayant été obtenue sans difficulté, on a voulu éprouver rapidement les coussins d'air à des vitesses plus grandes ; pour cela, il était plus rapide d'adjoindre une fusée d'appoint que de changer le moteur et l'hélice.





L'Aérotrain Expérimental a parcouru, en essais, plus de dix mille kilomètres, et transporté près de 4 000 passagers. Les réactions de ceux-ci ont été, en général, enthousiastes ; tous ont eu une grande impression de sécurité, et ont été surpris par la qualité de confort donné par l'appareil, qui n'est pourtant qu'en début de mise au point.

A la suite des excellents résultats obtenus par l'Aérotrain Expérimental, le Gouvernement a décidé d'entreprendre la deuxième étape : ce sera la réalisation d'un tronçon d'une vingtaine de kilomètres de voie en vraie grandeur, près d'Orléans, avec un véhicule de 80 passagers ; ce tronçon constituera le début d'une ligne Paris-Orléans, qui rendra cette ville aussi proche de la capitale que l'est Versailles actuellement.

Quel sera le développement de l'Aérotrain ? On peut faire bien des hypothèses. Ce qui est certain, c'est que la vitesse est, à notre époque, un besoin incontestable et incontesté. M. Guichard, Secrétaire d'Etat du Comité pour l'Aménagement du Territoire, a insisté sur ce point, lors de la présentation de l'Aérotrain Expérimental à Gometz le 23 décembre 1966 :

« Le développement de nos agglomérations urbaines, le rayonnement de nos métropoles et l'efficacité de notre politique régionale dépendent pour une large part des solutions que nous pourrions trouver tant sur le plan technique que sur le plan économique au problème des transports à moyenne distance et à grande vitesse ».

L'Aérotrain ne supplantera pas les autres systèmes de transports. Les trains classiques ont accru leur vitesse, et l'accroîtront encore. L'avion est imbattable sur les grandes distances. L'auto et le camion, pour peu qu'on développe les autoroutes, verront leur trafic s'accroître. Mais entre ces divers moyens de transport, il existe des lacunes, que l'Aérotrain vient heureusement combler.

D'abord dans les liaisons inter-urbaines, il offre un moyen de transport d'un grand intérêt chaque fois qu'il s'agit de relier deux villes assez voisines — moins de 400 km —

là où l'avion présente peu d'intérêt ; celles-ci doivent être suffisamment importantes pour qu'un trafic intense de voyageurs puisse être espéré, compte tenu des perspectives démographiques. Deux villes, telles que Metz et Nancy, reliées par Aérotrain en 15 à 20 minutes, seraient aussi proches que deux quartiers de Paris. De même un Aérotrain entre Paris et Orléans donnerait à cette dernière ville les avantages d'une cité suburbaine, et permettrait de décongestionner Paris. On peut rêver de villes satellites de la capitale, distantes de 100 ou 200 km, reliées au cœur de la capitale, par Aérotrain, en un trajet de 20 ou 30 minutes. De telles villes éviteraient l'extension continue de la banlieue actuelle qui s'étend comme une lèpre sans unité et sans structure, autour de Paris.

Mais l'Aérotrain peut aussi être le complément de l'avion, comme nous l'avons dit au début. L'avion est pénalisé par les difficultés d'accès aux aérodromes des grandes villes, toujours situés loin des centres. L'Aérotrain prolonge sa ligne aérienne jusqu'au cœur des cités, à une vitesse qui, inférieure à celle de l'avion, ne sera cependant pas dérisoire.

Voler de Nice à Orly en 1 heure, pour se traîner ensuite d'Orly à Paris en 1 heure également, est un défi à la logique ; ce sera inacceptable lorsqu'existera un moyen permettant d'assurer ce dernier parcours en 5 ou 10 minutes. Même si, dans l'absolu, une vitesse de 200 km/h ou plus paraît mal adaptée à un parcours de 15 km, il en va tout autrement s'il s'agit de prolonger une ligne aérienne pour laquelle un gain d'un quart d'heure sur la durée du vol correspond à des progrès techniques difficiles et coûteux.

La vitesse de l'Aérotrain peut aussi permettre de résoudre le difficile problème qui consiste à desservir, par des aéroports modernes, les grandes villes françaises, et non plus seulement la capitale et de rares villes privilégiées, et ceci vaut pour d'autres pays. On peut concevoir, pour les villes de province, des aéroports régionaux, équipés

de longues pistes, accessibles aux avions supersoniques, et reliés à plusieurs villes dans un rayon de 100 ou 200 km par un Aérotrain qui effectuera le parcours en 20 à 30 minutes. L'avion serait alors profitable aux provinciaux et aux Parisiens. Du même coup, ces villes bénéficieraient de liaisons rapides entre elles. D'une façon analogue, les Aéroglisseurs marins pourraient, grâce à leur caractère amphibie, relier un aérodrome établi en bordure de mer, tel ceux de Nice ou Venise, à des villes littorales voisines.

On dit parfois que la France future sera une vaste agglomération. Grâce à l'Aérotrain, celle-ci sera constituée de quartiers bien séparés — les villes actuelles — ayant chacun son caractère propre. Se déplacer de l'une à l'autre sera aussi rapide qu'à l'intérieur d'une ville actuelle et combien plus agréable.

PAUL GUIENNE.

T. Guienne