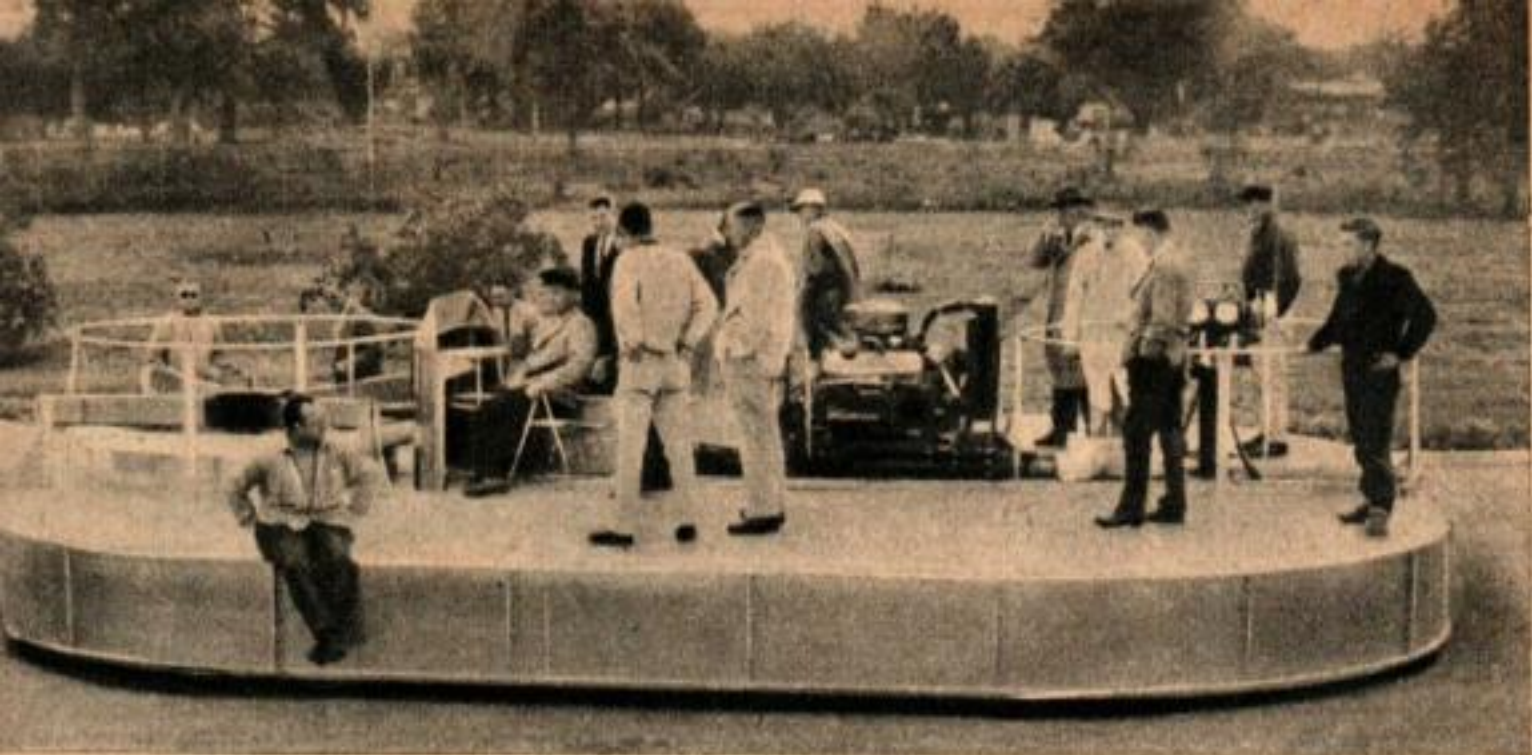




Ceci ressemble à un congrès à Daytona Beach ; tous ces personnages sont en train de planer sur le matelas d'air du véhicule Hydroair.

Un rédacteur de " *Mécanique Populaire* " ESSAIE LES VOITURES " SANS ROUES "

par J. Linkletter

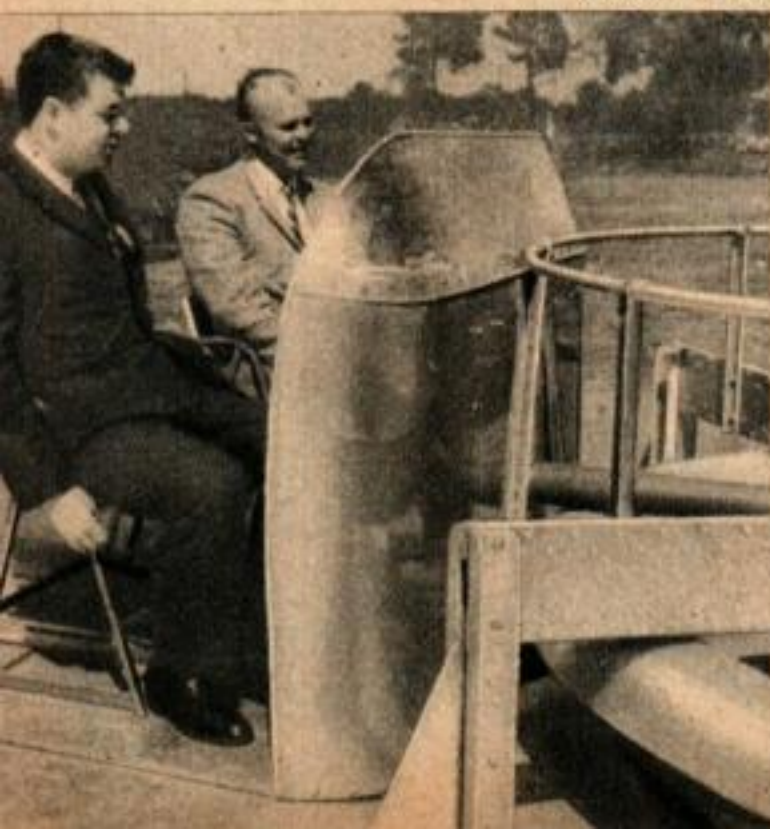
C'EST à Daytona Beach — une cité dont le nom est synonyme de vitesse — qu'une nouvelle machine est en train de filer sur les fameuses pistes, les marais et l'océan.

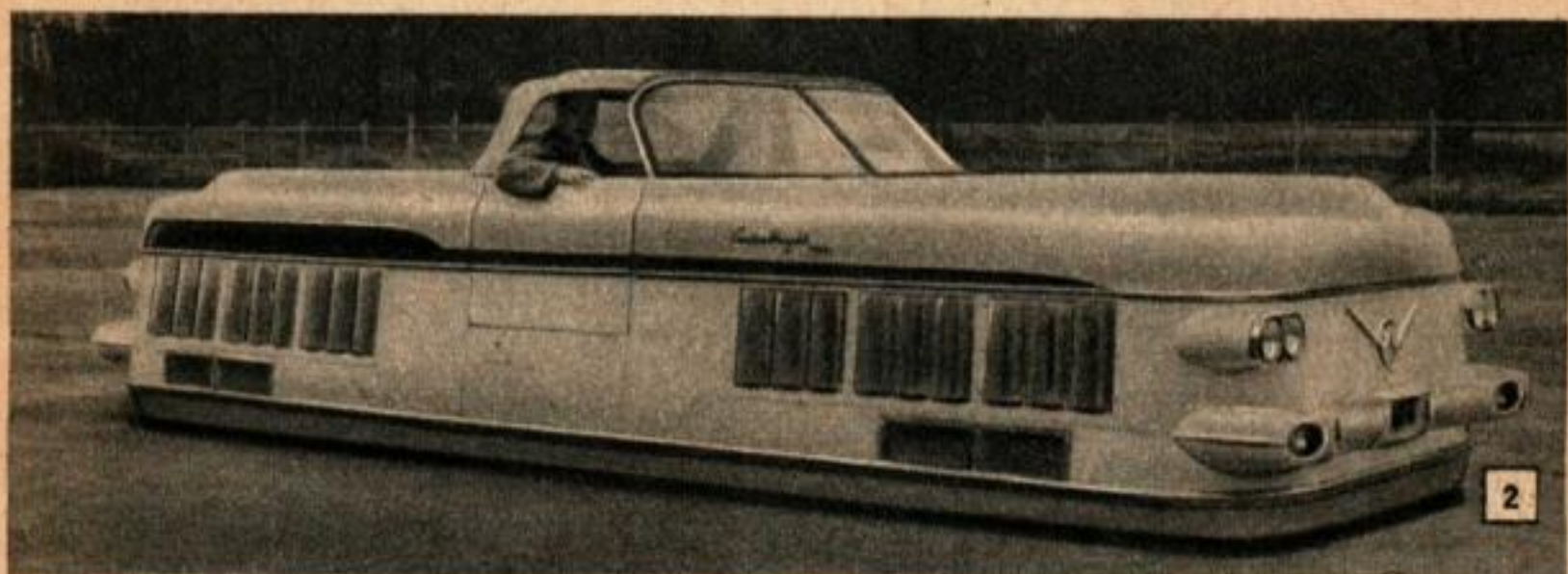
Cette machine est le véhicule Hydroair, l'une des toutes dernières d'une flotte sans cesse croissante de machines à effet de sustentation au sol, et probablement aussi la plus grande des « voitures sans roues » des États-Unis... ainsi d'ailleurs que du monde entier.

Ces véhicules poussent actuellement aux U.S.A. comme le maïs de l'Iowa sous le soleil du printemps ; une firme industrielle a estimé qu'il en existait environ 300 au commencement de l'année. Bien qu'ils soient généralement désignés sous les noms de « air cars » ou « air scooters », une désignation générale plus exacte est celle de « machines à matelas d'air » ou « machines à effet de sustentation au sol ».

Il y a quelques semaines, j'ai essayé le véhicule Hydroair. Carl W. Bollum Senior,

Le président Bollum, de la société Spacetrronics, me montre combien il est aisé de conduire, et présente un modèle réduit à propulsion électrique.





L'« Air scooter » expérimental de la Compagnie des Hélicoptères Bell est du type à chambre d'air sous pression. Son moteur de 12 ch à deux temps soulève l'engin (et un ingénieur du service des essais) à 65 mm au-dessus du sol.



président de la société Spacetrronics, se trouvait aux commandes... me réservant prudemment le statut de passager.

A cette époque, sa société était encore en train de négocier des locations de terrains pour la manufacture et les essais, c'est pourquoi nous n'avons pas effectué de passes à pleins gaz sur la rivière de Halifax ou sur les plages de sable durci. Cependant, Bollum s'attendant à atteindre plus de 160 km/h sur l'eau, je me contenterais fort bien d'amener un parasol de plage sur le bord de la piste et d'assister en simple spectateur à ces parcours de vitesse... qui devraient avoir lieu à peu près à l'époque où vous lirez cet article.

Nous avons plané et fait mouvoir le

véhicule avec précaution dans les confins d'un parc de matériel routier. Tandis que la machine circulait à 12 ou 13 cm au-dessus du sol, portée par le matelas d'air qu'elle souffle elle-même, je me suis promené sur son pont de 9,75 m x 7,30 m et j'ai sauté et bondi — sans aucune grâce, je le reconnais — tout le long de ses bords, la plate-forme restant cependant parfaitement stable.

Ceci était la quatrième machine à effet de sustentation au sol que j'avais accompagnée dans le bleu du ciel... atteignant parfois l'altitude vertigineuse de 15 cm! (Mes collègues du journal ne m'appellent plus que « l'astronaute du courant d'air ».) Certaines caractéristiques de fonctionne-

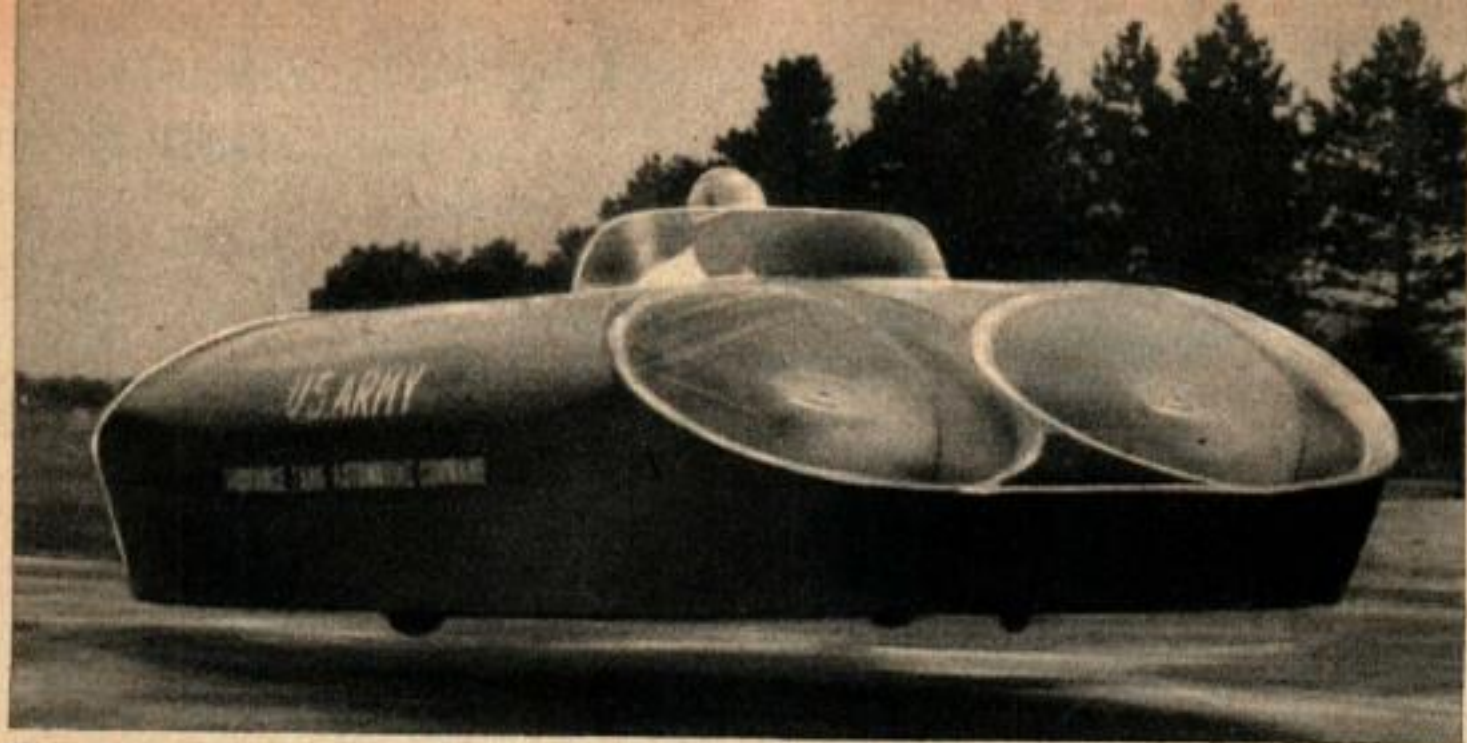
1. Même les plus courageux des citoyens se sont mis à couvrir lorsque j'ai piloté l'« Aéro-moblie » du docteur Bertelsen à travers les rues de Neponset.

2. Me voici dans une élégante décapotable aux côtés de Don Swen, qui pilota l'air-car de la Compagnie Curtiss-Wright sur des terrains d'essai très accidentés.

3. Je ne savais pas exactement si j'avais l'air de piloter un avion à réaction ou d'être exposé sur un lit funéraire. Le « Levacar » glisse à une fraction de pouce au-dessus d'une route métallique.

4. Grand sur la salle... Voici un autre rédacteur de haut vol de Mécanique Populaire, manoeuvrant l'air-scooter de l'Université de Princeton.





L'une des machines démontrées au symposium de l'Université de Princeton sur les phénomènes d'effet de sustentation au sol était le véhicule de l'Armée de Terre des U.S.A. construit par la compagnie « National Research Associates ». Tous les délégués à la réunion ont partagé leurs informations.

ment sont similaires dans les quatre machines.

Le voyage dans une machine à effet de sustentation au sol ne ressemble pas à celui que l'on fait dans une automobile... Aucun des cahots de la route n'est transmis aux passagers. Vous êtes assis sur l'engin et vous voyez les pierres et les trottoirs disparaître sous celui-ci, vous attendant constamment à ressentir des secousses, alors que la plate-forme glisse sur l'air aussi suavement qu'un morceau de beurre dans une poêle à frire chaude.

Et ceci ne ressembla pas non plus à un voyage en avion — vous n'avez pas l'impression de commande positive produite par le mouvement de l'air s'écoulant à grande vitesse sur des plans de commande

aérodynamiques. (Cependant, certains opérateurs expérimentés arrivent à contrôler ces véhicules quelque peu comme des avions.)

Une façon de décrire « l'impression de voyage » serait peut-être de la comparer à celle que l'on aurait si l'on était assis sur une plaque de contreplaqué roulant sur une couche de billes à jouer entièrement libres. Le véhicule tourne, marche sur le côté, glisse sur les pentes et pivote avec la plus grande aisance sur son matelas d'air. Mais il est indifférent que la surface de glissement soit du béton, de la terre, de la boue ou de l'eau... les machines se déplacent sur toutes ces surfaces avec une égale facilité parce qu'elles ne les touchent jamais elles-mêmes.

Les systèmes de propulsion avant typiques rencontrés sur les machines à effet de sustentation au sol actuelles sont les suivants :

A. — Moteur et hélice indépendants du système de sustentation de l'engin, comme sur le véhicule Hydro-air de la Compagnie Spacetrionics.

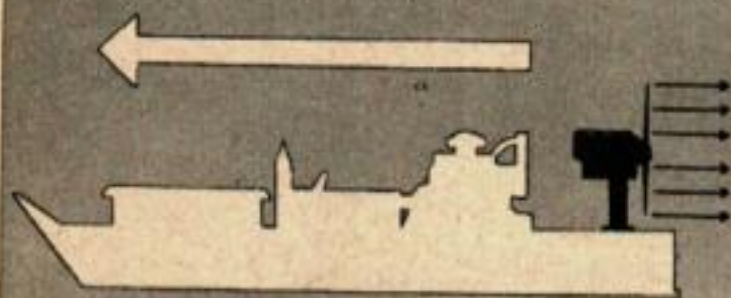
B. — Volets descendant du bord extérieur de la machine afin de défléchir l'écoulement de l'air, comme sur l'Aéromobile de Bertelsen.

C. — Auvents de capotage (persiennes) aménagés dans les parois de la chambre sous pression pour diriger le courant d'air s'échappant de celle-ci, comme sur l'air-caï de la Compagnie Curtiss-Wright.

Les méthodes d'utilisation de l'air pompé dans les machines à effet de sustentation au sol sont généralement les suivantes :

D. — L'air arrive dans une grande chambre ouverte dans laquelle la pression est relativement constante, comme dans le véhicule Hydroair.

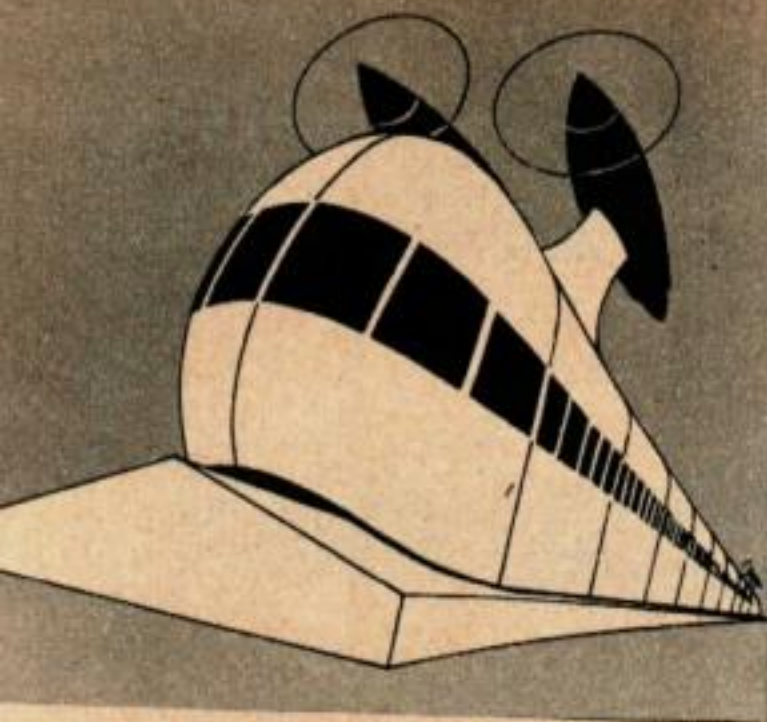
PAR QUEL MOYEN LE VÉHICULE AVANCE-T-IL ?



A HÉLICE PIVOTANTE



B VOILETS DE DIRECTION



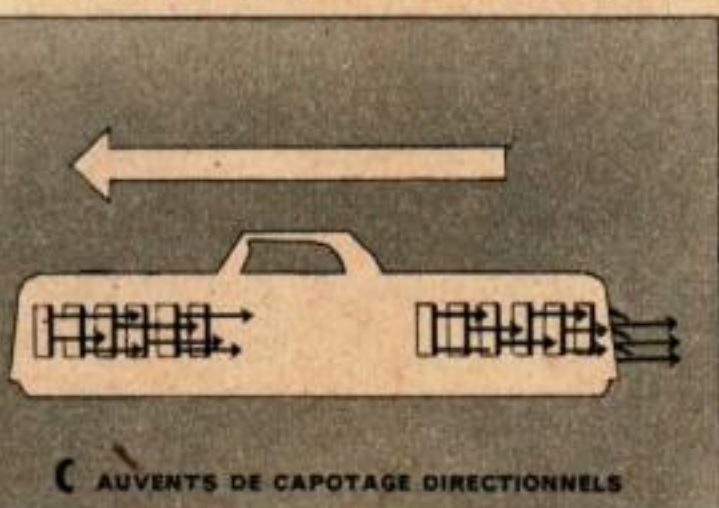
L'une des conceptions futuristes de la Compagnie Spacetrronics est un train glissant sur un matelas d'air soufflé sur une piste triangulaire en béton.

Le véhicule Spacetrronics de 2400 kg, par exemple, est spécifiquement conçu pour l'utilisation nautique. Fabriqué en aluminium (la Compagnie Alcoa a fait preuve de sa foi en la machine en fournissant le métal pour le prototype), il comporte une épaisseur de 30 cm de mousse plastique Styrofoam disposée sous le pont pour assurer la flottaison. Le tablier en aluminium descend de 30 autres centimètres au-dessous de la matière plastique, formant un grand espace ouvert ressemblant beaucoup à une plaque à tarte renversée. C'est l'air soufflé dans cet espace, dit chambre sous pression, qui constitue le matelas d'air sur lequel voyage le véhicule. La pression dans le coussin d'air est de $0,630 \text{ kg/cm}^2$.

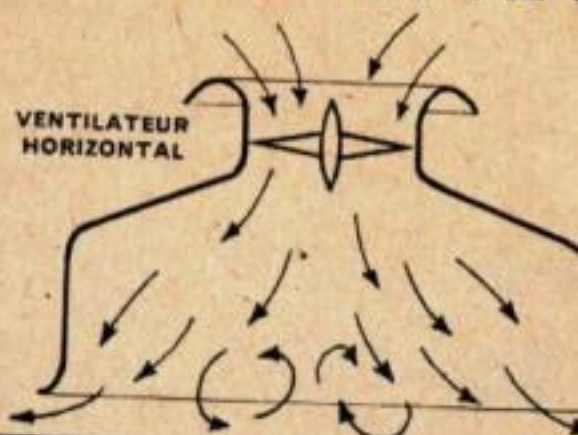
E. — L'air est dirigé sur une fente faisant tout le tour du bord de l'engin et éjecté sous forme de rideau d'air à grande vitesse, comme dans l'Aéromobile.

F. — La pression d'air soufflée sous l'engin est abaissée par phases successives afin de réduire au minimum la déperdition dans l'atmosphère.

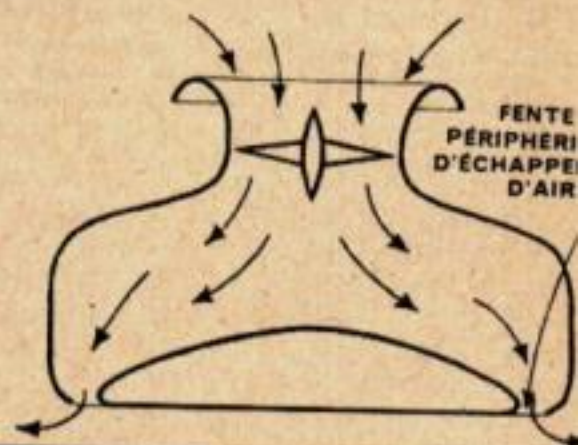
G. — L'air sous haute pression pénétrant dans un simple « levapad » (approximativement : coussinet élévateur) soulève l'engin d'une fraction de pouce au-dessus de la piste, comme dans le Levacar Ford.



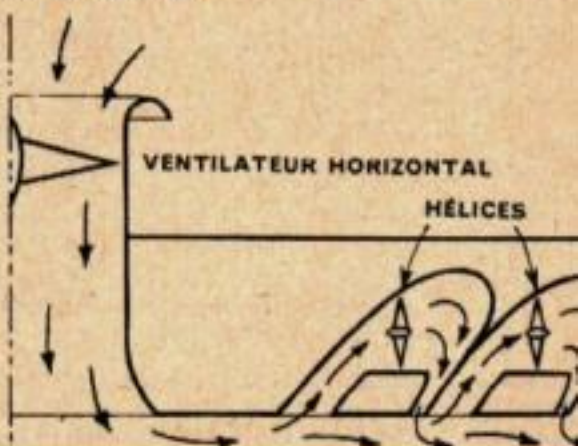
COMMENT LE VÉHICULE SE SOULÈVE-T-IL ?



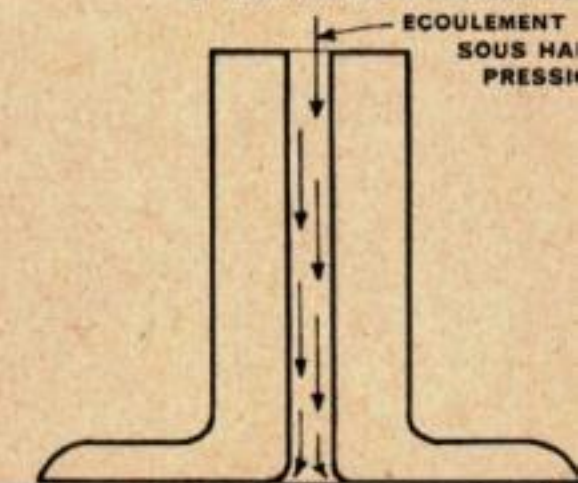
D CHAMBRE SOUS PRESSION



E ÉJECTION ANNULAIRE
LIGNE DE CENTRE



F LABYRINTHE A AIR CAPTIF
ÉCOULEMENT SOUS HAUTE PRESSION



G COUSSINET ÉLEVATEUR



Cette version japonaise de la machine à effet de sustentation au sol a été construite par un mécanicien de Tokyo. Elle est équipée de deux moteurs de 6 ch et s'appelle « Kamekaze » (le mot signifie « vent-tortue »).

La chambre sous pression est la plus simple des machines à effet de sustentation au sol — et la moins chère à manufacturer, fait remarquer Bollum. Cette machine n'utilise l'air contenu dans la chambre que pour sa sustentation; la propulsion de l'engin dépend d'un deuxième moteur et d'une hélice montés sur un socle spécial en proue du véhicule Hydroair. Le groupe pivote pour diriger la machine lorsque l'opérateur actionne un volant.

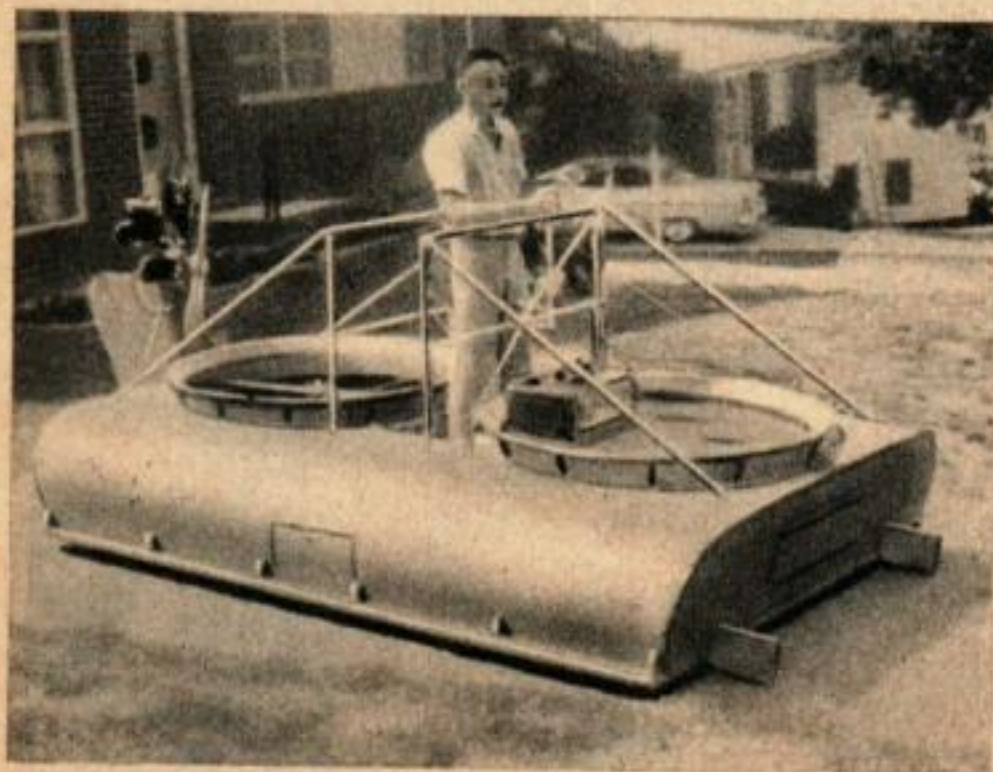
Bollum a l'intention d'essayer un gouvernail monté derrière l'hélice pour mieux contrôler l'engin. Il ajoutera aussi deux ventilateurs horizontaux de plus — entraînés par des moteurs d'hélicoptères de 180 ch — près de l'arrière de la machine et remplacera le moteur industriel actuel par un moteur Lycoming de 240 ch pour l'entraînement du ventilateur avant.

La Compagnie Spacetrronics a des projets d'engins beaucoup plus considérables pour l'avenir, et prépare également un modèle sport plus petit pour cette année.

Bollum a passé neuf ans au service du gouvernement américain à titre d'ingénieur des projectiles téléguidés, et c'est en entrant en contact avec l'inventeur Walter A. Crowley, à Washington, qu'il commença à s'intéresser aux engins à effet de sustentation au sol. L'une des premières machines expérimentales Spacetrronics est exposée à la « Smithsonian Institution » à Washington, district of Columbia.

Il existe une autre méthode commune pour l'utilisation de la masse d'air, méthode consistant à la diriger sur une fente périphérique débouchant sous la machine afin de former un rideau d'air à haute vitesse

(Suite page 104)



Harris Woods, de Smyrne, Georgie, essaie la machine qu'il a construite en collaboration avec G. W. Wolfe. Bien que deux moteurs aient été prévus, un unique moteur de 25 ch s'est révélé suffisant pour assurer la sustentation de l'engin à éjection annulaire. La propulsion est assurée par un moteur de 15 ch.

Un rédacteur de « Mécanique Populaire » essaie les « voitures sans roues »

(Suite de la page 31)

dirigé vers le bas, un principe connu sous le nom d'éjection annulaire, ou réaction annulaire.

J'ai essayé un engin de ce genre dans la ville de Neponset, dans l'Illinois de l'Ouest, où un médecin local a mis au point une machine très praticable pendant ses heures de loisir et avec l'aide de son père. Le but du docteur est de créer un véhicule qui puisse l'amener à n'importe quel endroit de la campagne où il arrive que des gens se casse des bras, aient des enfants, ou aient besoin de soins médicaux pour tout autre causent que ce soit.

Après avoir construit et essayé un certain nombre de modèles, le docteur Bertelsen décida que l'éjection annulaire était le principe répondant le mieux à ses besoins. En fait, le système de commande qu'il a perfectionné utilise un rideau d'air soufflé vers le bas par une fente périphérique. L'engin

comporte des volets verticaux montés sur le bord extérieur de la fente, lesquels, lorsqu'ils sont actionnés par le levier de commande, défléchissent l'échappement d'air de façon à lui faire pousser l'engin dans n'importe quelle direction et à le faire tourner.

Je ne sais pas combien de centaines d'heures le docteur et son père ont passées à la mise au point de la machine, mais ils ont sportivement tout risqué en la mettant entre les mains du novice que je suis et en me permettant de la piloter en solo.

Descendant la grand-rue de Neponset, j'ai manœuvré en Aéromobile, surveillant avec angoisse les pare-chocs chromés des voitures garées, à la manière d'un capitaine de voilier naviguant à travers des récifs de corail.

L'affaire n'était pas aisée. Tout d'abord, les 72 ch de l'Aéromobile soulèvent le mince et élancé docteur Bertelsen à 10 ou 12 bons centimètres au-dessus du sol mais, mon physique étant ce qu'il est (corpulent), le dégagement au sol de l'engin se trouvait diminué. Ceci signifiait que, au moment où la machine baissait légèrement le nez pour se déplacer vers l'avant (ainsi qu'elle doit normalement le faire), je risquais d'accrocher l'avant du véhicule dans quelque ornière enneigée — et c'est justement ce qui m'est arrivé.

Deuxièmement, l'Aéromobile exige un certain entraînement à sa sensation de conduite. J'ai découvert que vous ne vous contentez pas de monter à bord et de partir aussitôt en droite ligne. L'engin comporte un unique levier de commande pour la marche avant, la marche arrière, les déplacements latéraux et les mouvements tournants. Le docteur Bertelsen peut aisément descendre la rue avec l'engin marchant de côté, en avant ou en arrière. Il peut le faire pivoter sur place, prendre des tournants à angle droit... exécuter à peu près n'importe quelle « figure » sauf le tonneau. Mais il faut à un débutant un certain temps pour apprendre à équilibrer son poids et à déplacer le levier de commande assez tôt pour que l'engin ait le temps de « s'accrocher » lorsqu'il le faudra.

Mon enquête sur les machines à effet de sustentation au sol m'a ensuite amené à South Bend, Indiana, par une période plutôt pluvieuse, pour aller essayer l'Air-Car de la Compagnie Curtiss-Wright. Les officiels de celle-ci m'avertirent que le terrain d'essais était en très mauvais état, et ils avaient raison. Il ressemblait à l'un de ces endroits que les fusiliers-marins choisissent pour leur entraînement à la survie.

Mais Don Swem fit cependant quitter son aire de béton au véhicule et le dirigea vers le terrain d'essais accidenté et seulement à moitié terminé.

Bien que sachant que je flottais au-dessus de tout sur un matelas d'air, j'arrivais difficilement à me convaincre que ce véhicule, ou tout autre véhicule d'ailleurs, pourrait suivre son chemin sur cette mer de boue.

De grands jaillissements boueux ne tardèrent pas à s'élancer du dessous de l'Air-Car, tandis que Swem travaillait du volant pour empêcher le véhicule de 1 225 kg de heurter des arbres ou des rochers.

Swem (l'un des membres de l'équipe technique de la Compagnie Air-Car), L. B. Geithman (directeur général de la compagnie) et moi-même (formant tous les trois une robuste pièce de lest) étions assis côte à côte dans la large cabine de l'engin.

Nous avons glissé, sur le côté, quittant la crête de la route, et je me suis crispé, m'attendant à subir une secousse et peut-être même à sentir la machine basculer au moment où nous sommes « tombés » longitudinalement dans une dépression ressemblant à un grand fossé. Mais aucune secousse ne se produisit. La machine glissa sans aucun heurt par le travers de l'eau remplissant le fond de la dépression et remonta de l'autre côté de l'eau... avec seul un léger choc qui se produisit lorsqu'un de ses coins heurta une motte de terre.

Ne pouvant sortir de la dépression en marche avant, Swem fit reculer l'Air-Car sur une courte distance — juste comme vous le faites avec un véhicule à roues dans des circonstances similaires — et ramena celui-ci sur le chemin principal.

Puis il donna tous les gaz et grimpa une pente à sept ou huit degrés. Ensuite, tournant au sommet de la côte, Swem pointa le véhicule sur un petit lac d'aspect tout à fait mouillé et le laissa filer sur la descente à 65 km/h environ, tandis que je me préparais mentalement pour un bon plongeon.

Swem, sans sourciller et sans ralentir, laissa le véhicule filer sur la surface du lac. Et l'engin resta au-dessus de celle-ci ! Puis, il nous conduisit nonchalamment jusqu'à une plage plate où il laissa le véhicule se poser en terrain relativement ferme.

« Pas mal, même si le terrain d'essais n'est pas encore prêt », commenta Geithman. J'avais déjà sauté à bas du véhicule, dans de la boue qui me montait jusqu'aux chevilles, et je n'étais que trop décidé à témoigner des énormes avantages des engins à sustentation au sol en général, surtout sur des terrains de ce genre.

Deux moteurs Lycoming de 180 ch, un à l'avant et un à l'arrière, donnent sa puissance à l'Air-Car et assurent à la fois sa sustentation et sa propulsion. L'air est soufflé à travers les parois de la chambre et des événements de capots le dirigent vers les côtés et vers l'arrière de l'engin pour le faire avancer, reculer et prendre les virages.

Il est une autre méthode de sustentation par air, laquelle est utilisée par la Ford Motor Company. Les ingénieurs des usines Ford ont élaboré un système dirigeant l'air comprimé à travers de minuscules trous percés dans le fond d'un sabot ou coussinet métallique — appelé « levapad » — de façon que l'air agisse comme un lubrifiant entre le coussinet et un rail ou une surface métallique. Le « Levacar » qui était exposé à

Dearborn (où se trouvent les usines Ford) jusqu'à une date récente glissait sur des levapads qui l'élevaient de quelques dix millièmes de centimètre au-dessus d'une piste circulaire en acier.

Il est évident que vous ne sentez pas cet engin s'élever à sa hauteur de fonctionnement lorsque vous ouvrez l'air, mais vous obtenez un déplacement virtuellement exempt de frottement qui vous donne l'impression de glisser sur des patins à glace.

Le docteur Andrew A. Kucher, le vice-président du Groupe Ford qui proposa l'idée de la lubrification par air il y a une trentaine d'années, fait remarquer que les roues atteignent leur ultime degré d'utilité aux environs de 240 km/h. Les levapads n'étant pas limités comme les roues, ils permettront de voyager sur route dans une gamme de vitesses s'étendant de 300 à 800 km/h environ.

Le Levacar Mach 1 de 205 kg glisse sur trois levapads d'environ 18 cm de diamètre dans lesquels l'air arrive sous 3,5 kg/cm² de pression. Un réacteur à air de 1,5 ch le propulse vers l'avant.

Les ingénieurs prévoient le temps où le principe du levapad sera appliqué à des trains qui fileront sur leurs rails, suspendus à la mince pellicule d'air qui leur permettra de glisser sans aucun frottement.

Un autre rédacteur de *Mécanique Populaire*, Dick Dempewolf, a essayé l'Air-Scooter mis au point par l'Université de Princeton. Celui-ci est aussi un engin du type à réaction annulaire que le pilote dirige en déplaçant son poids vers le côté où il veut aller. Dick a découvert que même un simple signe du bras peut déplacer le centre de gravité suffisamment pour que l'engin change de direction.

Ces véhicules sont ceux que les rédacteurs de *Mécanique Populaire* ont essayés eux-mêmes... mais il semble qu'il ne se passe pas un jour sans que quelque firme industrielle ou quelque amateur ne présente une autre machine encore.

L'un des véhicules non américains les mieux connus est le « Hovercraft » (approximativement : engin planeur), construit par la firme britannique Saunders-Roe. Cet appareil est du type à éjection annulaire et il a, entre autres exploits, effectué la traversée de la Manche.

L'un des hommes les plus en vue dans l'expérimentation et le perfectionnement de l'effet de sustentation au sol est Carl Weiland, un ingénieur suisse qui a tout récemment vendu un engin filant à près de 100 km/h au Corps des Fusiliers-Marins des États-Unis. (Les organisations militaires sont naturellement fortement intéressées par les machines à sustentation au sol ; la Compagnie Spacetratics est titulaire d'un contrat de livraison d'un appareil également destiné aux Fusiliers-Marins, et Curtiss-Wright a déjà livré un Air-Car à l'Armée de Terre américaine.)

En essayant de réduire la déperdition d'air inhérente à l'engin à matelas d'air, Weiland a effectué une grosse somme de travail expérimental sur le système du labyrinthe à air captif. L'effet du labyrinthe est d'abaisser en plusieurs phases successives la pression produite au-dessous de l'engin et de ne laisser l'air s'échapper dans l'atmosphère qu'avec un minimum de déperdition. Weiland a rapporté que, pour une machine donnée — tous les autres facteurs restant égaux — un labyrinthe à air captif permettrait d'augmenter la charge utile de 220 % par rapport à celle que supporterait un engin à éjection annulaire.

Quel est l'avenir des machines à sustentation au sol ?

Tous ceux à qui j'ai parlé s'accordent à reconnaître qu'une plus ample expérimentation doit être poursuivie. Le contrôle raffiné de l'engin est l'un des grands problèmes auxquels les constructeurs ont à faire face. Et les nuages de poussière qu'il dégage sont un autre inconvénient dans les endroits très peuplés.

Cependant, Curtiss-Wright est en train d'installer une chaîne de fabrication dans ses usines de South Bend, avec des visées sur le marché civil aussi bien que sur le marché militaire. Et Carl Bollum, de la Compagnie Spacetrronics, déclare « qu'il est très possible que, dans les cinq ou six ans, les Américains disposent de « ferries » fonctionnant entre la Floride et l'Amérique du Sud, transportant des passagers et du fret à des vitesses montant jusqu'à 160 km/h. Il est aussi très possible que, dans les dix ans qui vont suivre, soit construit un véhicule transocéanique fonctionnant à une hauteur atteignant 9 m au-dessus de l'eau, à des vitesses de l'ordre de 320 km/h. »

Il semble bien que cette nouvelle formule de transport soit destinée à subsister définitivement.