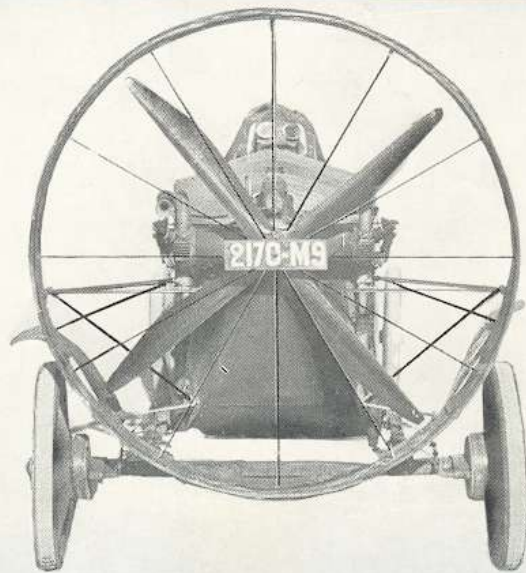


GUSTAVE COURAU

# LES AUTOMOBILES A HÉLICE



*(Musée de l'Automobile — Circuit des 24 Heures du Mans)*

## LA VOITURE A HÉLICE LEYAT

1921

ÉDITIONS AUTOMOBILES PAUL COUTY  
DÉCLERMONT-FERRAND (FRANCE)

Ouvrages parus aux Editions Automobiles Paul Couty :

LA COUPE GORDON BENNETT ET LE CIRCUIT D'AUVERGNE 1900-1905

par J .-R. DULIER

LA GRANDIOSE ET MEURTRIERE COURSE PARIS-MADRID 1903

par J .-R. DULIER

LA TRIOMPHALE COURSE PARIS-BERLIN 1901

par J .-R. DULIER

A paraître :

PARIS-VIENNE, LA COURSE DES COURSES 1902

par J .-R. DULIER

Dans la même collection :

L'HISTORIQUE DE LA COURSE AUTOMOBILE 1894-1965

par E. COHIN

GUSTAVE COURAU

**LES AUTOMOBILES A HELICE**

LA VOITURE A HELICE LEYAT

1921

(Musée de l'Automobile - Circuit des 24 Heures du Mans)

EDITIONS AUTOMOBILES PAUL COUTY  
63-CLERMONT-FERRAND (FRANCE)

-



## ORIGINE DES VOITURES A HELICE ( \* ) LA SOLUTION L EYAT

L'emploi de l'hélice aérienne comme moyen de propulsion des véhicules terrestres a tenté au début du XXe siècle, pendant une vingtaine d'années, un certain nombre de constructeurs. L'aviation naissante avait suggéré l'idée. La guerre de 1914, qui vit mettre en service des dizaines de milliers d'avions, contribua à la répandre. En 1921, le constructeur de voitures à hélice dont nous allons résumer l'oeuvre, reçut six cents commandes, dont celle d'un monarque européen féru d'automobile (1). C'est dire la vogue.

Tous les promoteurs de ce genre de véhicules ont échoué, sauf un. Si l'ingénieur français Marcel Leyat a réussi au point que ses voitures sillonnèrent les routes avec succès (2), c'est qu'il avait conçu son appareil non comme une automobile ordinaire munie d'une hélice, mais comme un avion privé d'ailes. Beaucoup de conséquences résultent de cette conception. Il la maintint avec une rigueur inflexible, nonobstant les objurgations pressantes de nombreux amateurs, soucieux de satisfactions commerciales immédiates. Sous le rapport de l'utilisation pratique, l'exemplaire exposé au Musée de l'Automobile du Mans et qui porte le n° 1 de la série D.21 (1921), apparaît comme un des plus achevés: en ce sens qu'il marque le terme de tâtonnements antérieurs commencés en 1913 et qu'il a servi, moyennant quelques retouches ou additions secondaires, de prototype aux séries ultérieures.

Voiture, l'Hélica de Leyat le fut réellement et à ce titre elle a sa place dans l'Histoire de l'Automobile. Mais elle entretenait parallèlement une autre ambition. Elle constituait en effet la modalité d'un engin autonome et polyvalent, qui engloberait non seulement les utilisations en surface (terre, neige, glace, eau) mais aussi dans les airs. Elle s'insérait dans une suite d'études et d'expériences dont nous aurons à parler subsidiairement et qui visait à associer " la chrysalide au papillon". Autrement dit, la voiture à hélice pourrait être aussi l'avion de demain, d'un pilotage facile et sans danger, à la portée de tous.

Ce programme, entrepris en 1906, aboutit pour sa partie aérienne, au contrôle officiel en vol par les Services Tech-

(\*) Les numéros figurant dans le corps du texte renvoient à des " Notes complémentaires" qu'on lira à la suite. Voir la Table des Matières, p. 31.

niques de l'Aéronautique sur l'aérodrome de Beaune (Côte-d'Or), les 10 et 11 août 1938.

L'engin global rêvé au départ était-il dès lors bientôt réalisable ? Cela reste une énigme. La guerre de 1939 a tout détruit - appareils et plans. L'oubli a fait le reste. Ainsi ont disparu trente années de travaux pacifiques et la voiture à hélice conservée au Musée de l'Automobile du Mans en reste, selon toute apparence, le seul vestige ( 3 ).

### HISTORIQUE SOMMAIRE DES VÉHICULES DE SURF ACE A HÉLICE AÉRIENNE

L'application de l'hélice aérienne n'a pas concerné seulement les automobiles, mais les appareils sur voie ferrée, les hydroglisseurs, les traîneaux.

Ces dernières utilisations subsistent. Elles permettent suivant le cas des rendements meilleurs; ou des déplacements interdits à d'autres moyens, par exemple sur terrains marécageux ou recouverts de glace, dans les neiges des expéditions polaires, dans certains transports interurbains ou côtiers, ceux-ci étant les plus connus du public.

Une variante de l'hydroglisseur - on comprendra plus loin pourquoi nous parlons de cette curiosité - est le procédé présenté par l'ingénieur italien Forlanini ( 4 ), sur le lac Majeur, en 1905: il consiste à fixer, sous la coque, des jambes de force munies à leur extrémité inférieure de palettes d'une surface réduite. A mesure que le glisseur prend de la vitesse, les palettes immergées s'élèvent sous la poussée de l'eau jusqu'à venir affleurer en surface. Le glisseur soulevé se déplace alors comme un skieur sur skis nautiques. Forlanini atteignit la vitesse de 72 km/h avec un appareil pesant 1.650 kg ( 5 ).

Sur voies ferrées, on a remarqué le " Dringoswagen " de l'ingénieur allemand Steinitz (1918) et le "Zeppelin sur rails" de Kruckenberg ( 1931 ), spacieux autorail de 26 mètres de long, 40 places, d'une puissance de 600 cv, qui relia Berlin à Hambourg en une heure trois quarts, soit à la vitesse moyenne d'environ 170 km/h, avec des pointes de 230 km/h.

Quinze jours plus tard, il se serait montré capable (dit-on...) d'accomplir le trajet Moscou-Vladivostok - 8.684 km en 40 heures, c'est-à-dire à la vitesse moyenne de 217 km/h.

Cet engin, dont le profil soutiendrait la comparaison avec des types de trente ans plus récents, eut un homologue essayé en 1937 par la Compagnie Française des Chemins de Fer du Nord: deux moteurs de 500 cv, hélice Ratier à pas

variable, allure normale 180 km/h, rendement 78 % . Retenons seulement, c'est l'essentiel, que les promoteurs de " l'hélice sur rails " recherchaient l'amélioration du rendement. Accessoirement, l'ingénieur français Francis Laur y ajouta l'avantage de dégager les artères encombrées des grandes villes, grâce à des wagons monorails suspendus.

Préoccupation semblable chez les constructeurs d'un " cigare " suspendu, entraîné par deux hélices mues électriquement, qui fut essayé en Écosse, à Millgarie, près de Glasgow ( 6 ).

A l'une ou l'autre des préoccupations précitées se rattachent les essais du capitaine Ferber (1903); de la motocyclette Anzani-Archdeacon ( 1906 ) ; de l'aviateur Bertrand de Lesseps ( 11 juillet 1912 : trajet sur route de Paris à Lyon, suivi de la remontée du Rhône sur un chaland); du lieutenant Lafargue qui, accompagné sur sa " torpédo " à hélice d'un passager illustre, le général Bailloud, fit à Touggourt, en 1913, une entrée dont on devine qu'elle fut remarquée (7).

Environ la même époque, Leyat, après des essais d'une " hélicocyclette " (1911-1912), construisit sa première voiture à hélice: type tricycle, sorte d'avion sans aile avec poste de pilotage agencé en "conduite intérieure " .

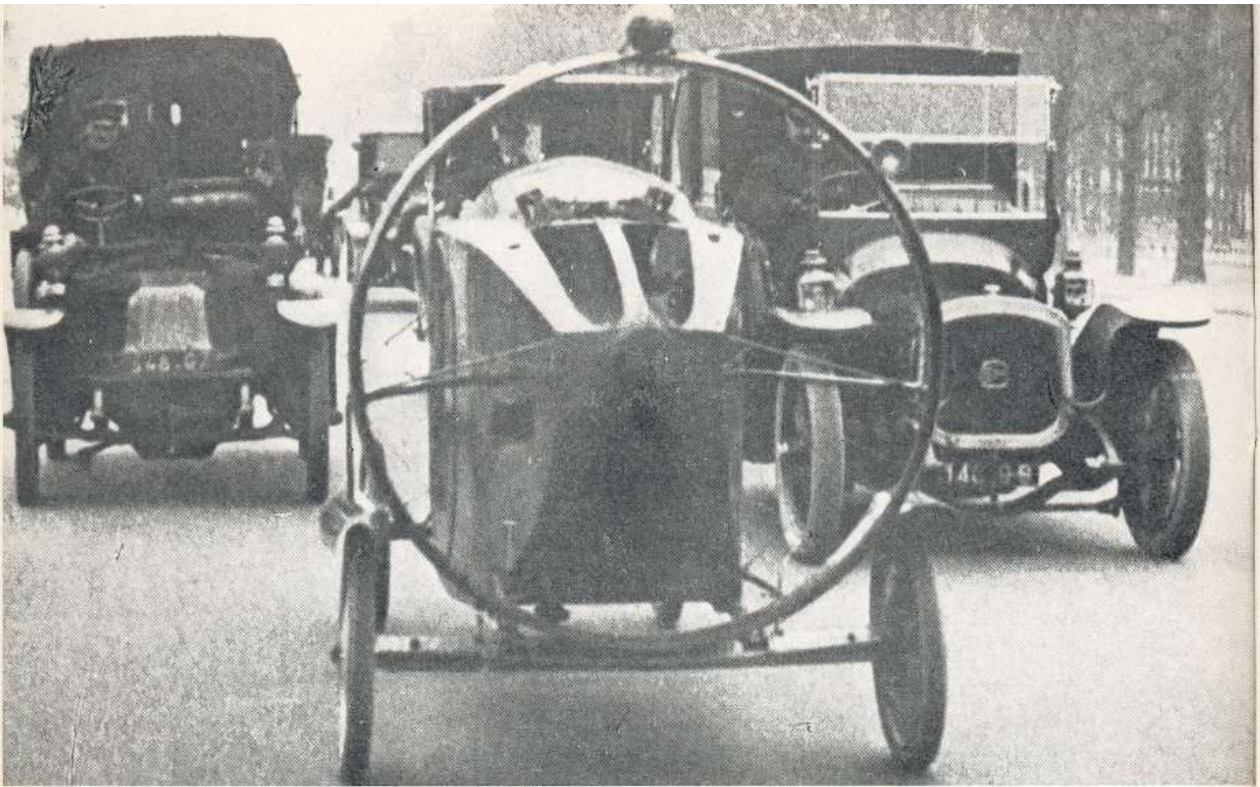
Cet appareil d'avant-garde (1914) suivit aux armées son constructeur, officier à la 42e batterie du 18e régiment d'artillerie (groupe de 120).

Après la guerre de 1914, Leyat accorda la licence d'exploitation du brevet de sa voiture, pour la France et les colonies française, à l'ingénieur Archer, qui en tira sous le nom de " hélico " une variante comportant direction par les roues avant. Cette modification, entre autres, éloignait l'appareil de son principe fondamental "d'avion roulant " , les avions se gouvernant communément par l'arrière, depuis longtemps.

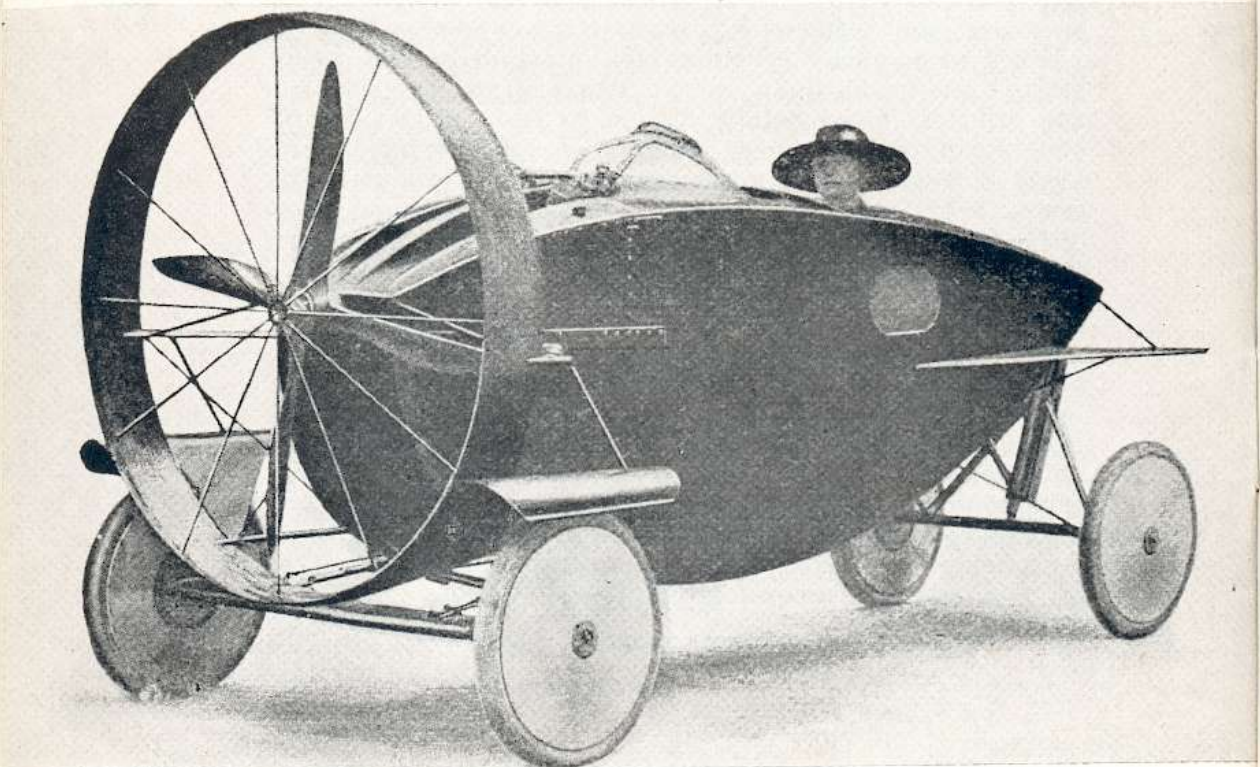
Leyat récupéra la pleine possession de son brevet au printemps de 1924. Mais entre-temps, la diffusion des automobiles ordinaires avait fait du chemin et la suite des travaux de l'inventeur aussi...

Pour terminer cet abrégé historique, duquel nous avons écarté certaines tentatives peu sérieuses relevant du " bricolage " et de la publicité tapageuse ou naïve, nous citerons la voiture à hélice propulsive des Argentins Groswich et Bricci (8) qui parvint à réaliser, en 1954, des performances obtenues par Leyat vingt-sept ans plus tôt. Elle constitue un échantillon des inventions qu'il vaut mieux éviter de lancer avant de s' être informé des précédents et explique l'utilité des appareils conservés dans les musées, où ils semblent, à tort, ne présenter aucun intérêt.





1919. — *La première Hélica dans les rues de Paris.*  
(Gaumont-Actualités)



1920. — *Type sport.*

(Cliché P.A.)

## LA CARRIÈRE ET LES' INVENTIONS DE MARCEL LE YA T

Marcel Leyat est né le 26 mars 1885 à Die (Drôme). Son père était magistrat. Un de ses grands-oncles, inspecteur de l'enseignement primaire, se signala par une invention pédagogique durable. De ces ascendants, notre inventeur hérita la précision, le style bien charpenté, clair et simple, d'un écrivain de qualité.

"Dès l'enfance, écrit Georges Besançon (9), secrétaire général de l'Aéro-Club de France, il dessine des aéroplanes et des sous-marins. Puis il prépare l'Ecole Centrale, où il entre en 1907.

" En 1908, il réussit pendant ses vacances d'admirables vols planés qui lui font des adeptes et des admirateurs. En effet, nous devons à M. Leyat, pilote de ses appareils dès l'âge de 19 ans, des vocations comme celle du docteur Espanet (10), qui d'ailleurs attend avec confiance de son initiateur l'appareil rêvé depuis 1909.

" Pendant son service, il fait des vols en hydroplaneur sur la rade de Lorient.

" Libéré, il débute brillamment aux Etablissements Astra : il collabore aux succès de l' Astra XIV, qui détient un record de vitesse, construit des hydravions métalliques que la technique moderne ne désavouerait pas, fait adopter les redans sur flotteurs en catamaran, et étudie le berceau moteur démontable, ainsi que l'hélice démultipliée pour appareil lourd.

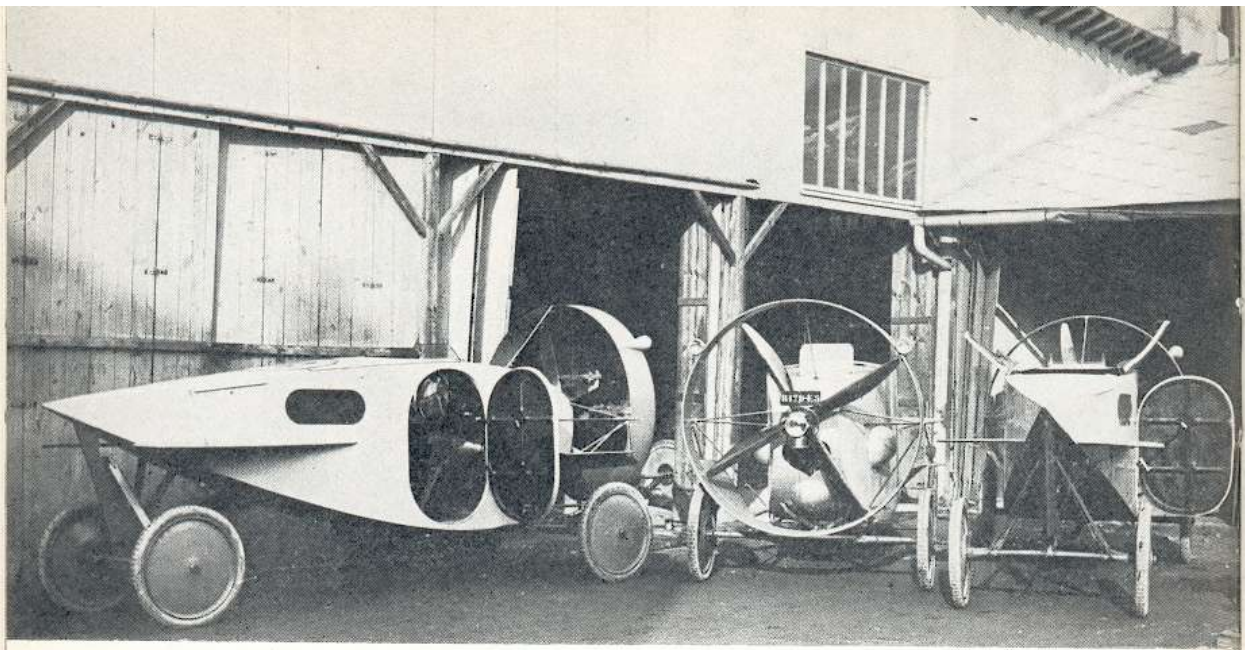
" Lorsque la Société Astra décide de se cantonner dans les dirigeables, le jeune ingénieur reste fidèle à sa déesse Aviation.

" Il quitte donc l'industrie officielle qui l'a déçu pour spécialiser ses recherches dans la seule direction qu'il croit bonne: l'aviation pour tous.

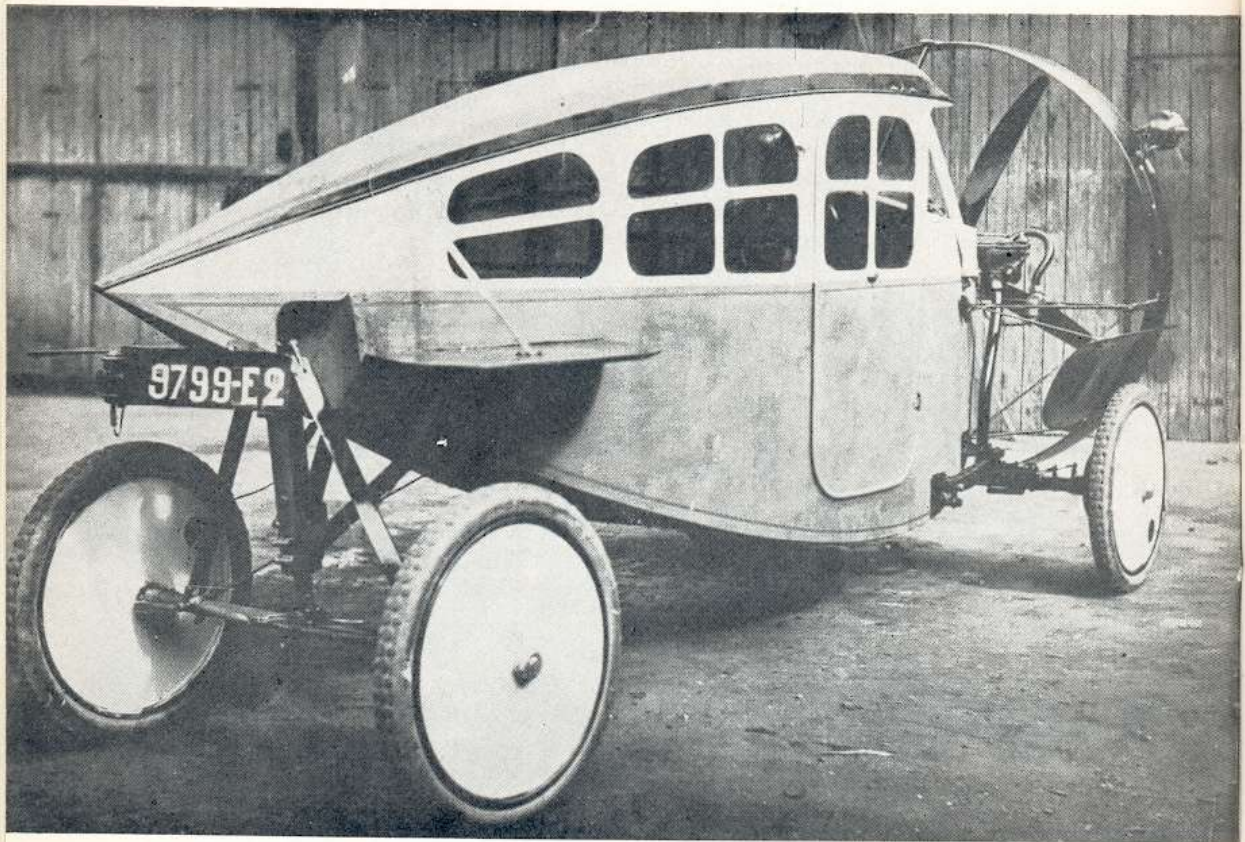
" Ses recherches aéronautiques, d'ordre essentiellement pacifique, ont commencé par la partie terrestre de l'aéroplane de tourisme: la voiture à hélice, dont l'intérêt lui est apparu illimité.

" La guerre survient. Indispensable dans son arme imposée, l'artillerie, ses rares qualités de technicien trouvent aux armées un champ immense d'utilisation. Il est rappelé, en 1917, à la Section Technique de l'Aéroautique.





1920. — Trois hélicoptères Leyat dans la cour des ateliers, 49, rue Rouelle, Paris-XV<sup>e</sup>.



1921. — Essieu arrière directeur d'une voiture Leyat.  
Ici, conduite intérieure type 2H, 8 H.P.

" On songe à créer un service spécial aux hélices et on demande d'urgence au capitaine Leyat le fruit de ses travaux personnels, pour l'emploi judicieux de bois vulgaires à la construction de propulseurs d'avions.

" Bientôt, la crise des bois spéciaux s'étend à toute la construction de l'avion, et chaque fois qu'une difficulté se présente, l'ingénieur met son expérience au service de l'intérêt national. "

Faisant alors le point du programme réalisé par Leyat, âgé seulement de 42 ans, Georges Besançon poursuit :

" On jugera mieux de l'immensité de l'oeuvre accomplie, du remarquable esprit de méthode adopté, par le seul examen du programme réalisé par ce vaillant qui sait admirablement sérier les difficultés :

" 1. La stabilité et la maniabilité en vol, 1906-1909 (cinq appareils planeurs d'études);

" 2. La puissance économique, 1909-1912 (un aéroplane de 40 cv et une avionnette de 12 cv) ;

" 3. Le perfectionnement de la partie terrestre et du groupe moto-propulseur réalisé sur la voiture à hélice, avec laquelle ont été résolues les difficultés de solidité, confort, protection contre l'incendie, freinage et stabilité sur route et sur le sol;

" 4. La perte de vitesse, l'incapacité à l'atterrissage, 1923-1924;

" 5. La récupération de l'énergie cinétique des gaz d'échappement par hélice-turbine Leyat, en 1925 (11);

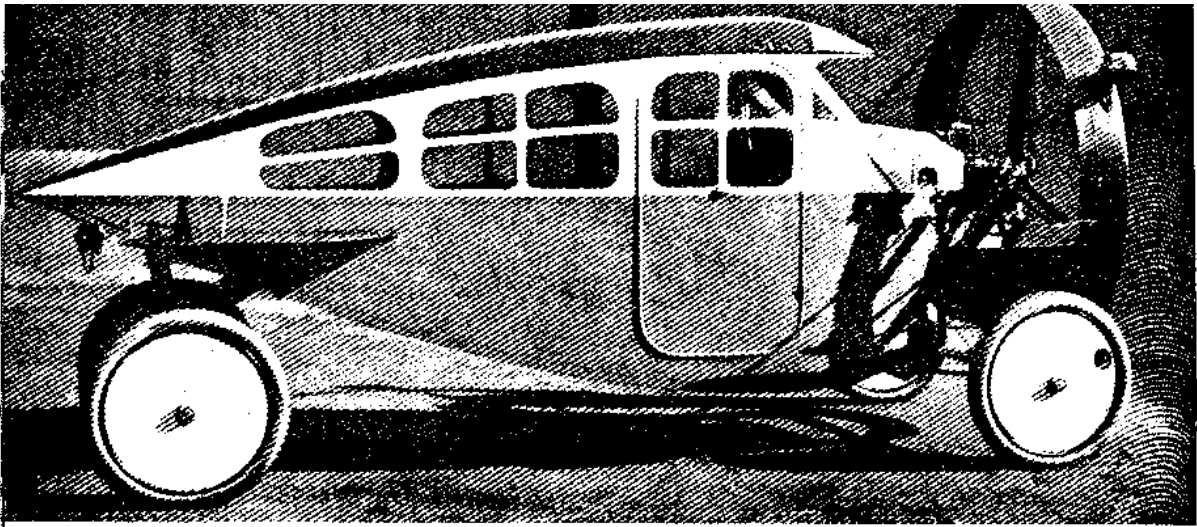
" 6. L'application de l'aérodynamique à la locomotion extra-rapide sur voie ferrée, à l'aide d'appareils légers à stabilité indépendante de leur masse, contenant un principe tout à fait différent de celui des chemins de fer actuels (12);

" 7 . Enfin la synthèse de tous ces résultats et perfectionnements en une même machine volante, dont le moment n'est pas encore tout à fait venu de faire la description.

" Elle est assez avancée pour qu'on puisse la juger capable de donner à l'humanité un moyen de transport l'emportant à coup sûr en rapidité, confort, sécurité et même économie sur l'automobile. "

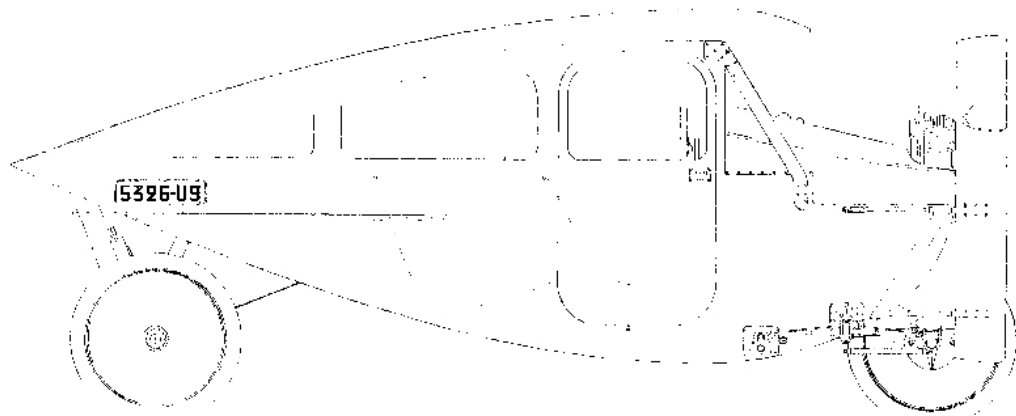
Dans cet article, qui constitue son éditorial du 1er mai 1927, l'auteur ajoute ici: " L'Aérophile en parlera en temps utile". Ce qui fut fait quelques années plus tard: voir nos références, pages 29 et 30. Et il conclut :

" Sur la brèche depuis 1907, à la fois inventeur, constructeur et pilote audacieux (13), cet ingénieur, doublé d'un pra-



1921. — Conduite intérieure type 2 II (8 H.P.).

VOITURETTE A HÉLICE LEYAT, SÉRIE 1921



CONDUITE INTÉRIEURE VUE DE CÔTÉ  
avec roue enlevée pour montrer la suspension avant par "Cantilever"

ticien éminent et actif, est un de ces modestes qui laissent leurs œuvres parler pour eux.

" Ceux qui ont assez approché M. Leyat pour le bien connaître, jugent qu'il faudra le recul du temps pour qu'apparaisse l'œuvre grandiose d'un des plus modestes, mais des plus féconds génies de notre époque. "

Quatre mois après que parût cet article, Leyat, ayant perfectionné notamment le carénage de sa voiture 8 cv, atteignait sur l'autodrome de Montlhéry, avec un passager et moyennant une consommation de 6 litres aux 100 km, la vitesse de 170 km à l'heure (7 septembre 1927).

Les résultats étaient encourageants. " Continue dans le sillon que tu as tracé, je suis sûr de ton succès ", lui écrivait l'ancien chef de l'Escadrille des Cigognes et du légendaire Guynemer, le commandant Brocard (14).

Leyat passa donc comme prévu à " l'Hélica volante", dont les premières performances furent vérifiées en vol et enregistrées sur film à l'aérodrome de Beaune (Côte-d'Or) le 4 décembre 1927.

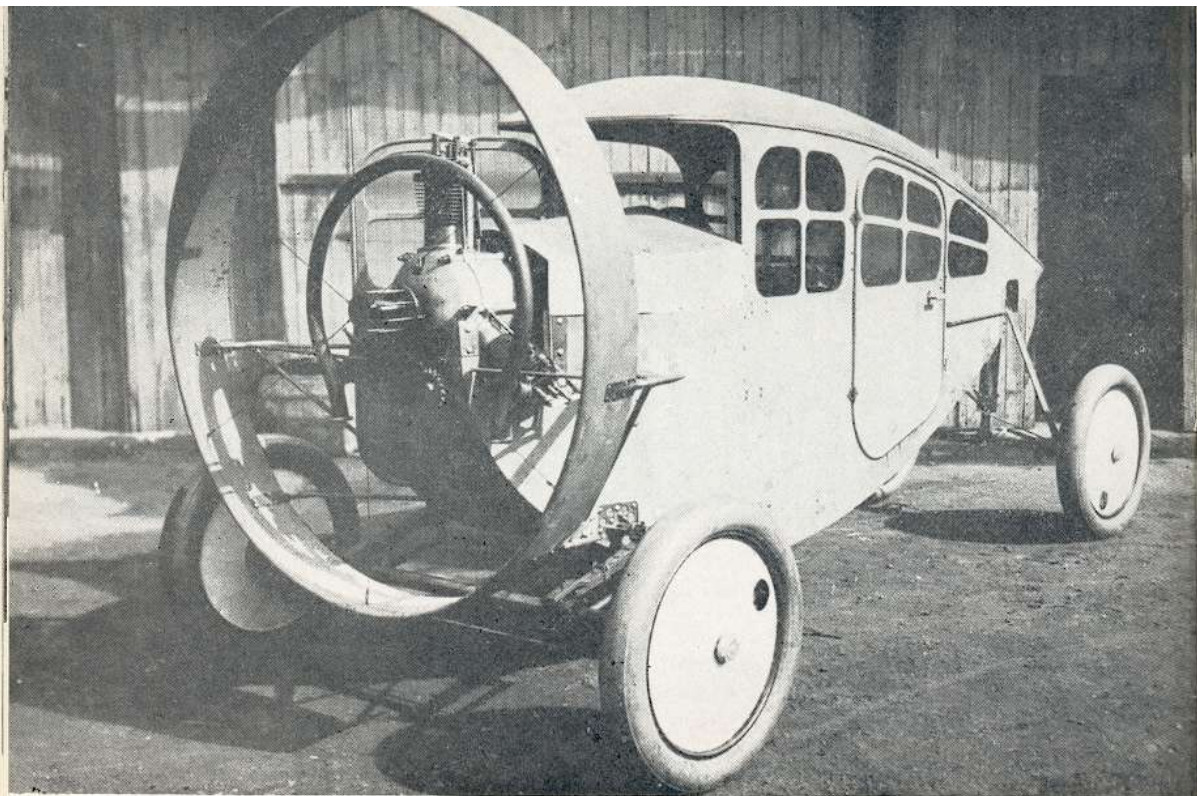
Le principe de l'appareil était celui-là même que l'inventeur avait fait expérimenter à Villacoublay le 28 juillet 1924, à partir d'un avion A.R. 200 cv, modifié selon ses directives. On l'a appelé parfois " avion à aile oscillante" et sa voilure " aile vivante".

En vue de pallier certains inconvénients tels que les effets dangereux de l'inertie des masses faisant corps avec la surface portante, la rigidité de fixation de la voilure à la carlingue était abolie. Celle-ci était supportée par celle-là au moyen d'un tourillon horizontal, perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'appareil. La voilure était commandée par deux ailerons situés de part et d'autre de la carlingue et pouvant jouer parallèlement ou symétriquement (15). La carlingue était stabilisée par son empennage propre.

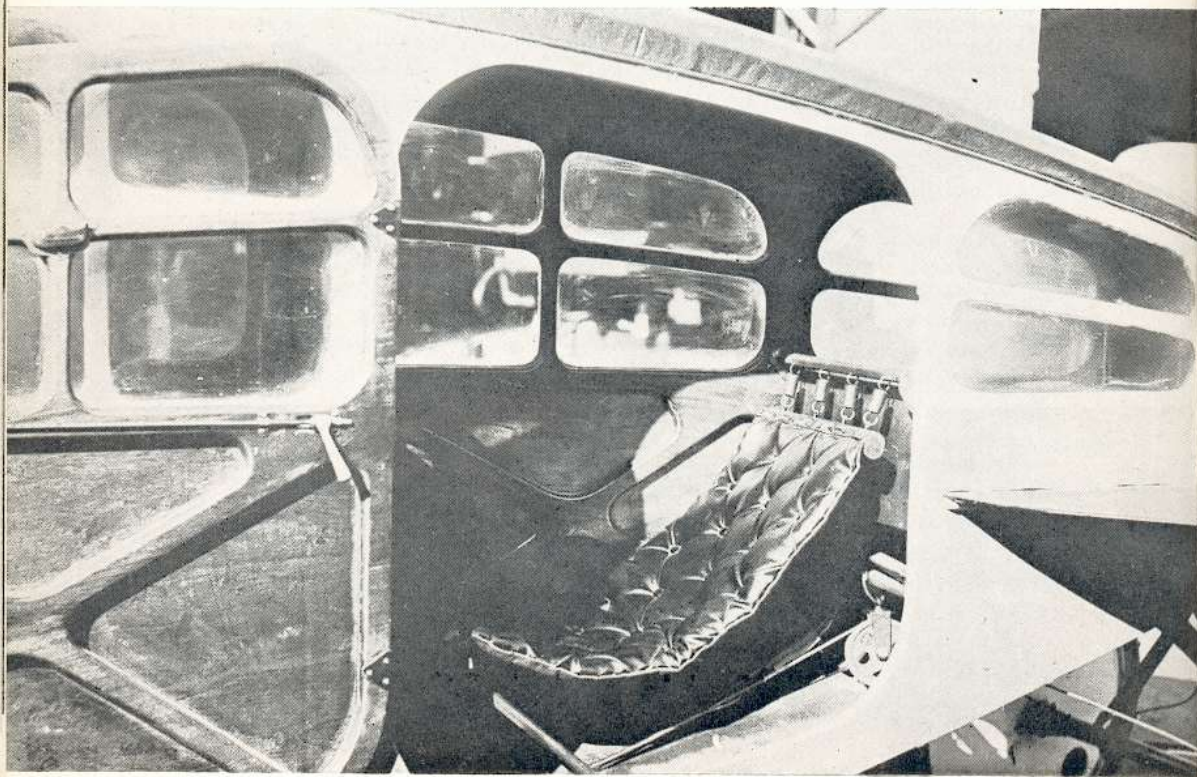
Ce dispositif se révéla de nature à résoudre d'un coup une somme de difficultés inhérentes au décollage, à la perte de vitesse, à l'atterrissage, y compris la décélération très énergique par freinage sur les roues avant et, par la suite, aux virages au sol dans le vent. En outre, l'aile oscillante épousant les remous de l'air au lieu de leur résister, le rendement était largement amélioré (16).

" Lundi dernier - écrivait le 2 août 1924 le pilote d'essai, capitaine Canivet, dans un long compte rendu adressé à l'inventeur -, en montant à deux mille mètres par très mauvais temps avec votre avion, j'ai eu la satisfaction intense d'être persuadé que l'aviation allait faire un grand pas en avant très remarqué. " Et se prononçant sur le pilotage :





1921. — Avant de la conduite intérieure type 3 A 3, 16 H.P., 3 cylindres Anzani.  
Pneus ballon (hélice enlevée).



1921. — Siège avec suspension à ressorts des voitures Leyat.

" Il est remarquable par sa facilité." D'autre part, résumant ses impressions sur cet avion qu'il définit "à stabilité automatique": "Mon impression la plus vive est qu'en traçant ces lignes je fixe une date dans l'histoire de cette aviation qui va prendre - grâce à vous - un essor nouveau " ( 17).

Ultérieurement, Leyat bénéficia de la collaboration accrue d'un de ses amis, M. Jacquemin, gérant des Tréfileries de Saucourt (Haute-Marne), technicien de valeur et, à ses moments perdus, pilote d'une rare audace. A la fin d'un article illustré, intitulé " La 5 cv de l'air", publié à l'occasion du Salon de l'Aéronautique de 1934, Leyat lui décerne cet hommage: " Je dois reconnaître aujourd'hui que sans l'intervention de M. Jacquemin, dont la confiance, la persévérance et le courage sont au-dessus de toute louange, je n'aurais pas eu le moyen de faire connaître les perfectionnements que vingt-cinq ans d'expérience me permettent de prétendre indispensables au développement de l'aviation civile " (18).

Par " aviation civile", Leyat, rappelons-le, entendait l'aviation individuelle. Le titre de l'article précité l'atteste une fois de plus. De " l'aviation civile" à laquelle nous donnons communément ce nom, c'est-à-dire l'aviation commerciale, il disait: " Supprimez les subventions: vous verrez ce qu'il en restera. " Ses boutades étaient fréquentes, souvent mordantes et généralement indiscutables: ce sont choses qu'on ne pardonne guère... (19).

En marge de son plan, l'esprit de Leyat s'exerça sur de nombreux sujets connexes, tels que ce " radeau-catapulte" équipé de moteurs à grande puissance, pour accélérer l'envol des avions marins tout en leur épargnant la charge d'une puissance superflue en vol; ou cet hydroglisseur renouvelé de Forlanini (5), qu'il étudia vers 1928 pour le compte d'une société française qui, ayant son siège social à Paris (rue de Clichy) et ses intérêts au Brésil, recherchait un moyen rapide et gros porteur de circulation sur les grands fleuves.

Eut-il un " violon d'Ingres" ? En dehors de la peinture et de la natation, qu'il pratiqua peu mais avec bonheur, il eut celui d'Ingres lui-même. Comme violoniste, il fit de la musique d'ensemble dans la formation des élèves de l'Ecole Centrale et inventa à cette occasion une écriture musicale d'une exactitude rigoureuse - les appoggiatures elles-mêmes y ont leur place exacte - et la plus simple de celles qui aient jamais été proposées. Sa lecture exige quelques minutes d'apprentissage. Il la sortit de ses cartons vingt ans plus tard et donna des auditions publiques: elles démontrèrent que la source des difficultés d'exécution réside moins dans l'exécution elle-même que dans la lecture. Le succès fut



foudroyant. S'il n'eut pas de lendemain, la cause en est étrangère à l'invention proprement dite (20).

Peu avant la fin de la deuxième guerre mondiale (21), Leyat atteignit son soixantième anniversaire. Ce n'est plus l'âge des performances périlleuses. Il appliqua ses dons à l'instruction des enfants réputés incapables. Sous le vocable de " Méthode analytique Leyat d'éducation rationnelle" ou "MALER", il créa un " Centre d'études" modeste, mais dont les résultats surprenants suscitent des abîmes de réflexion sur le mystère des ressorts de l'esprit humain et les moyens de les solliciter (22).

Et c'est cela, en résumé, qui est au fond de l'oeuvre du maître - car on ne saurait lui refuser ce titre - et en fait l'unité: une faculté de pénétration exceptionnelle de la nature, de la nature humaine entre autres et de ses réflexes.

On retrouve cette aptitude depuis ses observations minutieuses du vol des oiseaux et les conclusions de ses expériences aériennes, publiées en 1911, jusqu'à la pédagogie qu'il enseigna dans sa retraite.

Qui n'a rencontré au cours de son existence un de ces êtres dont l'intelligence contagieuse rend naturellement limpides les questions ardues et devant lesquels les problèmes s'évanouissent sous l'effet d'une simple remarque de bon sens ? Leyat est du nombre. A preuve les techniciens de valeur qu'il attira et dont nous avons à dessein rappelé quelques noms. Aussi, quand il inspire à un rédacteur spécialisé cette appréciation immédiatement consécutive à un essai de " l'Hélica volante" (23) : " Un amateur s'asseyant pour la première fois dans un appareil aérien, s'il n'a pas été déformé par la pratique d'un autre avion, conduit correctement au sol et apprend à voler seul et sans danger en moins d'une heure de totalisation", on le croit sur parole. Et, le croyant, on le ferait. N'en a-t-il pas donné l'exemple ?

Ceux qui ont bénéficié des enseignements de Marcel Leyat, et plus spécialement les survivants français, anglais, canadiens ou autres de son enthousiaste équipe " d'automobilistes à hélice", ne peuvent que ratifier le jugement qu'on a lu plus haut et qu'exprima une des personnalités les plus qualifiées de son époque sur ce " modeste et fécond génie".

## LA VOITURE

Notice descriptive officielle de la voiture à hélice Leyat, type 2 H, 8 HP, série D 21, construite par M. Marcel Leyat, 27, quai de Grenelle, à Paris.

Les voitures à hélice Leyat sont caractérisées par les dispositions essentielles suivantes, faisant l'objet d'un brevet français n° 106.848 (24 ), à savoir :

Une carrosserie formant châssis, se composant d'une poutre armée revêtue d'une garniture appropriée, ledit châssis-carrosserie reposant à l'avant sur un train de roues non orientable, pourvu d'organes à freinage, et, à l'arrière, de roues orientables. Il comporte à sa partie extérieure un système moteur actionnant une hélice aérienne tractive entourée d'un protecteur .

### Carrosserie.

La carrosserie, de forme ichtyoïde, est constituée de longerons en bois garnis de contreplaqué. Deux places en tandem, coffre à bagages et à outils en arrière de la voiture.

### Moteur.

Moteur A.B.C. (25) à deux cylindres horizontaux, alésage 91,5, course 91,5. Vitesse de régime 1.400 tours par minute.

Vitesse maximum 1.800 tours à la minute. Puissance d'après la formule administrative: 8 HP (huit chevaux). Deux carburateurs automatiques à gicleurs et à niveaux constants. Allumage par magnéto à haute tension et bougies. Silencieux : pot d'échappement à chicane avec tuyau de sortie dirigé horizontalement.

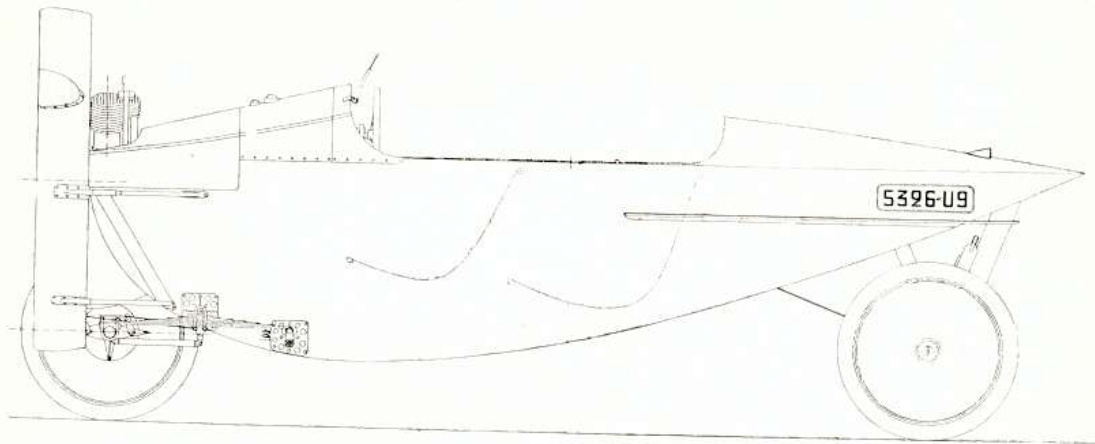
### Organes de contrôle du moteur.

La mise en marche du moteur, possible de l'extérieur de la voiture, est constituée par un câble, entraînant par enroulement sur une poulie, le moteur; cette poulie se débraye automatiquement après la mise en marche du moteur. La position de mise en marche laisse sous la main tous les organes de contrôle: volant de direction, interrupteur d'allumage, décompresseur, manette des gaz du carburateur.

### Transmission.

Par hélice en bois à six ou quatre pales, diamètre 1,39 m, placée à l'avant du véhicule et enfermée dans un pare-hélice avec treillis protecteur.

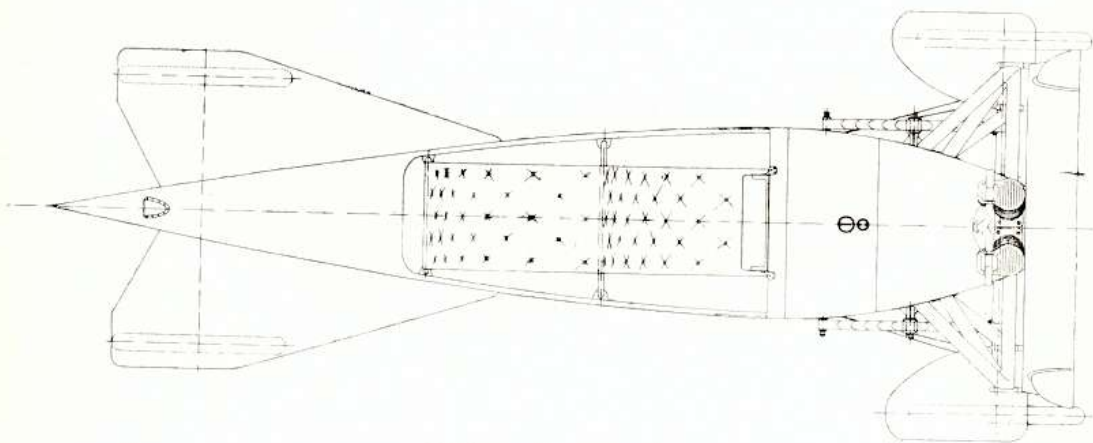
VOITURETTE A HÉLICE LEYAT, SÉRIE 1921



CARROSSERIE SPORT VUE DE COTÉ

*avec roue enlevée pour montrer la suspension avant par " Cantilever "*

VOITURETTE A HÉLICE LEYAT, SÉRIE 1921



VUE EN PLAN

La protection de l'hélice est assurée par un cercle de bois contreplaqué massif. La face antérieure de ce cercle est garnie d'une étoile formée par six câbles en corde à piano recuite de 0,5 mm de diamètre. Ces câbles sont reliés au centre par deux disques en tôle d'acier. Cette étoile est recouverte d'un treillis en corde à piano recuite de 0,5 mm de diamètre, dont les mailles ont 40 X 40 mm. L'ensemble est d'une rigidité telle que l'hélice est efficacement protégée des chocs qui pourraient provenir d'une collision.

#### Freins.

Les freins agissent sur les roues avant. Un tambour de frein en tôle d'acier emboutie de 200 mm de diamètre est fixé sur chacune des roues avant. Quatre segments garnis de ferodo et commandés par deux cames viennent s'appliquer sur la paroi intérieure du tambour. La commande se fait par l'intermédiaire de deux arbres avec manivelles, portées par l'essieu avant et actionnées par deux câbles d'acier à haute résistance de 4 mm, sans âme de chanvre. La commande des freins est obtenue, sur l'un à l'aide d'une pédale placée à portée de la jambe droite du conducteur, pour l'autre à l'aide d'une pédale actionnée par le pied gauche. Le centrage de la voiture est tel que le poids adhérent pendant le freinage est une grande fraction du poids total, et l'absence de frein sur les roues arrière rend impossible le patinage. Le frein de droite peut être immobilisé à la volonté du conducteur par une crémaillère. La voiture au repos se trouve ainsi immobilisée pendant la mise en marche du moteur .

#### Direction (26 ).

Un volant commande le train arrière, pour la direction, par un câble d'acier à grande résistance, de 5 mm de diamètre et composé de neuf torons de dix fils d'acier à haute résistance, l'ensemble représentant une résistance à la rupture de 1.660 kg. Le câble pèse sur un seul renvoi à 90 degrés, constitué par deux poulies à gorge profonde et de grand diamètre (diamètre d'enroulement: 98 mm). Des galets guident le câble jusqu'à sa jonction sur l'essieu directeur, par l'intermédiaire de deux tendeurs à ressort. Ce mécanisme est à dessein réversible: il est établi suivant les principes adoptés par les avions et reconnus par l'autorité militaire.

#### Suspension.

Constituée à l'avant par deux ressorts à lames, système " Cantilever", avec dispositif de sécurité, en cas de rupture de la lame maîtresse de ressort, placée longitudinalement, à 75 cm d'écartement. A l'arrière, suspension par ressorts à boudin, coulissant à l'intérieur d'un cylindre fermé. L'essieu arrière orientable, consolidé par deux jambes de force

en tube d'acier, pivote autour de l'axe de ce cylindre, porté par un bâti solidaire de la carrosserie.

Roues.

Roues à rayons métalliques, montées sur roulement à billes, fusées en acier nickel. L'essieu est en tube d'acier N Y.

Pneumatiques: 650 X 65.

Empattement: 2,95 m.

Voie avant: 1,40 m.

Voie arrière: 1,05 m.

Poids en ordre de marche: 250 kg.

Poids maximum avec deux passagers: 400 kg, répartis 60 % sur l'essieu avant et 40 % sur l'essieu arrière.

Vitesse maximum: 70 km/h (28).

Rég. A n° 1.330

Il résulte des constatations effectuées le 29 juin 1921 sur le véhicule n° 1 à moteur n° 174 du type 2 H ci-dessus décrit, que ce type satisfait aux articles 2, 3, 4, 5 et 6 du décret du 10 mars 1889, modifié par celui du 10 septembre 1901.

Paris, le 29 juin 1921.

L'Ingénieur en Chef des Mines,  
J. DE BERG.

L'Ingénieur des Mines,  
LANCRENON.

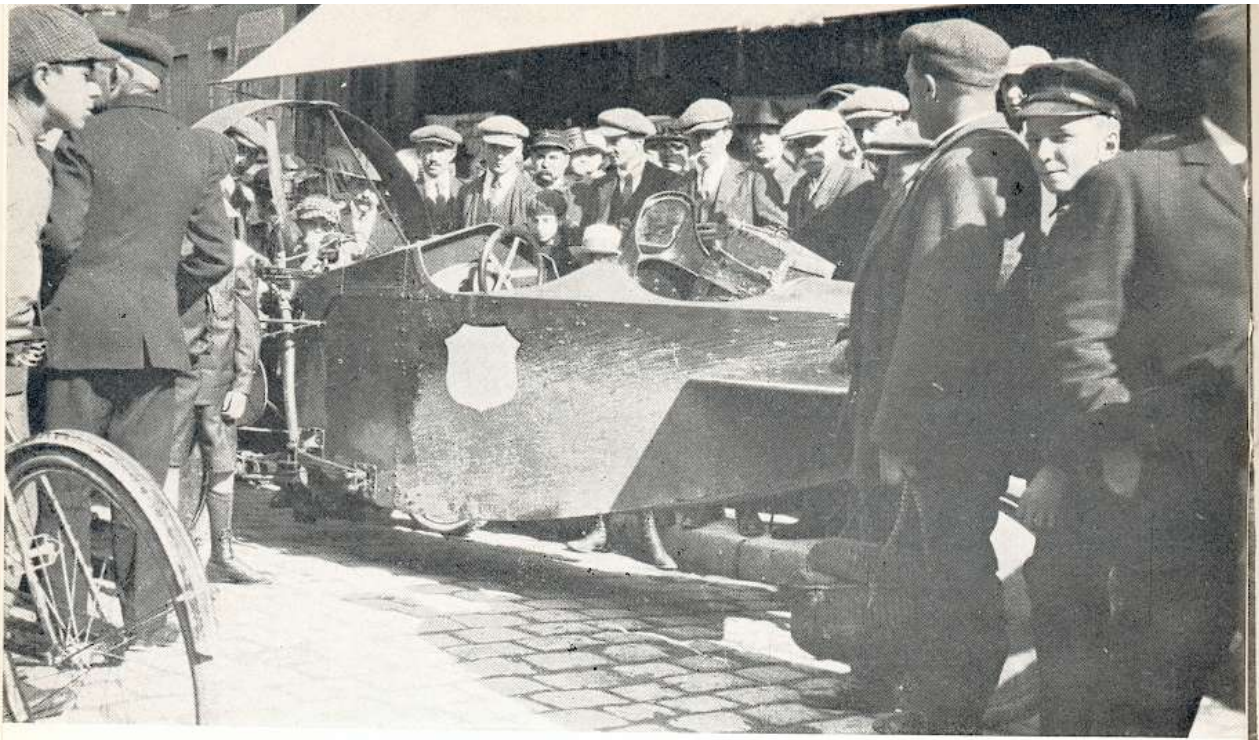
le soussigné Marcel Leyat, constructeur, certifie que la voiture n° 1, type 2 H, série D.21, à moteur n° 174, vendue à M. Gustave Courau, est entièrement conforme au type 2 H ci-dessus décrit (27), et qu'elle peut atteindre une vitesse de 70 km à l'heure (28).

Le 8 juillet 1921.  
M. LEYAT.

NOTES COMPLEMENTAIRES  
en renvoi des références numériques des textes précédents

1. Alphonse XIII. On pourrait citer aussi le Haut-Commissariat de France au Levant (général Gouraud) dont l'état-major en commanda deux exemplaires pour la police du désert syrien. Ou encore un des plus célèbres constructeurs d'automobiles français. De ces quatre commandes, seule la dernière fut satisfaite, car Leyat n'entendait pas se laisser détourner de son plan expérimental par la commercialisation en trop grande série. Le pilote français fit une embardée par coup de vent latéral imprévu quoique prévisible et fut arrêté dans sa trajectoire par le câble de transmission d'un signal de voie ferrée. Leyat prenait en riant ces sortes d'aventures, disant qu'il fallait " faire son apprentissage du sens de l'air".
2. Voici, à titre documentaire, deux résultats enregistrés par Leyat, au volant d'une Hélica 16 cv 3 cylindres Anzani: a) Juin 1921 : Paris Bordeaux, 561 km en 12 heures, avec un passager lourd et sur route en très mauvais état, non réparée depuis 1914 (ce résultat, obtenu dans de telles conditions, s'explique par la qualité incomparable de la suspension). Par les trains express, en juillet 1921, la durée du parcours variait de 9 h 03 à 9 h 45. Un rapide de luxe, le L. 31, l'effectuait en 8 h 41; b) Juillet 1922: Meursault-Paris, 350 km en 5 heures.
3. Sur la partie purement aéronautique de ce programme, étrangère à notre sujet, on trouvera plus loin les références nécessaires. A signaler aussi les bibliothèques et photothèques du Musée de l'Air et de l'Aéro-Club de France.
4. Forlanini (Enrico), ingénieur militaire italien qui se spécialisa dans l'aéronautique (1848-1930). A présenté avec succès dès 1877 un modèle réduit d'hélicoptère à vapeur en vol et se signala tout au long de sa carrière par la qualité de ses études et de ses réalisations.
5. Cinquante ans plus tard, toujours sur le lac Majeur, circulait un " hydrocar " baptisé Freccia d'Oro - Flèche d'Or - d'un déplacement de 80 tonnes et dont la vitesse de pointe atteignait 85 km/h. Dans les deux saisons d'été 1953 et 1954, il parcourut 50.000 kilomètres et véhicula 25.000 passagers. " L 'Ala natante " de Forlanini n'était donc pas une spéculation de l'esprit. Cette conception a inspiré notamment :
  - a) Le brevet Schartel-Sachsenberg, acquis par la firme Supramar, de Lucerne (Suisse), basé sur des études commencées en 1928 et expérimenté en France par les Chantiers de la Seyne; le brevet Christopher Hook essayé, également en France, par les Chantiers Maritimes (Voir la revue Navires, Ports et Chantiers de mars 1955). La nageoire vibratile de Hook rappelle " l'aile volante " de Leyat et c'est pourquoi nous en parlons ici. Après ces années d'expériences dotées de moyens sans cesse plus importants, la famille des engins de transports maritimes utilisant la nageoire Forlanini et l'hélice aérienne a proliféré avec l'abondance que l'on sait.
6. Voir la publication Tout faire savoir, n° 43 du 2 août 1931, article de l'ingénieur Edmond Blanc, et Les Ailes, n° des 30 octobre 1930 et 8 juillet 1937.
7. Léon Lehuraux, Sur les pistes du désert. Plon, Paris, 1928.





1922 (2 septembre). — Halte à Blois d'une Hélica sport 8 H.P.  
se rendant de Paris à Bergerac.



1921-1930. — Le propriétaire et pilote de l'Hélica D.21 n° 1  
(G. Courau).



8. Grosrich et Ricci. Voir France-Soir du 7 février 1955. Citons ici pour mémoire un jouet. En novembre 1958. à bord du porte-avions Forrestal en rade de Cannes, nous avons vu un marin américain jouer sur le pont avec une petite automobile à hélice, de fabrication mani festement commerciale. Ayant cassé une hélice, il en prit une autre dans la boîte.

9. Besançon (Georges), commandeur de la Légion d'honneur, fut le secrétaire général de l'Aéro-Club de France de 1902 jusqu'à sa mort (1866-1934). A fondé la plus ancienne revue aéronautique du monde, L'Aérophile (1893) et, entre autres nombreuses initiatives, créa en 1908 la Chambre Syndicale des Industries Aéronautiques.

10. Espanet (Georges), " intellectuel, esprit fin, aussi largement ouvert aux sciences qu'aux lettres, médecin physiologiste et psychologue ", breveté pilote en 1911, devint le directeur des Ecoles d'Aviation Nieuport et forma plusieurs centaines d'élèves. Il fut, pendant la guerre de 1914-1918, " l'un des plus brillants pilotes de l'escadrille Voisin 24" (Raymond Baladin, Les temps héroïques de l'aviation, p. 134).

11. Conservatoire des Arts et Métiers, n° 19.872.

12. Draisine Hélica 6 cv, à la fois routière et ferroviaire, " libérant le chemin de fer du principe de la traction par adhérence". Réceptionnée en 1924 sur la ligne de Pithiviers à Toury, voie de 0,60 m, a la vitesse de 70 km/h, pour le compte de la Compagnie Minière du Congo, elle a été utilisée ensuite au départ de Brazzaville par M. Landiech, directeur de cette entreprise au Congo. Le principe de la " stabilité indépendante de la masse" mis en évidence par Leyat a démontré son utilité avec l'accroissement de la vitesse des voitures automobiles. Si les vérités dogmatiques de 1920 subsistaient, une voiture filant 180 km/h, par exemple, ne serait réputée sûre que si elle pesait plusieurs tonnes.

13. Marcel Leyat, qui volait sur avions à moteur de sa fabrication depuis 1910, sinon plus tôt, obtint le brevet de pilote n° 364. Cette épreuve, passée en janvier 1911 chez Sommer à Mourmelon, offrit ceci de particulier que le candidat la subit avec succès du premier coup sans école préalable. Résultat qu'il attribuait à son apprentissage personnel sur planeurs à treuil (Voir L'Aérophile, n° du 15 septembre 1911).

Le brevet français n° 1.000 fut délivré le 31 août 1912 à Animate de Brandilla, originaire de Monza, Italie. On évaluait alors à 2.000 le total des brevets dans le monde. Leurs titulaires étaient autant dire des particuliers, en ce sens que l'ère collective des clubs subventionnés, des compagnies de navigation aérienne et de l'aéronautique militaire autonome n'était pas encore née. On imagine d'après ces résultats, acquis avant 1914, en quoi pouvaient consister les espoirs des précurseurs. Ceux qui ont vécu ces débuts en ont conservé la nostalgie. Leyat prolongea leurs rêves.

14. En 1915, le projet du fameux " Spad", avion de chasse dont on peut admirer un échantillon au Musée des Invalides à Paris, et auquel Guynemer dut tant de ses victoires et la France le plus clair du rétablissement de sa supériorité aérienne, avait été accueilli en ces termes par les services techniques

compétents: " Formule sans intérêt. A rejeter". On en construisit 13.000 exemplaires. Conclusion due à la ténacité du constructeur et sans doute aussi à ses moyens, y compris le savoir-faire: car à notre époque scientifique autant qu' à n'importe quelle autre, le soin de la présentation est indispensable au succès des meilleures formules. (Sur les aventures du " Spad ", voir Georges Houard, Les Ailes, n° du 16 avril 1931, p. 8.)



1927. — Hélica 8 H.P. Leyat regagnant sa remise.



1926. — Coccinelle?... Hélica 8 H.P. Leyat tournant dans le Parc Borély, à Marseille.

15. Ce dispositif paraît avoir été intégré dans les ailes du planeur expérimental Leyat-Jacquemin vers 1930. D'autre part, on lit dans le brevet déposé par Leyat le 29 avril 1910 sous le titre "Perfectionnement aux aéroplanes " et le n° 426.334 : " Le gouvernail de direction devient alors inutile et on peut le supprimer sans inconvénient". Cette tendance à intégrer et simplifier n'annonce-t-elle pas, avec 30 et 50 ans d'avance, le style de certains avions, à " aile delta " par exemple ?

16. Dans un passage de son rapport, le pilote d'essai, capitaine Canivet, dont nous citons ailleurs les conclusions, écrit également ceci : " Remarque importante: j'ai très bien vu en l'air les battements très courts de la cellule (c'est-à-dire de la surface portante. N.D.L.R.) oscillant vivement autour de l'axe de pivotement. A mon avis, ces oscillations devaient correspondre aux remous encaissés".

Il est facile de réaliser en chambre à ce sujet une expérience amusante, à l'aide de ce qu'un vulgarisateur spécialisé (Marcel Chabonal, revue Les Ailes, n° des 1er et 8 décembre 1932) appelle "notre premier modèle réduit: l'avion en bristol". On fabrique avec du papier bristol un avion à ailes rigides, un autre à voilure oscillante. On les fait traverser un même courant d'air latéral, aussi vif que possible. Le premier chavire et pique au sol. Le second laisse battre ses ailes et continue son parcours en ligne droite. On peut aussi regarder voler des mouettes : elles n'agissent pas autrement...

17. On a objecté que l'essor de l'aviation privée se poursuivait rapidement et en toute sécurité, sans recours à des solutions " aussi compliquées". Voyons donc d'après les statistiques du Bureau Véritas et la revue Aéro-France (n° d'octobre 1959, p. 153), où en étaient les choses cinquante ans après la réalisation par Henri Farman du premier kilomètre en circuit fermé (Issy-Ies-Moulineaux, 13 janvier 1908) :

a) Pour limiter le nombre des accidents, on institua en France, à compter du 1er janvier 1958, un brevet à deux degrés. En 1958, 4.709 cartes de pilotes stagiaires délivrées à cet effet aboutirent à 1.959 brevets élémentaires, qui débouchèrent en fin de compte sur 1.000 brevets de pilotes privés.

® Il est intéressant de constater, écrit le général Chassande-Patron dans son rapport sur les activités de l'Aéro-Club de France pour l'année 1958, " l'essoufflement " des candidats pilotes... Comme vous le voyez, les abandons sont extrêmement nombreux. "

b) Avions privés en service (France, 1958) : Clubs, 1.593; S.F.A.S.A., 570 ; particuliers, 397. Total: 2.560.

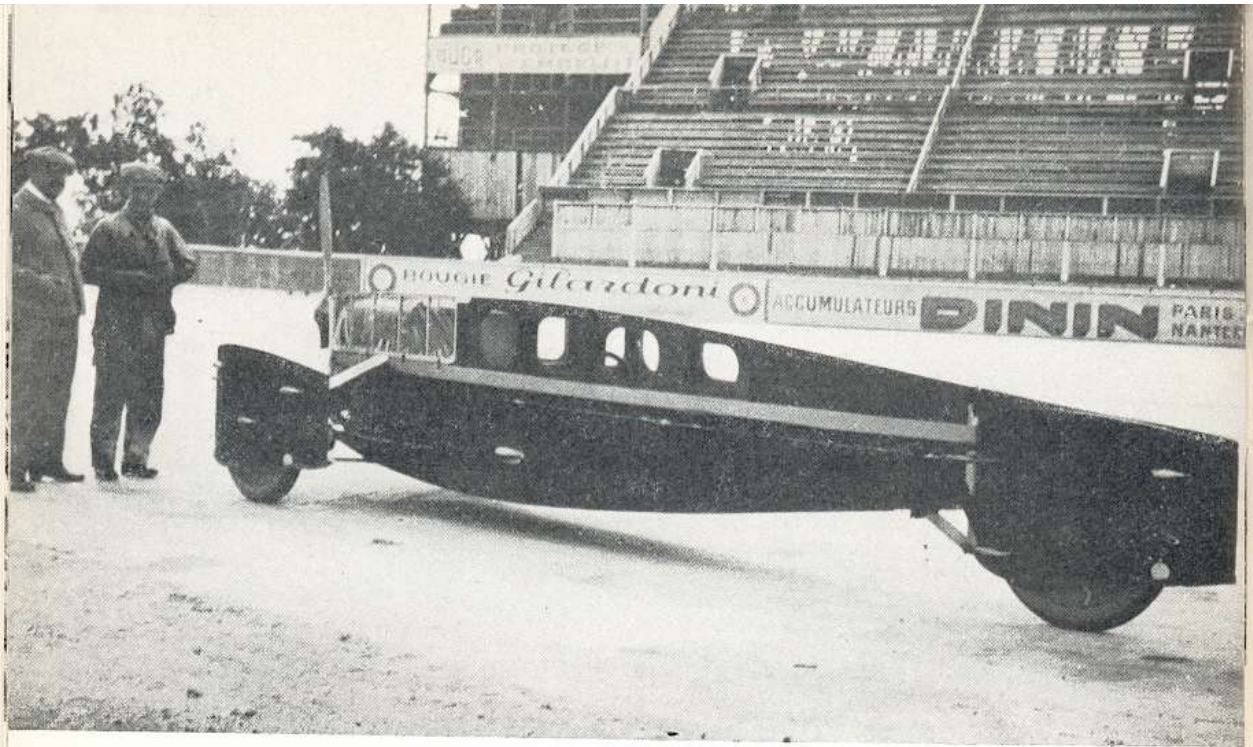
c) Nombre de places de ces avions: 5.472, soit une moyenne de 2,13 pour chacun.

Tels sont les résultats du cinquantenaire précité. On les rapprochera du dilemme implicite du programme Leyat : " Ou l'avion sûr, ou l'avion rare".

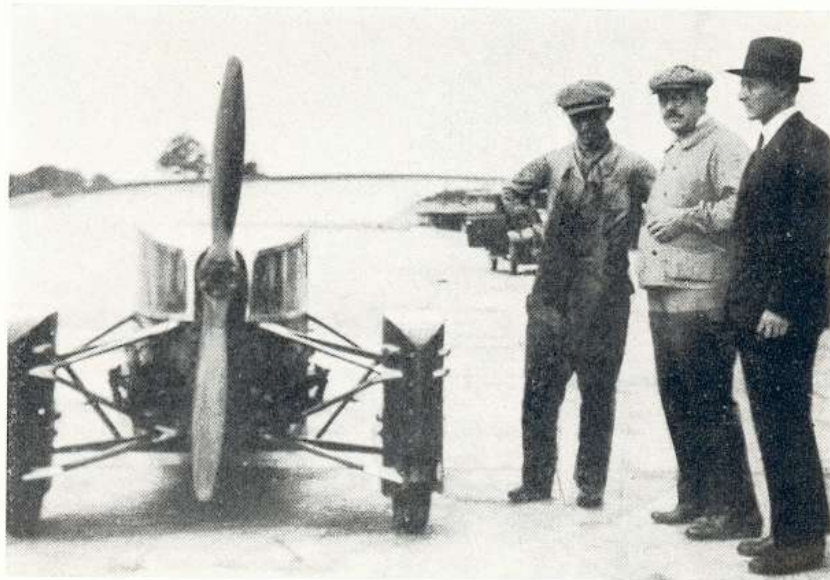
18. Dans un article publié par la revue Les Ailes, 8 novembre 1934, M. Louis de Monge revendique, à tort ou à raison, l'antériorité de l'invention. Il rappelle sa communication du 8 août 1913 au Congrès International de

l'Aéronautique de Gand (Belgique), ses brevets de 1908 et 1913, enfin les appareils qu'il construisit et essaya en vol de 1909 à 1914, en 1916 et 1923. Après avoir déploré que les inventeurs auxquels on doit le progrès scientifique ne soient pas aussi efficacement protégés que les compositeurs d'opérette, il conclut courtoisement: " Je me félicite d'avoir trouvé en mon estimé collègue Leyat et son associé Jacquemin, les premiers adeptes de la doctrine que j'ai prêchée dans le désert, par la voix et par l'exemple, depuis bientôt vingt-cinq ans. Et je ne saurais trop les encourager à persévérer dans cette voie".





1927. — Prototype de transition Leyat 8 H.P. pour Hélica volante. Profil.  
A gauche, Marcel Leyat (Montlhéry, 7 septembre 1927).



1927. — Prototype de transition Leyat 8 H.P. pour Hélica volante. Face.  
Au centre, Marcel Leyat (Montlhéry, 7 septembre 1927).

19. Autre exemple: " Ce qui fait la difficulté de cette voiture (Hélica), c'est qu'elle s'adresse à l'intelligence". Et encore: " L'avion actuel est aussi loin de sa forme définitive que l'automobile du tombereau à essieu fixe".  
(Communication présentée au 1er Congrès International de la Sécurité Aérienne, Paris, 1930. Edité par la revue Les Ailes.)

20. Les premières démonstrations publiques furent données à Marseille et obtinrent un succès remarqué. Voir Le Petit Marseillais, n° des 13, 18, 26 mars 1930 ; Le Soleil de Marseille, n° des 12, 18, 26, 29, 31 mars 1930; Le Petit Provençal du 13 mars 1930; Le Mistral, revue des officiers de réserve, p. 97; Vasco, journal hebdomadaire marseillais des Lettres et des Arts, n° des 18 et 25 mars et 8 avril 1930.

Le hasard voulut qu'un exécutant original mais de talent, M. Paul Franck, qui se présentait comme l'organiste particulier de J.D. Rockefeller et voyageait à ce moment sur la Côte d'Azur, vint donner à la Salle Prat, à Marseille, le 30 mars 1930, son " 526e récital". y assistaient : M. le Ministre du Commerce, le préfet des Bouches-du-Rhône, le général commandant le XV<sup>e</sup> corps, etc. Le virtuose, qui se doublait d'un Américain pratique, avait suivi peu auparavant une démonstration de Leyat et n'avait pas été long à se convaincre des avantages de la méthode pour multiplier la "consommation musicale". Il prit occasion du récital pour faire annoncer à l'entracte qu'il adhérait à cette réforme, que tout aussitôt il enseigna. Son ardeur lui attira par la suite des démêlés avec le propriétaire du brevet et il semble avoir poursuivi son activité en Hollande. Son point de vue était qu'une innovation de cette nature n'avait des chances de diffusion aux Etats-Unis qu'à la condition de venir d'Europe. Citons d'autre part un violoniste réputé, M. Zino Francescatti, dont M. Leyat faisait état dans ses dépliants publicitaires, comme lui ayant ouvertement accordé son patronage.

Le premier adepte de l'écriture musicale Leyat paraît avoir été un professeur de piano d'Aix-en-Provence, Mlle Fabre, personne aussi modeste qu'intelligente et fine.

21. Les Allemands trouvèrent en 1940 sur l'aérodrome de Chaumont (Haute-Marne) deux exemplaires de l'avion Leyat-Jacquemin, qu'ils transportèrent à l'aérodrome de Saint-Dizier. Ces deux avions y furent anéantis par un bombardement américain. D'autre part, lorsque Leyat revint à sa maison de Beaune (Côte-d'Or), où il avait son bureau d'études, il en trouva le sol jonché "jusqu'à hauteur du jarret" de ses plans, devis, mémoires déchirés. Jacquemin a raconté l'émotion qu'il ressentit quelque 25 ans plus tard alors que, voyageant sur Jodel et s'étant posé sur l'aérodrome de Beaune, il trouva dans le hangar les épaves d'une de ces "pétrolettes" sur laquelle il avait tant volé. " Et j'ai rencontré Richard, qui l'avait pilotée" (A.J. G.C., 26-3-69).

22. Association française déclarée le 9 novembre 1949, récépissé n° 14.465 de la Préfecture de la Seine (loi du 1er mars 1901). On trouvera dans le n° du 17 mars 1948 du quotidien L'Est Républicain, le compte rendu d'une démonstration faite à Hayange (Moselle) à la demande du Syndicat professionnel des Ingénieurs et Cadres de la Sidérurgie. Leyat s'était transporté auprès de la Société Métallurgique de Knutange sur les instances d'un industriel informé par hasard à Paris de l'efficacité et de l'extension de la méthode Leyat ( Écriture, sténographie universelle, élocution, langues,

dactylographie, calcul, piano, violon, orgue, etc.). Trente élèves, enfants des employés de l'entreprise précitée, avaient déjà été présentés en public à Nilvange, le 22 janvier 1948.

A Paris, le 20 mai 1948, à la Maison des Centraux, 8, rue JeanGoujon, eut lieu une autre présentation devant de nombreux auditeurs.

A la demandc de ceux-ci, une séance supplémentaire se déroula dans



la même salle le 31 mai. La partie linguistique donna lieu à un procès-verbal de M. Edward Blake Pierce, de l'Université de Philadelphie, U.S.A., qui la jugea " supérieure à toute autre méthode connue pour enseigner la prononciation des langues étrangères " .

L'inventeur accueillit ces succès avec philosophie: " Louis-Marie Leyat (1816-1915), écrit-il, inspecteur primaire, créa en 1854 la " dictée préparée". Il a fallu près de soixante ans pour généraliser cette méthode, si évidente aujourd'hui. Son petit-neveu, en divulguant aujourd'hui les M.A.L.E.R., ne se fait aucune illusion".

23. L'Aérophile, novembre 1932, p. 331. Article intitulé: " Les dernières machines volantes de Marcel Leyat ", avec documentation photographique.

24. Ce n° 106.848 ne correspond à rien et semble être le résultat d'une erreur. Voir ci-après, p. 24, mention du brevet n° 500.436.

25. Moteur A.B.C. " Scorpion" de la firme A.B.C. Motors (1920) Ltd, Walton-on-Thames, Surrey, England, contractors to the Admiralty, Air Board & War Office. Adresse en France (en 1921) : 118, rue La Boétie, Paris.

26. Direction autostabilisatrice. - A l'origine, l'essieu arrière orientable était " autostabilisateur". L'axe autour duquel il pivotait inclinait sur la verticale, sa partie inférieure rapprochée de l'avant. De ce fait, la roue placée à l'intérieur du virage tendait à se soulever, mais était ramenée au sol par le poids du véhicule. La carrosserie solidaire penchait ainsi dans le sens convenable, ce qui combattait la force centrifuge et améliorait la stabilité.

Ce dispositif offrait des avantages incontestables, mais des inconvénients plus grands. Les inégalités de la route, agissant par " chiquenaudes", provoquaient l'oscillation du train arrière. Les oscillations mineures et constantes se corrigeaient d'elles-mêmes sans intervention du pilote. Les oscillations majeures et imprévues amenaient un balancement dangereux du véhicule, qui n'était maîtrisé qu'au prix d'une certaine virtuosité. De toute manière, l'usure des pneumatiques arrière se révélait précoce.

En 1926, Leyat parvint à ramener le pivot à la verticale sans nuire à la tenue de route.

La S.N.C.F. a expérimenté en 1957, sur voie ferrée, des voitures combattant la force centrifuge par inclinaison à l'intérieur des virages.

(Voir Le Parisien libéré du 27 février 1957, p. 2.) Ajoutons pour mémoire qu'en 1926 Leyat apporta à sa voiture quelques simplifications secondaires: étoile métallique remplaçant le treillis de protection de l'hélice, modification du pot d'échappement, suppression des garde-boue arrière, appareils inutiles.

27. Par rapport aux usages de son temps, " l'Hélica" comportait des innovations. Nous évitons d'écrire " inventions" car quelle est l'invention qui n'a vraiment aucun antécédent ? Des particularités de l'Hélica 1921, certaines étaient jugées dangereuses (par exemple le double freinage sur les roues avant, les commandes par câbles, les essieux tubulaires, la carrosserie formant châssis, la recherche de la légèreté maxima, les pneus ballon à basse pression essayés dès 1922); d'autres, superflues (formes aérodynamiques minutieuses) ; d'autres enfin sans intérêt ou simplement rejetées comme non conformistes (phares éclairant automatiquement la

route dans les virages en vertu de la direction arrière, traction par l'avant, voie arrière de 25 % inférieure à la voie avant, sièges suspendus, volant ovale sur le type 16 cv 3 cylindres Anzani de 1921). La plupart de ces caractéristiques sont petit à petit entrées dans les mœurs. Parmi celles qui n'ont pas été adoptées, accordons une mention spéciale au couple " traction avant, direction arrière", assorti

d'une différence des voies, qui assurait au pilote une maîtrise exceptionnelle de son véhicule. Quant à la traction par hélice, son indépendance des cahots de la route ajoutait à la souplesse de la suspension, sans doute inégalée.

28. Le chiffre de 70 km/h déclaré comme vitesse maxima pour la 8 cv est manifestement sous-estimé : serait-ce pour des raisons administratives ou fiscales en vigueur à l'époque ? Nous n'en savons rien.

Sur ses tracts publicitaires, le constructeur annonçait 85 ou 90 km/h et verbalement 105. Il se méfiait des débutants tentés de réaliser le maximum avant d'avoir appris à piloter convenablement.

En fait, le kilomètre en 50 secondes, soit 72 km/h constituait - en palier, bien entendu - une vitesse de croisière reposante et était obtenu avec la manette des gaz au deux tiers de sa course. Voir ci-dessus la note complémentaire n° 2. Un excédent de puissance était du reste indispensable pour monter les côtes, en raison de l'absence de changement de vitesse.

La pente limite de la 8 cv en pleine charge était de 11 %.

La consommation d'essence, annoncé comme s'élevant à 6 litres et demi aux cent kilomètres, pouvait ne pas dépasser ce chiffre dans des conditions idéales mais atteignait en fait, sur route et en pleine charge, environ 9 litres.

-

BREVETS FRANÇAIS DEPOSES PAR M. MARCEL LEYAT  
Ingénieur E.C.P .

N° 426.334 du 29 avril 1910. - Perfectionnement aux aéroplanes.

N° 500.435 du 18 décembre 1918. - Perfectionnement aux voitures automobiles.

N° 500.436 du 21 décembre 1918. -- Véhicule mû par hélice aérienne.

N° 500.633 du 21 décembre 1918. - Dispositif destiné à améliorer la stabilité des véhicules à trois ou quatre roues dans les virages.

N° 500.634 du 21 décembre 1918. - Perfectionnement aux transmissions par liens flexibles. tels que courroies, câbles, chaînes, etc., employés dans les véhicules automobiles ou analogues.

N° 585.208 du 31 octobre 1923. - Dispositif permettant d'utiliser l'énergie cinétique des gaz d'échappement des moteurs à combustion interne pour actionner les hélices.

N° 617.586 du 16 juin 1926. - Dispositif facilitant l'étude de la musique et de son exécution.

N° 711.761 du 21 février 1931. - Perfectionnements aux appareils volants.

N° 723.741 du 15 décembre 1930. - Perfectionnements aux appareils de locomotion aérienne, terrestre ou marine.

N° 729.476 du 16 mars 1931. - Perfectionnements apportés aux appareils volants.

N° 736.701 du 6 mai 1932. - Dispositif de fixation et de logement de claviers instantanément amovibles sur les instruments de musique à clavier.

N° 617.586: Première addition, n° 40.967, au brevet n° 617.586. Dispositif facilitant l'étude de la musique et son exécution.

-

BREVET FRANÇAIS  
DEPOSE PAR M. ANDRE-FELIX JACOUEMIN

N° 791.840 du 20 septembre 1934. .- Perfectionnement aux avions a ailes articulées.

-

INVENTAIRE DES INVENTIONS DE M. MARCEL LEYAT  
DONT DES EXEMPLAIRES FIGURENT  
PARMI LES COLLECTIONS DU CONSERVATOIRE

## DES ARTS ET METIERS DE PARIS

N° 16.863. - Voiture à hélice type 2H, 8 cv, série D.21, n° 1, construite en 1921. Don de M. Gustave Courau. Entrée en 1935. (Transférée au Musée de l'Automobile, Circuit des 24 Heures du Mans.)

N° 19.845. - Moteur 90 cv Renault pour avion, 6 cylindres en ligne, 1925. Don de M. Leyat. Entré en 1952.

N° 19.846. - Moteur Anzani 6 cylindres en étoile, antérieur à 1914. Don de M. Leyat. Entré en 1952.

N° 19.872. - (N° de 1 à 5). Cinq hélices d'avions ayant servi à des essais effectués par M. Leyat en 1924. Chaque hélice est traversée par une canalisation conduisant les gaz d'échappement du moteur. Don de M. Leyat. Entré en 1952.

N° 19.873. - Hélice ayant servi à des essais de traction d'un véhicule automobile analogue à celui du n° 16.863. Essai effectué par M. Leyat. Don de M. Leyat. Entré en 1952.

## ARTICLES DE M. MARCEL LEYAT

L'équilibre et la stabilité des aéroplanes. - " Revue d'Aviation ", 15 juillet 1907.

Utilité du vol remorqué. - " L'Aérophile ", 15 septembre 1911.

Etude pratique du vol à voile. - " L'Aérophile ", 1912, p. 26.

Vitesse et solidité des aéroplanes. - " L'Aérophile ", 1912, p. 371.

Equilibrage des hélices en bois. - " L'Aérophile ", 1912, p. 412.

L'aéroplane doit être une bonne girouette ou mieux, une bonne flèche.  
- " L'Aérophile ", 1er février 1913, pp. 52 à 54.

Le couple moteur et la stabilité latérale. - " L'Aérophile ", 1er juin 1913.  
pp. 244 et 245.

Aéroplane à ailes mobiles. - " L'Aérophile ", 25 juin 1913, pp. 272 et 273.

Comment améliorer le rendement pratique des véhicules rapides. Plaquette, 43 pages, Imprimerie Bouquet et CI., rue Armand-Carrel, Auch, 1919.

La sécurité de l'avion en vol. - Communication présentée au 1er Congrès International de la Sécurité Aérienne, Paris, 1930. Edité par le journal " Les Ailes".

La 5 cv de l'air. - " L'Aérophile ", numéro du Salon de l'Aéronautique, octobre

1934.

Le coefficient de trinqueballage. - " Les Ailes ", 25 octobre 1934.

Interview de Marcel Leyat, par Pierre Desbordes, sous le titre " Les problèmes de l'aviation pratique: le principe de la cellule indépendante ". - " Les Ailes ", 3 mars 1932. - Contient les trois photographies suivantes: 1) L'avion A.R. Dorand, transformé en 1924 ;  
2) Le sesquiplan Leyat; 3) L'avion Leyat construit par les usines Lioré et Olivier (1932).

QUELQUES ARTICLES (autres que de Marcel Leyat)  
CONCERNANT SON HELICA ROULANTE  
ET/OU VOLANTE

Film Gaumont-Actualités, 1919.

Une solution originale de la voiture économique: la voiture à hélice.  
"La Pratique Automobile", Paris, 15 mars 1920, Deux photographies.

L'Hélica ou voiture à hélice, par E. Weiss. " La Nature", Paris, 5 juin 1920.  
Photographies des modèles 1913, 1919, 1920. - Les voitures à hélice Leyat.  
Anonyme. Même revue, n° 2.494, 21 janvier 1922.

Deux photos: modèle " Sport "et " Conduite intérieure", tous deux 1921. La " Sport" est précisément celle du Musée de l'Automobile.

La voiture à hélice, par F.-R. (Frantz Reichel ?). " L'Avenir", Paris, 20 août 1921. Sous le nom de Marcel Leyat, présente en fait l'Hélica modifiée par l'ingénieur Archer.

Le progrès: l'automobile à hélice. Anonyme (Henri de Kerillis ?).

" L'Echo de Paris", 20 octobre 1921. Photographie d'une Hélica conduite intérieure.

Pour remplacer le mode actuel de propulsion. - Il. Les hélices, par Louis Lacoïn, ingénieur E.C.P. "Omnia ", janvier 1921, pp. 667 670.

Photographies d'une voiture Leyat 1920 et de véhicules antérieurs :

Ferber 1903, Archdeacon 1906, Legrain 1912, Lafargue 1913. - La voiture à hélice, par Emile Henry. " Omnia", mai 1922, pp. 951 et 952.

Dessins techniques de la " Sport" Leyat 1921 (élévation et plan).

Photographies de deux voitures Leyat 1921 conduite intérieure :

3 cylindres Anzani (face) et 8 cv (arrière).

L'Hélicat (sic) de Marcel Leyat, construite par les Usines Lioré et Olivier. " Les Ailes", 28 janvier 1932.

Un nouveau type d'avion de tourisme. " L'Ami du Peuple ",29 août 1932.

Deux photographies du Leyat 95 cv Renault à cellule orientable.

Le planeur Leyat-Jacquemin à ailes souples et articulées (voilure oscillante). " Les Ailes", 13 octobre 1932.

Les dernières machines volantes de Marcel Leyat. " L'Aérophile", novembre 1932.

Une nouvelle version de l'Hélica Leyat-Jacquemin. " Les Ailes ", 30 mars 1933.

Une démonstration filmée de l'appareil Leyat-Jacquemin. " Les Ailes", 3 août 1933.

L'avion à ailes vivantes Leyat-Jacquemin. Huit photographies extraites du film. " Les Ailes", 31 août 1933.

Un nouvel appareil Leyat-Jacquemin. " Les Ailes", 24 mai 1934.

L'aile vivante. Photographie du monoplan Leyat. Au poste de pilotage : M. Jacquemin, " L'Aérophile", janvier 1936.

L'original appareil Leyat a terminé ses essais officiels. " Les Ailes", 8 septembre 1938.

L'aile vivante et la stabilisation dynamique (Jacquemin). " Les Ailes", 15 septembre 1938.

L'avion Leyat et sa remorque. " Les Ailes", 13 octobre 1938.





## TABLE DES MATIERES

Origine des voitures à hélice. La solution Leyat	3
Historique sommaire des véhicules de surface à hélice aérienne	4
La carrière et les inventions de Marcel Leyat	7
La voiture Hélica D.21, n° 1. Notice descriptive officielle	15
Notes complémentaires	19
Brevets français déposés par Marcel Leyat	28
Inventions M. Leyat figurant au Conservatoire des Arts et Métiers de Paris	28
Articles de Marcel Leyat	29
Articles de divers concernant l'Hélica roulante et/o volante	30

CET OUVRAGE A ÉTÉ ACHEVÉ  
D'IMPRIMER SUR LES PRESSES  
DE L'IMPRIMERIE PAUL COUTY  
CLERMONT-FERRAND (FRANCE),  
LE QUATRE JUILLET MIL NEUF  
CENT SOIXANTE-NEUF.

Imprimé en France. - Dépôt légal n° 103. - 3<sup>e</sup> trimestre 1969