



COUPE DEUTSCH

1934



LA COUPE DEUTSCH DE LA MEURTHE 1934

La Coupe Deutsch de la Meurthe, dûe à la générosité clairvoyante de Mademoiselle Suzanne Deutsch de la Meurthe, renouvelant une tradition familiale, est une épreuve Internationale de vitesse pour aérodynes (appareils aériens plus lourds que l'air), réglementée par l'AÉRO-CLUB de France. Elle est réservée aux appareils dont la cylindrée totale du ou des groupes motopropulseurs ne dépasse pas 8 litres.

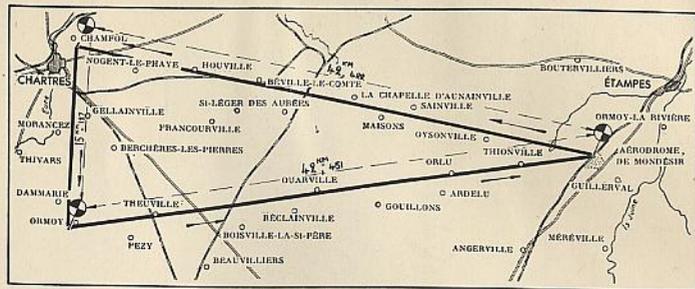
En 1933, il fallait pour être qualifié, accomplir un vol de 100 kms en circuit fermé à une vitesse supérieure à 200 kms/heure. Le règlement était muet en ce qui concernait les longueurs de roulement au départ et à l'atterrissage.

En 1934, la distance minima de qualification a été portée à 500 kms et la vitesse limite-inférieure à 250 kms/heure.

Il y avait également à accomplir une épreuve de décollage et une épreuve d'atterrissage avec distance maximum imposée.

Le règlement particulier pour cette année stipulait que l'épreuve aurait lieu le 27 Mai sur la distance de 2.000 kilomètres, disposés en un circuit de 100 kilomètres, tracé dans les plaines de la Beauce:

Deux manches de 1.000 Kms chacune étaient prévues. On voit donc que, par rapport à l'année précédente, les conditions techniques restant les mêmes, les difficultés de l'épreuve avaient été augmentées, dans l'intérêt même du progrès.



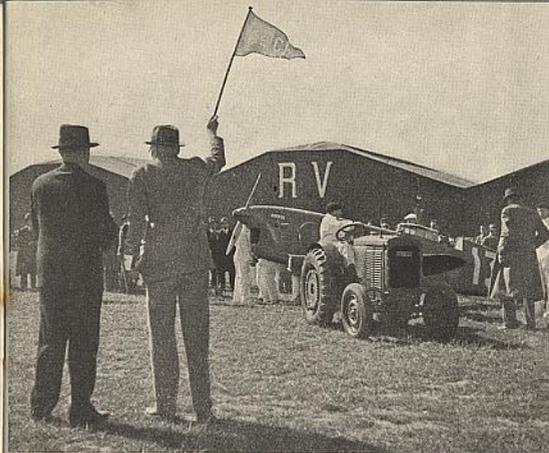
Coupe Deutsch 1934

LA COURSE

Étampes, 7 heures. Le ciel promet d'être bleu. Un petit vent frais fouette le sang. Les équipes de mécanos, vêtus de blanc, en bérét basque, comme des pelotari, s'affairent déjà autour des hangars où les avions ont dormi d'un sommeil sans rêves.

Les pilotes aussi sont là : l'Anglais Compers, au visage calme ; Delmotte, qui au cours d'essais préliminaires vient de s'adjuger le record du monde de vitesse pure sur 100 kms pour avions toutes catégories à 431 de moyenne ; Détré, le vainqueur de l'année dernière ; Arnoux, l'amateur au beau passé de pilote de combat et de recordman, qui aura la coquetterie de s'envoler pour la victoire en simple tenue de ville ; Massote, Lemoine, Lacombe, Monville.

Au milieu de ses CAUDRON, l'Ingénieur Riffard passe une dernière ins-



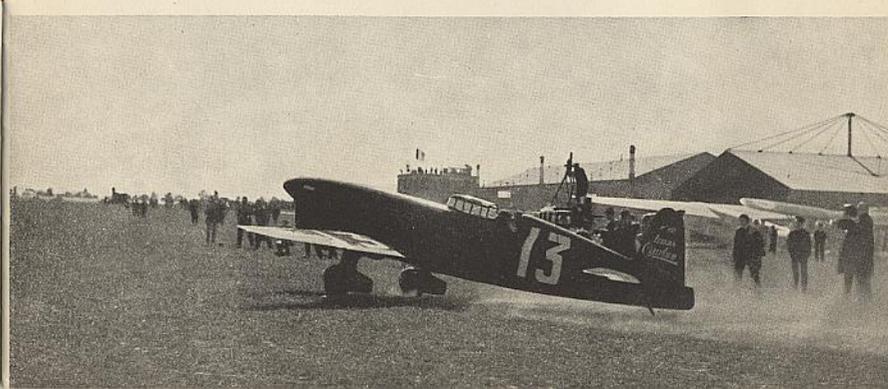
pection, donne les derniers conseils. C'est qu'il les connaît bien, ses pilotes et ses machines. La foule arrive. En travers du terrain, une grande ligne blanche marque le départ et l'arrivée ; un pylône, dans le fond, la limite des virages. Lentement, les minutes passent, l'heure du départ approche.

Les Potez sortent les premiers, puis apparaissent les Caudron. 9 heures moins 5, moins 3, moins 2 ; le moulin

de Détré ronfle. 9 h. : le drapeau s'abaisse, un Potez s'élance. Puis les départs se succèdent. Les avions vont droit devant eux, prennent au large le premier virage, survolent une ligne d'arbres, et piquent droit vers Chartres.

Ils sont dans l'ordre : Détré, Lemoine, Massote, Delmotte et Arnoux qui a perdu une minute au démarrage.

17 minutes à peine que le premier a décollé ; un ronflement naît, s'enfle, emplit l'espace. Déjà revenu?... Est-ce possible, sur un circuit de 100 kilomètres?... Mais oui, ils font presque du 400 : 111 mètres à chaque seconde ! Voici deux Potez, puis un Caudron, reconnaissable à son nez pointu de

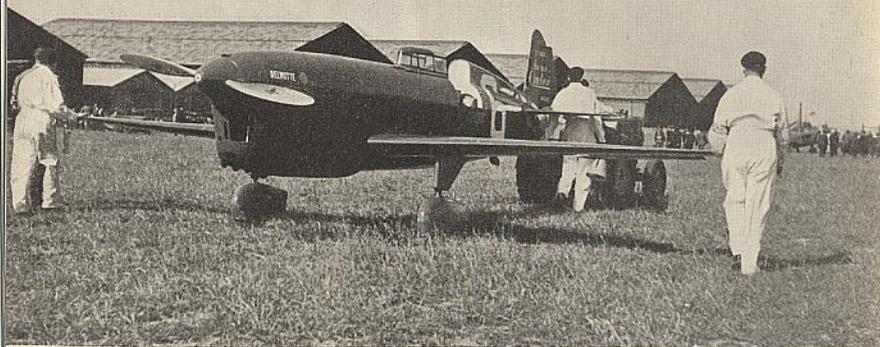


sérieux coup de soleil. Quant aux mécanos et ingénieurs, ils ont trop à faire pour songer à eux-mêmes.

L'intermède est court. Une heure ; tout le monde est paré. M. Hirschauer, avec la même élégance et le même calme, a de nouveau baissé son drapeau. Les départs ont lieu cette fois dans l'ordre de classement, avec le décalage exactement calculé selon le temps de chacun.

Arnoux conserve la tête. Régulièrement, chaque tour le ramène. Il vole à 40 mètres environ de hauteur et à 20 mètres en dedans de la ligne, comme embusqué dans cette position de coin dans laquelle il ne peut être dépassé sans voir venir. Il utilisera jusqu'au bout cette tactique.

Septième, huitième tour. Après Arnoux, c'est Massotte, également sur Caudron, qui semble fournir la meilleure course. Soudain, Delmotte tente de passer Arnoux ; ils disparaissent tous deux, aile à aile, dans le ronflement de leurs Bengali déchaînés. Les reporters courent aux nouvelles. Au poste de contrôle, ils apprennent que le 6 a dépassé le 13 aux environs de Chartres. Mais Arnoux rattrape ferme. Delmotte est de nouveau derrière lui.



squale ; il porte le numéro 6, c'est Delmotte ! Il exécute un virage ahurissant, droit comme un i. Son moteur a ralenti une fraction de seconde. Arnoux, n°13, le suit ; il vire à plat ; le diapason de son moteur ne baisse pas et il repart sans avoir perdu de vitesse.

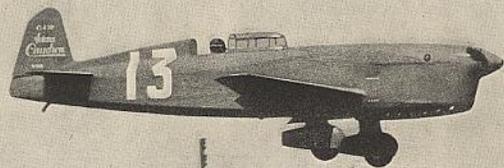
La ronde continue, presque monotone : 8 tours, 9 tours. Sur l'immense plan incliné qui sert à communiquer avec les pilotes, des chiffres sibyllins s'alignent, qui les renseignent sur leur marche.

La chaleur monte ; une odeur d'huile surchauffée affadit l'air.

Un atterrissage : Delmotte se pose le premier, suivi presque immédiatement d'Arnoux. La première manche de 1.000 kilomètres, 10 tours, est terminée. On calcule les temps : c'est Arnoux qui tient la tête.

Il fait chaud et faim. Le restaurant de fortune est pris d'assaut. Bien des spectateurs, des journalistes et de nombreuses personnalités doivent se contenter d'un sandwich et d'un





Le dixième tour tire à sa fin. Arnoux revient, mais Delmotte ne suit pas comme on s'y attendait. Une inquiétude se peint sur tous les visages.

Mlle Deutsch de la Meurthe réconforte Mme Delmotte ; son mari n'est pas un novice ; il a dû être obligé d'atterrir quelque part, sans doute. Oui, il s'est posé à Chartres. Incident sans gravité et sans conséquences, mais qui comporte un enseignement : l'aptitude des avions Caudron, de course, à se poser sans risques en rase campagne.

La course est terminée : Arnoux atterrit le premier, la figure fatiguée par l'effort qu'il s'est imposé.

Arnoux a voulu gagner, il a gagné. Pilote amateur, il a fait preuve d'une science de la course admirable, d'une connaissance parfaite de sa machine et d'un sens aigu de la discipline d'équipe. Au cours de la première manche il avait d'ailleurs déjà battu le record du monde de vitesse sur 1.000 kilom. toutes catégories à 393 kilom. de moyenne.

Son temps est de 5 heures, 8 minutes, 31 secondes pour 2.000 km. soit 389 à l'heure de moyenne.

A son dernier tour, sentant la partie gagnée, il a atteint 430 à l'heure. Derrière lui viennent : Massote, Monville.

Servie par des hommes d'élite, l'équipe CAUDRON a triomphé, puisque seuls trois Caudron sont à l'arrivée.



Les raisons du succès

GENÈSE DU MOTEUR DE LA COUPE DEUTSCH 1934

En 1933, les Usines RENAULT qui venaient de créer le moteur « Bengali » décidaient de le faire participer à la Coupe Deutsch en le montant sur une cellule Caudron.

Ce moteur, 4 cylindres de 120 mm. d'alésage et de 140 mm. de course, qui était homologué pour la puissance de 120 CV à 2.200 t/m. et développait 135 CV en pointe, fut poussé à 170 CV à 2.500 t/m. en ne changeant que l'arbre à cames et le rapport volumétrique de compression.

Bien qu'ayant eu à lutter contre des concurrents disposant de moteurs dont la cylindrée était de 8 litres (cylindrée du moteur Bengali : 6 l. 330) et par conséquent plus puissants, le matériel engagé faisait une brillante démonstration dans la course, menaçant sérieusement au cours de l'épreuve le concurrent victorieux et finalement se classant second après avoir réalisé la très belle vitesse moyenne de 317 km/h. sur les 2.000 km. du circuit. Cette épreuve, que le pilote DELMOTTE courut plein gaz, mit en relief la sécurité du moteur Bengali.

La carrière de ce moteur ne s'est du reste pas arrêtée là : après une nouvelle étude sur la distribution permettant de tirer 185 CV à 2.500 t/m., il s'attribuait :

Le record du monde pour avions légers des 1.000 km. à : 332 km. 883 à l'h.

Le record du monde pour avions légers des 100 km. à : 345 km. 622 à l'h.

"Il est à noter que le moteur utilisé pour les records ci-dessus est celui-là même qui avait déjà couru la Coupe DEUTSCH 1933. Depuis il fut employé pour l'entraînement des pilotes engagés à la Coupe DEUTSCH 1934. Il y a dans ce ensemble de services une preuve de robustesse peu commune".

Le moteur Bengali se révélait donc un moteur plein d'avenir et la compétition en avait permis une remarquable mise au point.

L'expérience de la Coupe Deutsch 1933 avait montré :

1° Que la forme du moteur influait énormément sur la finesse de l'appareil par la possibilité qu'elle donnait à l'ingénieur aérodynamicien de faire un fuselage peu résistant à l'air.

2° Que les possibilités de refroidissement du moteur étaient énormes.

Il était donc inutile de s'arrêter aux formules classiques des moteurs à refroidissement par air ; il suffisait, pour la Coupe Deutsch 1934, de poser le problème dans son ensemble : c'est-à-dire de fixer la performance que devraient réaliser les avions pour s'assurer la victoire.

450 km/h. fut le chiffre fixé pour la vitesse maximum des appareils.

Dès lors, l'énoncé du problème se précisait et la question à résoudre se résumait à ceci :

Est-il possible de réaliser un moteur de 8 litres de cylindrée, développant 300 CV et permettant de conserver à la cellule la même finesse qu'en 1933 ? Le règlement de la Coupe Deutsch permettant l'emploi de la suralimentation, il était facile de voir qu'il suffisait de tourner à 2.900 t/m. avec une pression moyenne de 12 kg/cm² pour obtenir largement 300 CV avec un moteur de 8 litres de cylindrée.

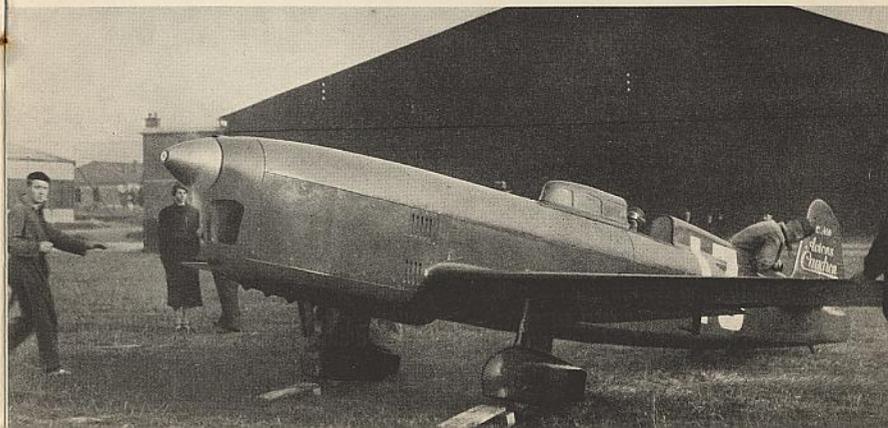
Ce régime de 2.900 t/m. présentait de gros avantages

1° L'inutilité d'un réducteur ;

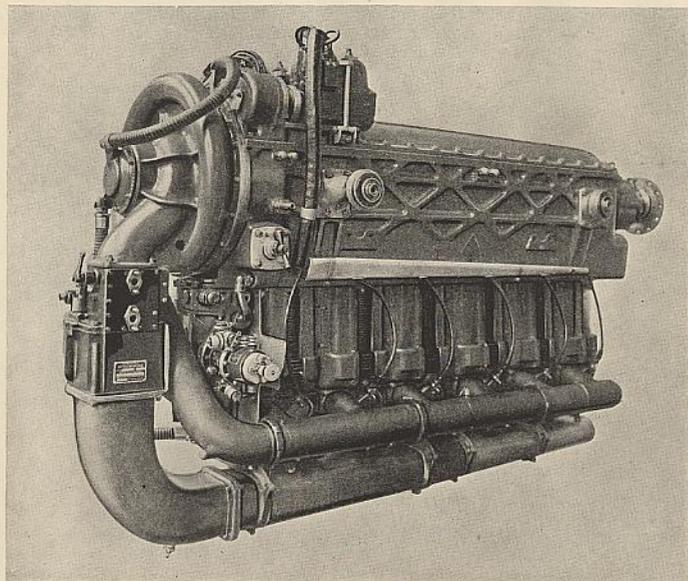
2° L'emploi d'une course assez longue qui permettait de limiter à 6 le nombre des cylindres.

Le moteur répondant aux conditions imposées devait avoir les caractéristiques suivantes :

- 6 cylindres en ligne à refroidissement par air ;
- Alésage et course 109,75 x 140 ;
- Cylindrée totale 7 l. 950 ;
- Compression volumétrique 6 ;
- 2 magnétos SCINTILLA ;
- 2 pompes à essence A.M. ;
- Carburateur STROMBERG ;
- Démarreur VIET à air comprimé ;



LE MOTEUR RENAULT



- Compresseur centrifuge RENAULT ;
- Courbe de puissance:

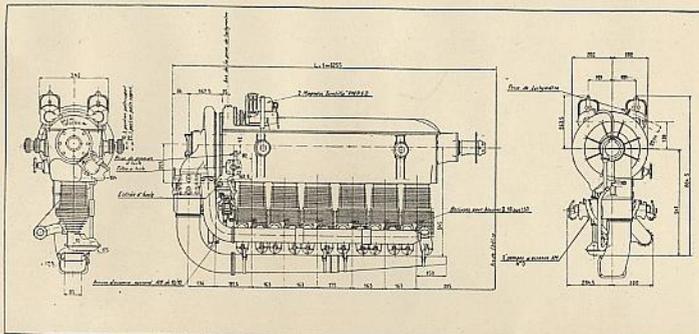
2.700 tours	280 CV
2.800 —	290 CV
2.900 —	300 CV
- Puissance maxima au régime de 3.250 tours : 325 CV ;
- Poids du moteur tout complet en ordre de marche : 230 kg.

CARTER. — Le carter est en alliage d'aluminium. Sa rigidité est assurée par un réseau de nervures important.

Sur chacun des flancs du carter se trouvent deux tourillons de fixation garnis d'anneaux en caoutchouc permettant la suspension élastique du moteur sur l'avion. Ce sont du reste les mêmes pièces que celles employées à la fixation du moteur Bengali.

CYLINDRES ET CULASSES. — Le cylindre proprement dit est en acier vissé dans une culasse en alliage spécial d'aluminium présentant une grande résistance à chaud.

DESCRIPTION DU MOTEUR

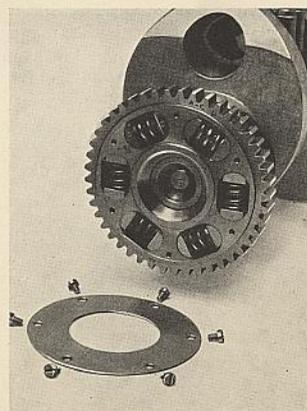
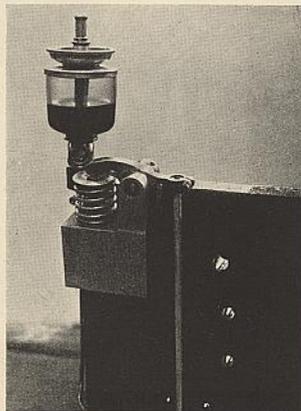


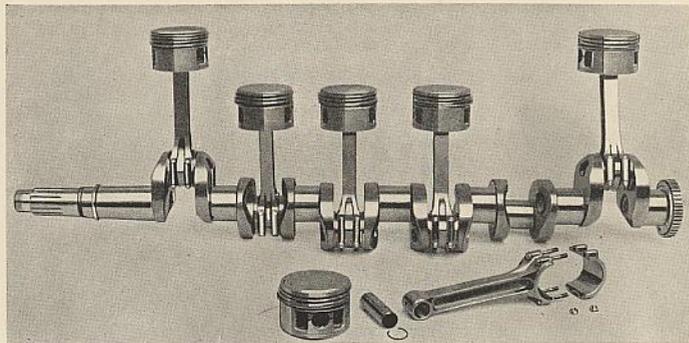
Le cylindre et la culasse sont garnis d'ailettes destinées à transmettre la chaleur au courant d'air de refroidissement.

La culasse porte une soupape d'admission et une soupape d'échappement dont les sièges et les guides en bronze sont rapportés.

Les soupapes sont commandées par culbuteurs montés sur aiguilles et rappelées par un système de deux ressorts concentriques. L'étude stroboscopique permet de contrôler le bon fonctionnement et la sécurité de cette commande.

Les culasses portent également la soupape du démarreur Viet ainsi que les deux bougies d'allumage KLG.





PISTONS. — Les pistons sont en alliage d'aluminium spécial forgé. Ils sont usinés dans toutes leurs parties.

Le forgeage, outre qu'il communique au métal une meilleure résistance mécanique, lui confère une meilleure conductibilité thermique. L'emploi d'un métal forgé permet de réaliser des pistons plus légers.

La segmentation est composée de :

- 2 segments d'étanchéité ;
- 1 segment râcleur.

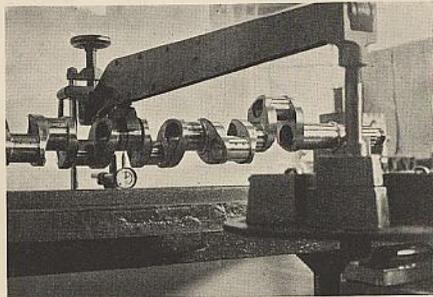
BIELLES. — Les bielles sont en acier forgé, travaillées dans toutes leurs parties. La tête est garnie directement de régule et soigneusement polie pour éviter toute amorce de rupture.

VILEBREQUIN. — Le problème du vilebrequin d'un moteur 6 cylindres en ligne de cette dimension et devant tourner à plus de 3.000 t/m. est la rançon de la finesse que le moteur permet de donner à l'avion. Il s'agit en effet de réaliser un vilebrequin ayant une grande rigidité malgré sa longueur et ne pesant pas un poids excessif.

L'étude des vibrations a conduit à un vilebrequin à bras elliptiques reposant sur sept paliers régulés.

La partie avant se termine par des cannelures permettant d'y fixer un plateau recevant l'hélice à pas variable RATIER.

A l'arrière du vilebrequin se fixe un engrenage qui n'est entraîné que par l'intermédiaire de ressorts



amortissant tous les à-coups dûs à l'irrégularité du couple moteur. C'est cet engrenage qui commande tous les accessoires ainsi que la distribution du moteur.

ALLUMAGE. — L'allumage est double. Il est assuré par deux magnétos Scintilla disposées à la partie supérieure du moteur sur le couvercle du carter. Leurs axes sont parallèles à celui du vilebrequin.

GRAISSAGE. — Graissage sous pression et à carter sec.

Une pompe de pression envoie l'huile aux diverses parties du moteur. Une double pompe de vidange reprend l'huile dans deux puisards, l'un situé à l'avant, l'autre à l'arrière du moteur et l'envoie au radiateur et au réservoir.

Sur le circuit de pression est placé un filtre à lamelles qui peut être nettoyé rapidement et sans démontage.

ALIMENTATION EN ESSENCE. — Elle est assurée par deux pompes A.M. du type rotatif.

DÉMARRAGE. — Il est assuré par un démarreur VIET à air comprimé. Le moteur porte latéralement un raccord rapide permettant de brancher un réservoir d'air comprimé restant au sol. On a ainsi un démarreur puissant et léger.

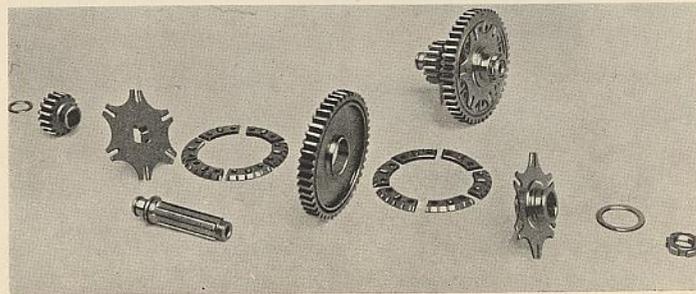
CARBURATEUR. — Le carburateur est un STROMBERG Monocorps placé à l'aspiration du compresseur.

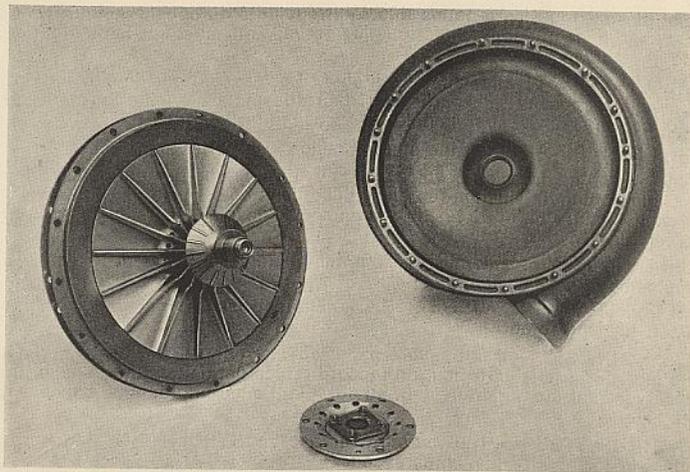
L'alimentation en air du carburateur se fait par une manche se trouvant sous le moteur et venant prendre l'air à l'avant dans une zone de pression, assurant ainsi une alimentation correcte dans toutes les conditions du vol.

COMPRESSEUR. — Le compresseur est du type centrifuge. C'est celui qui s'adapte le mieux à la suralimentation des moteurs d'avion.

Les paliers du rotor ainsi que la butée prenant la poussée latérale due à l'aspiration sont en bronze et sont abondamment graissés. Un dispositif spécial aux Usines Renault empêche le compresseur d'aspirer l'huile de graissage et de l'envoyer dans le moteur.

La commande du compresseur est assurée par deux trains d'engrenages multiplicateurs montés sur roulements à aiguilles et comportant chacun un



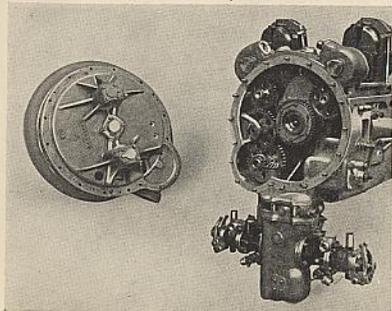


limiteur de couple centrifuge préservant le compresseur dans les changements d'allures trop brusques.

Le compresseur aspire le mélange air-essence au carburateur et le refoule dans une tubulure d'admission spécialement étudiée pour assurer une alimentation correcte de tous les cylindres.

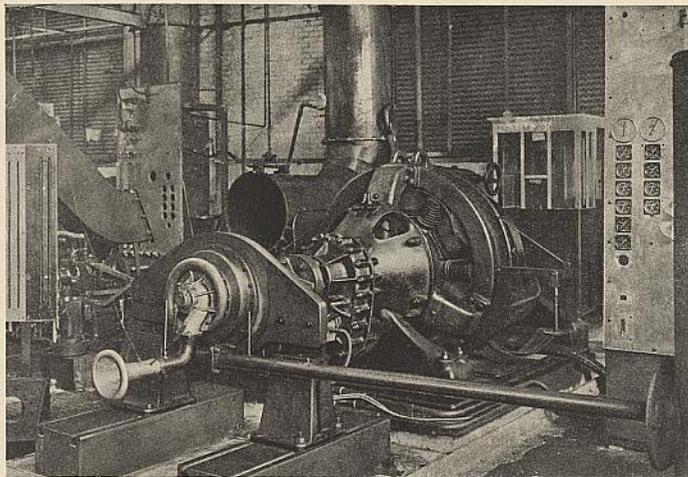
Les essais du compresseur, ainsi que tous les compresseurs fabriqués par les Usines RENAULT, furent faits sur un banc d'essai spécial qu'on peut voir sur la photographie.

Le compresseur est entraîné par un moteur électrique monté en balance permettant de mesurer la puissance absorbée. Il refoule dans une cuve qui permet de déterminer son débit. De ces deux mesures on déduit le rendement.



DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT.

— Le refroidissement est assuré au moyen d'ailettes disposées sur les cylindres en acier et sur les culasses en aluminium. La circulation d'air de refroidissement est réalisée par les moyens suivants : un couloir placé à la gauche du moteur et débouchant à l'avant du fuselage dans une zone de forte pression, permet l'introduction de l'air. Ce dernier



passé entre les cylindres. Il sort sur l'autre face du moteur après avoir été obligé de lécher les ailettes par la présence de déflecteurs s'opposant à sa sortie directe. L'évacuation d'air chaud se fait sous le fuselage dans un endroit soumis à une forte dépression.

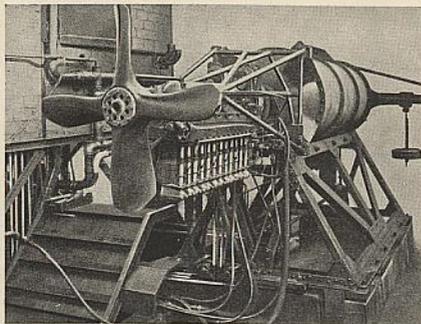
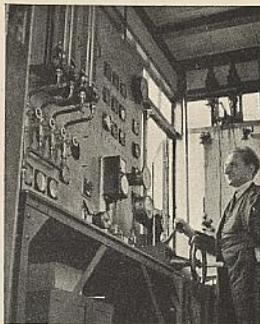
ESSAIS DU MOTEUR. — Les essais du moteur, ainsi qu'on peut le voir sur la photographie, ont été effectués sur un banc balance permettant de mettre le moteur exactement dans les mêmes conditions que sur l'avion. A cet effet, il est monté en porte-à-faux sur un bâti analogue à celui qui le portera sur l'avion. La cuve, constituant le châssis oscillant du banc-balance n'est utilisée que lorsqu'on veut faire fonctionner le moteur dans des conditions analogues à celles où il se trouvera en altitude. A cet effet, l'aspiration du moteur se fait dans la cuve où l'on maintient au moyen d'une vanne la dépression régnant à l'altitude de fonctionnement.

Il est évident que ce système n'a pas été utilisé pour la mise au point des moteurs de la coupe, puisque ceux-ci étaient destinés à fonctionner à très basse altitude.

La puissance était absorbée par un moulinet soufflant qui assurait également le refroidissement du moteur.

Les essais du moteur au banc ont été conduits de la façon la plus méticuleuse

- 1° Réglage sommaire de la carburation ;
- 2° Essai d'une demi-heure 2.900 t/m.-300 CV ;
- 3° Démontage, visite et retouche ;
- 4° Essai d'une heure au même régime que précédemment ;
- 5° Démontage, visite et retouche ;
- 6° Réglage de la carburation ;



GENÈSE DE LA CELLULE DU CAUDRON DE LA COUPE DEUTSCH 1934

En 1933, la Maison CAUDRON avait participé à la COUPE DEUTSCH avec un appareil du type C.362, à train fixe, muni d'un moteur Renault « Bengali » S. à 4 cylindres de 6 l. 33 de cylindrée, sans compresseur.

Après la course, tous les techniciens s'accordaient à reconnaître à cet appareil une qualité aérodynamique supérieure à celle de tous les appareils à moteur, construits jusqu'à ce jour, cette qualité fut en effet confirmée peu après par les records de Delmotte sur 100 et 1000 kms déjà cités à l'occasion du moteur.

La vitesse réalisée sur 1.000 km. était supérieure de 10 km. à celle du gagnant de la Coupe Deutsch de l'année.

Quelques jours après, le 7 janvier 1934, avec une cellule identique munie d'un moteur 6 cylindres, 8 litres, sans compresseur, le chef-pilote MASSOTTE enlevait à l'Allemagne le record international de vitesse sur 1.000 kilomètres (toutes catégories) à la vitesse moyenne de 358 km/h., supérieure à celle obtenue sur 100 km. par le concurrent le plus rapide de la Coupe Deutsch 1933.

CHOIX DU TYPE DE PLANEUR

L'appareil type C.362 avait réalisé des performances d'un degré si élevé qu'il était logique de le considérer comme le chef de « famille » des avions de vitesse CAUDRON.

Pour les Ingénieurs de la Société des AVIONS CAUDRON, le champ d'action se présentait très vaste.

On pouvait espérer, sans calcul préalable, une élévation sensible du plafond des performances, grâce :

- 1° Au moteur 8 lit. à compresseur ;
- 2° Au train d'atterrissage escamotable en vol.

ESSAIS AERODYNAMIQUES AU TUNNEL

Une maquette d'aile et d'appareil complet fut exécutée et essayée au Laboratoire Aérodynamique Eiffel.

Les essais systématiques entrepris permirent d'obtenir les résultats suivants :

- 1° Polaire de l'aile isolée ;
- 2° Courbe des moments ;
- 3° Polaire de l'appareil complet avec train ;
- 4° Polaire de l'appareil complet sans train ;
- 5° Courbes de stabilité longitudinale ;
- 6° Courbes de stabilité de route.

La planche I donne l'allure des polaires d'aile isolée et d'appareil complet brutes et celles corrigées pour tenir compte de la trainée supplémentaire due au refroidissement du moteur. Ces essais ont montré que les positions relatives des éléments du système : aile, fuselage, empennage, train sont les meilleures. Les interactions mutuelles sont négligeables. La trainée totale est sensiblement égale à la somme des trainées des divers éléments.

Les performances calculées en partant de ces essais en soufflerie se sont trouvées vérifiées en vraie grandeur.

La planche II donne les courbes de stabilité longitudinale pour différents centrages. Au centrage choisi, l'appareil possède une remarquable stabilité longitudinale.

- 7° Essai de 5 heures à 2.900 t/m.-300 CV ;
- 8° Démontage et examen complet du moteur ;
- 9° Essai de 10 heures — 2 tranches de 5 heures — à 3.250 t/m-325 CV.

Le démontage révéla un moteur en excellent état.

Au cours de ces essais, toutes les mesures avaient été effectuées.

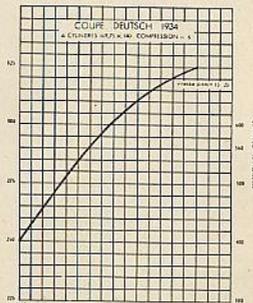
- Consommation d'essence ;
- Consommation d'huile ;
- Température des culasses au moyen de couples thermo-électriques ;
- Nombre de calories à évacuer par l'air ;
- Nombre de calories à évacuer par l'huile.

De sorte qu'après avoir monté le moteur sur avion, il suffisait de vérifier si ces chiffres se retrouvaient pour être sûr du fonctionnement du moteur. Les vérifications opérées en vol ont conduit à procéder à quelques légères modifications en vue d'avoir une adaptation parfaite.

Les principales modifications ont été les suivantes :

Retouche des éléments du couloir d'air afin de parfaire le refroidissement qui s'est révélé excellent, les températures des 6 culasses mesurées par des couples thermo-électriques ayant été stabilisées aux environs de 120° à 2.900 t/m.

Diminution du calibre des gicleurs (ramené de 270 à 250) appauvrissement du mélange et réduction de la consommation d'essence, ce qui pouvait être obtenu sans danger en particulier grâce à l'excellent refroidissement signalé ci-dessus.



La planche III représente les courbes caractéristiques de stabilité de route.

L'appareil se révèle très stable en direction.

La planche IV montre l'influence des volets d'intrados braqués à différents angles sur la polarité de l'appareil complet.

Les traînées et les portances sont notablement augmentées. Il en résulte une très nette amélioration des qualités de décollage et surtout d'atterrissage.

DESCRIPTION DU PLANEUR

L'appareil C.450 est un monoplan à aile surbaissée en porte à faux.

Les caractéristiques principales de forme et de construction des différents éléments du planeur sont les suivantes :

VOILURE :

Envergure	6,750 m.
Surface totale	7,000 m ²
Profondeur d'aile à l'encastrement	1,500 m.
Profondeur d'aile à l'extrémité	0,600 m.
Allongement	6,5

Profil biconvexe symétrique pur, utilisé pour la première fois sur un appareil terrestre

Les volets d'intrados ont une profondeur égale à 30/0/0 de la corde de l'aile. Pour la première fois en France, ce dispositif hypersustentateur a été monté sur avion.

Les volets de gauchissement ont une profondeur relative identique.

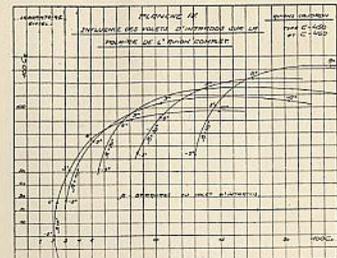
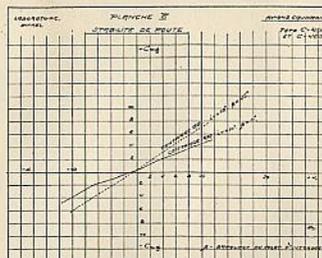
L'aile est de construction bois. Les essences employées sont : le spruce, le contreplaqué de bouleau et le limbo, bois colonial, à caractéristiques élevées et utilisé pour la première fois en Construction Aéronautique.

Pour augmenter sa résistance, l'aile à revêtement travaillant en contreplaqué de bouleau, est entoilée, puis enduite, peinte et vernis très soigneusement car le poli des surfaces a une très grande importance aux vitesses élevées.

FUSELAGE. — Ses caractéristiques sont les suivantes :

Longueur	7,125 m.
Largeur maximum	0,850 m.
Hauteur maximum	0,975 m.
Section au maître-couple	0,571 m ²

Le fuselage est entièrement construit en bois puis soigneusement entoilé, enduit, peint et verni.



EMPENNAGE HORIZONTAL. — Le plan fixe horizontal, réglable en vol, est monté en porte à faux.

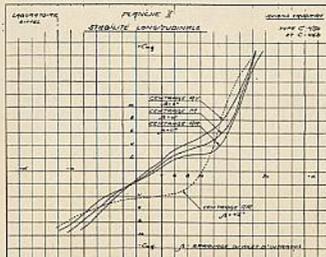
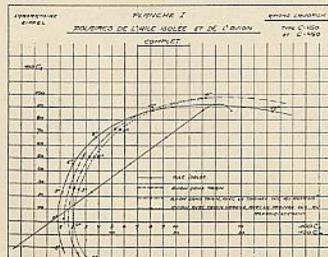
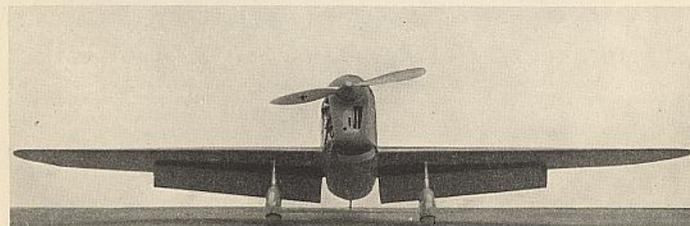
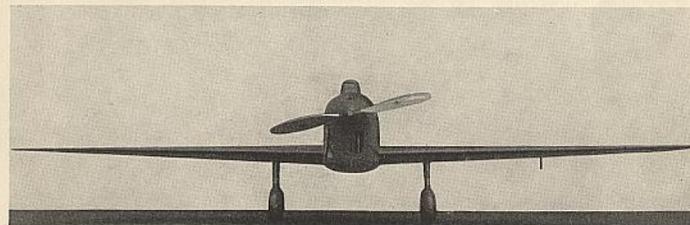
Sa construction est identique à celle de l'aile. Ses caractéristiques principales sont les suivantes :

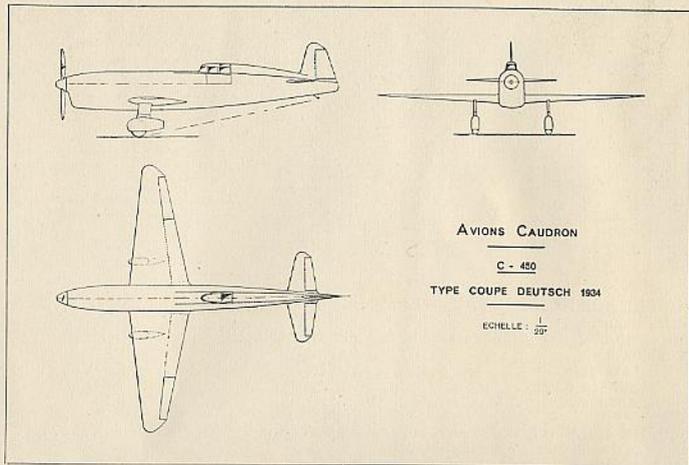
Envergure	2,300 m.
Surface totale	1,280 m ²
Allongement	4,1

EMPENNAGE VERTICAL. — La dérive est également montée en porte-à-faux. Construction identique à celle du plan fixe horizontal.

Ses caractéristiques principales sont les suivantes :

Hauteur	1,025 m.
Surface totale	0,700 m ²
Allongement	3





TRAIN D'ATERRISSAGE. — L'appareil vainqueur le C.450 possède un train Charlestown en porte-à-faux. Les roues, des Palmer 420×150 sont montées dans une fourche en duralumin. La voie du train est de 1 m. 850. Elle est donc relativement très large, puisqu'elle représente les 27,4 % de l'envergure.

COMMANDES DE VOL. — Les commandes de vol sont du type :

- 1° Rigide pour la profondeur;
- 2° Semi-rigide pour la direction et le gauchissement.

Elles possèdent une faible inertie et sont pratiquement indéformables.

Toutes les articulations sont montées sur roulements à billes à rotule, S.K.F.

Elles sont d'une douceur exceptionnelle.

Les volets mobiles (profondeur, direction et gauchissement) sont équilibrés statiquement pour éviter les vibrations de gouvernes aux grandes vitesses.

GRUPE MOTO-PROPULSEUR. — Les CAUDRON C.450 et C.460 sont munis du moteur RENAULT 6 cylindres en ligne inversés déjà décrit plus haut.

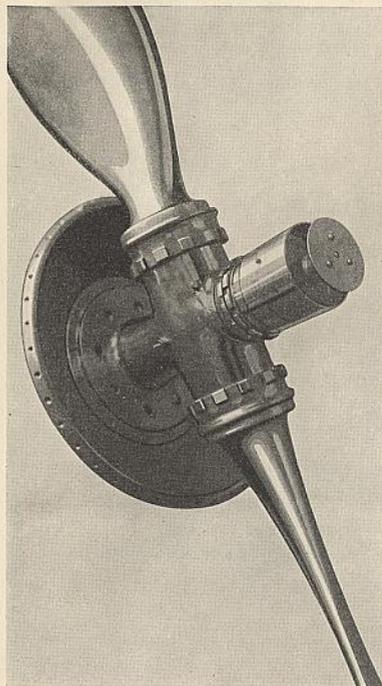
L'hélice, une Ratier bipale métallique à pas automatiquement variable en vol est montée en prise directe sur le moteur. Son diamètre est de 1 m. 800 et son poids de 21 kg. 500.

DESCRIPTION DE L'HÉLICE RATIER A PAS VARIABLE EN VOL AUTOMATIQUE

Les décollages des appareils type Coupe Deutsch 1933 étaient difficiles. Le calcul démontrait d'ailleurs nettement qu'un propulseur à caractéristiques fixes ne pouvait être « adapté » correctement sur des avions dont la trainée minimum était approximativement le 1/3 de celle des appareils courants.

Le remplacement de l'hélice à caractéristiques fixes par une hélice à pas « automatiquement » variable en vol, a solutionné le problème angoissant du décollage des avions fins à charge alaire élevée.

La Maison RATIER avait étudié et mis au point une hélice d'un fonctionnement sûr et particulièrement séduisant par son originalité.



Le mécanisme de l'hélice à pas variable Ratier est d'une simplicité remarquable car son pas ne peut être calé que dans deux positions :

- 1° Pour le décollage;
- 2° Pour le vol normal.

Dans la première position, le pas est tel que le moteur tourne à un régime voisin de celui du régime nominal, soit un nombre de tours égal à celui du vol normal.

Le moyeu de cette hélice a l'aspect extérieur d'un moyeu du modèle courant des hélices Ratier à pas variable au sol, mais ce qui le différencie de celui-ci c'est que l'intérieur des bras sur lesquels viennent se fixer les pales, constitue un chemin de roulement formant butée à billes hélicoïdale. Son sens d'enroulement est tel que le couple de torsion tend à visser les pales dans le moyeu alors que la force centrifuge tend à les dévisser; de plus le pas de la rampe hélicoïdale est calculé de façon à ce que la réaction de la force centrifuge sur un filet équilibre précisément la poussée du couple suivant ce même filet.

Les pales sont en duralumin, mais leurs racines sont en acier afin de pouvoir être filetées en contre-partie du filetage du moyeu et recevoir les billes de 4 mm. de diamètre qui constituent le chemin de roulement. Le nombre de billes par pale est de 400. Dans le centre du moyeu un piston, par son déplacement, entraîne la variation du pas; ce piston supporte, sur une face, la poussée d'un ressort qui est équilibré sur l'autre face par l'action d'une petite chambre à air.

Dans cette position, l'hélice est au pas minimum. Tout à l'avant du moyeu se trouve une plaque anémométrique qui reçoit la pression de l'air; cette pression est équilibrée par un ressort qui cède lorsque la vitesse de l'avion atteint une valeur supérieure à celle du décollage.

La plaque en s'enfonçant appuie sur la valve de la chambre à air qui se dégonfle. Le ressort appuie alors sur le piston et les pales sollicitées par la force centrifuge prennent la position du pas maximum qui s'immobilise sous la poussée du ressort.

On ne peut plus discuter les avantages considérables que procure l'emploi d'une hélice à pas variable en vol sur les avions de grande finesse.

Avec le grand pas la traction au point fixe est de 170 kg. environ; en utilisant le petit pas, grâce à l'accroissement du régime, cette traction monte à 320 kg. pour augmenter encore et passer par la valeur maximum de 380 kg. au moment du décollage.

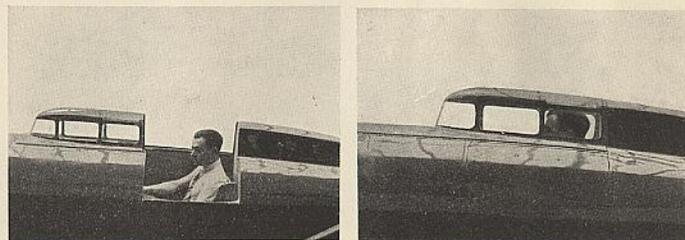
REFROIDISSEMENT DU MOTEUR

Le mode de refroidissement du moteur 6 cylindres ainsi qu'il est dit au chapitre Moteur est du type normal employé pour les 4 cylindres « Bengali » : circulation forcée par aube canalisatrice et déflecteurs judicieusement placés.

Le refroidissement de l'huile est assuré par un radiateur de surface, n'offrant aucune résistance à l'avancement.

Le carburant et l'huile sont contenus dans deux réservoirs de 300 et 30 litres en magnésium soudé à l'autogène.

Tous les capots, ceux du moteur, du fuselage, des roues, etc... sont en magnésium. C'est grâce à l'emploi intensif de matériaux « ultra-légers » que le poids de 520 kg. à vide a pu être atteint.



AMÉNAGEMENT. — Le pilote est assis dans un siège d'une forme particulièrement bien appropriée pour maintenir son corps dans une position stable malgré les sollicitations importantes auxquelles il est soumis dans les virages. Les accélérations verticales sont absorbées par une ceinture d'acrobatie à cinq pattes.

Le pilote a devant ses yeux une planche de bord munie de tous les appareils de bord les plus précis et les plus légers.

Aux grandes vitesses, il vole en conduite intérieure, aux faibles vitesses et à l'atterrissage, il vole en torpédo grâce à la présence d'un pare-brise coulissant, étudié pour offrir le minimum de résistance à l'avancement.

CARACTÉRISTIQUES AÉRODYNAMIQUES

Une porte largable en vol permet une évacuation aisée en parachute.

Les appareils C.450 et C.460 ne se différencient que par le train d'atterrissage qui est fixe sur le C.450 et escamotable en vol sur le C.460.

Leurs caractéristiques aérodynamiques sont les suivantes :

	C.450	C.460
Poids total	Kg. 880	870
Surface	M ² 7	7
Puissance	CV 310	310
Poids au cheval	Kg/CV 2,85	2,80
Poids au m ²	Kg/m ² 126	125
Puissance superficielle	CV/m ² 44	44

PERFORMANCES :

Rayon d'action aux 9/10 de la puissance	Km. 1.200	1.400
Vitesse aux 9/10	Km/h. 430	460
Vitesse sur base	Km/h. 450	490
Plafond	9.500 m.	10.000 m.
Temps de montée au plafond	(min.) 30'	30'
Vitesse ascensionnelle au départ	(m/s.) 17,50	18,50
Vitesse d'atterrissage	Km/h. 100	100

Les leçons de la Coupe DEUTSCH 1934

Son influence sur la Construction Aéronautique

La Coupe Deutsch de la Meurthe 1934, et les records établis au cours des essais préliminaires, ont été un véritable triomphe pour la technique aéronautique française.

Pour s'en rendre compte, il suffit en effet d'analyser les conditions techniques dans lesquelles ils ont été réalisés.

Le record international de vitesse pure, toutes catégories, sur 100 Kms, qui fut enlevé par R. DELMOTTE le 24 Mai 1934, à la magnifique moyenne horaire de 432 km. 654, était détenu par l'Américain James WEDELL sur appareil Wedell-Williams, équipé d'un moteur **14 Cylindres en étoile 800 CV**, tandis que l'appareil de DELMOTTE n'avait qu'un moteur **6 Cylindres 300 CV**. Cette simple comparaison ne donne-t-elle pas la mesure des progrès réalisés dans l'étude des formes du planeur ; formes qui, elles-mêmes, ont vu leur finesse s'améliorer par l'adoption du RENAULT Bengali 6 Cylindres inversés en ligne à refroidissement par air.

D'autre part, l'appareil d'ARNOUX, vainqueur de la Coupe Deutsch 1934 et du record international de vitesse pure sur 1.000 Kms toutes catégories était le C 450 N° 13, à train **d'atterrissage fixe** - Evidemment, ce train du type en porte-à-faux, parfaitement caréné, n'offre en valeur absolue qu'une très faible résistance à l'avancement ; néanmoins, cette faible résistance absolue, rapportée à un avion aussi fin, représente en valeur relative une résistance du 1/4 de la résistance totale. Dans ces conditions, on peut prévoir que l'escamotage du train, dont seule une mise au point insuffisante des verins hydro-pneumatiques de relevage a empêché le maintien sur les 4 Caudron de la Coupe Deutsch, permettra à brève échéance le relèvement du plafond des records, et donnera à un avion du type C 460 des possibilités de vitesse horaire de 500 Kms sur base. La réussite de cette performance permettrait ainsi à une même machine de détenir simultanément les records de vitesse pure toutes catégories sur base, 100 et 1.000 Kms, fait sans précédent dans les Annales Aéronautiques.

Il ne faut pas oublier que les Caudron qui ont à leur actif les précédentes victoires possèdent un moteur d'un cylindrée maximum de 8 litres, c'est-à-dire, le 1/4 environ de celle des moteurs équipant les appareils dont les performances viennent d'être dépassées.

Jusqu'à la Coupe Deutsch, les courses de vitesse pour avions étaient placées sous le régime de la formule libre. La célèbre coupe Schneider, gagnée par l'Angleterre avait fait naître des machines hypertrophiées. La puissance des moteurs de la Coupe Schneider en 1932 était environ **10 fois** celle des moteurs de la Coupe Deutsch 1934 : cette course marquait une insouciance absolue des prix de revient et du coût d'exploitation ; la Coupe Deutsch de la Meurthe au contraire est placée sous le signe de l'économie. Grâce à la formule heureuse du règlement, d'une grande simplicité d'ailleurs, des progrès étonnants ont été réalisés. La voie est ouverte ; c'est toute la technique aéronautique qui en recueillera le profit.

Enfin, la course proprement dite ne fait pas perdre de vue aux constructeurs d'avions et de moteurs d'avions CAUDRON et RENAULT que le but le plus intéressant à atteindre est de rendre l'Aviation de tourisme chaque jour plus pratique et plus sûre.

Toutes les caractéristiques techniques des appareils CAUDRON de la Coupe Deutsch, telles que :

- Voilure monoplane cantilever munie d'un dispositif hypersustentateur par **volets d'intrados**.
- Plan fixe réglable en vol.
- Moteur à compresseur à **cylindres inversés, en ligne, à refroidissement par air**.
- Hélice métallique à **pas variable en vol**.
- Train d'atterrissage **escamotable en vol**.

doivent être incorporées dans les moteurs d'avions de tourisme, auxquels elles concourront à donner :

- Un plus grand écart de vitesse, élément primordial de sécurité.
- Un pilotage agréable à tous les régimes et à toutes les charges.
- Un décollage plus rapide.
- Un rayon d'action plus grand pour un volume donné de combustible.
- Un rendement accru dans des proportions considérables.
- Une plus grande vitesse ascensionnelle et partant, un plafond plus élevé.

Pour montrer à quel point les enseignements des performances sont utilisés, nous livrerons à la réflexion de nos lecteurs l'exemple concret suivant :

la Firme CAUDRON possède deux appareils bi-place tandem, munis du même moteur RENAULT Bengali. Ce sont le Luciole C 272, et le Rafale C 530. Ils ont trois ans de différence :

le premier consomme 25 litres aux 100 km. pour une vitesse de 135 km. à l'heure ;

le deuxième, dérivé des avions de la Coupe Deutsch, consomme 13 litres aux 100 km. pour une vitesse de 270 kms à l'heure.

Vitesse doublée - consommation réduite de moitié.

Voilà, pensons-nous, de premiers résultats prometteurs...



