

La deuxième Coupe Deutsch de la Meurthe

Par Pierre LÉGLISE.

La seconde Coupe Deutsch, qui s'est disputée le 27 mai, a été gagnée par Arnoux, sur Caudron 450-Renault 310 HP, à la vitesse moyenne de 389^{kmh}. Le compte rendu que nous donnons ci-après de la compétition et du matériel mis en œuvre observe le plan suivant :

- I. *Réflexions sur la deuxième Coupe Deutsch, notes de piste et essais de prévisions pour 1935.*
- II. *Les incidents de la course.*
- III. *Les appareils Caudron.* — IV. *Le Comper "Streak".* — V. *Les appareils Potez.*
- VI. *Les trains rentrants Charlestop.*
- VII et VIII. *Les hélices à pas variable Ratier et Levasseur.*

L'importance des développements auxquels ces six points donnent lieu nous oblige à différer la présentation des moteurs.

Ceux-ci seront examinés plus tard, dans le cadre d'une étude d'ensemble sur les moteurs français.

Nous remercions ici sincèrement M. Riffard, ingénieur en chef de la Société Caudron, et M. Coroller, ingénieur en chef de la Société Potez, pour l'aide précieuse qu'ils nous ont apportée.

I. — Réflexions sur la 2^e Coupe Deutsch de la Meurthe, notes de piste et essais de prévisions pour 1935

PILOTAGE.

Décollages. — Les volets de courbure ou les volets d'intrados ne sont que faiblement braqués (8° pour les Caudron), afin de ne pas trop augmenter la traînée. Tous les appareils équipés d'une hélice à deux valeurs de pas ont décollé rapidement. La réduction du temps d'envol tient à deux causes :

- a. Traction augmentée pendant tout le roulement;
- b. Levée de queue quasi immédiate, due au souffle puissant sur les empennages qu'engendre l'hélice fonctionnant au petit pas.

L'avion mis sans retard en ligne de vol accélère très vite sa course.

Décollages aux environs de 120 à 130^{kmh}. Les pilotes ne cherchent pas à « arracher » les appareils prématurément, mais les laissent courir au sol le plus longtemps possible.

En vol. — Les remous que les appareils traversent à grande vitesse sont durement ressentis par les pilotes.

Au cours des premiers essais, Delmotte, attaché sur son siège par une simple ceinture abdominale, heurta plusieurs fois de la tête le toit de sa « conduite intérieure ». Par la suite, les pilotes de Caudron utilisèrent une ceinture Aviorex à cinq pattes qui répartissent les efforts en enserrant le corps par les cuisses, le ventre et les

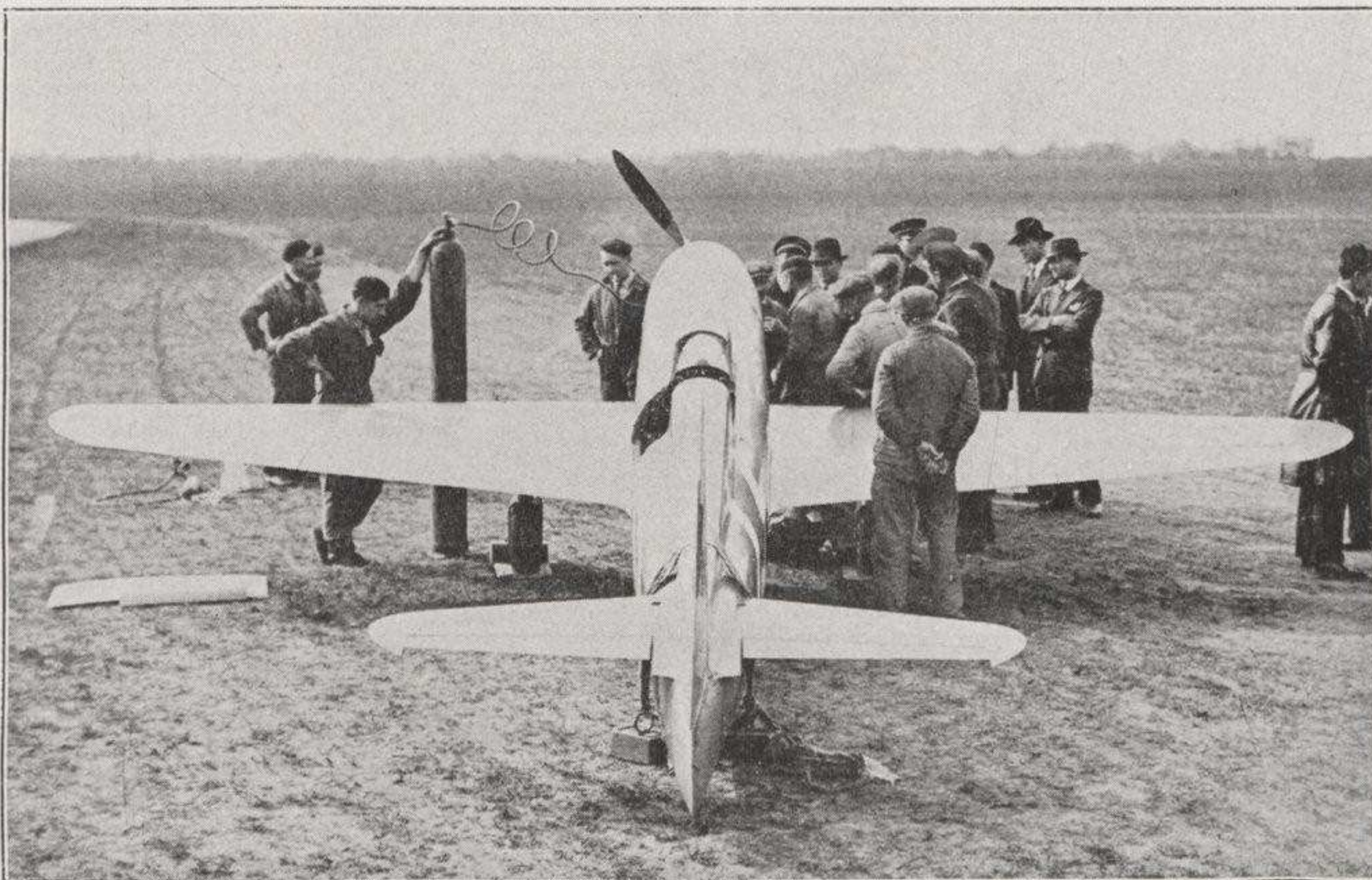
épaules; dans ces conditions, le pilote fait corps avec son avion et fatigue moins.

Les sièges ou baquets qui maintiennent les cuisses latéralement semblent avantageux, toujours pour la même raison d'adhérence de l'homme à sa machine.

L'aération des postes était assurée :

— Chez Potez, par un tube prenant l'air au-dessus du capotage annulaire et débouchant dans l'habitacle, près du visage du pilote; débit réglé par une vanne.

— Chez Caudron, grâce à des trous capillaires dans la coupole transparente : orifices de 3^{mm} en pression, à la base du pare-brise et en avant, et de 4^{mm}, en dépression,



Préparation d'un CAUDRON C. 460, à Étampes, pour un vol de mise au point, le 5 mai 1934.

à l'arrière et en haut. Les pilotes étaient rafraîchis par une « brise légère » dont le passage oblique sur le visage, du menton vers les oreilles, était, paraît-il, très agréable.

Dans les *Caudron*, la mise à l'air libre même partielle du poste, par déplacement de la coupole vers l'avant, entraînait un bruit intolérable, dû non au moteur, mais au passage contre les oreilles d'une veine d'air turbulent, et peut-être aussi à la mise en dépression des tympanes; poste clos, le bruit était au contraire insignifiant.

Virages. — Les tactiques étaient bien différentes selon les pilotes. Laissant de côté le point de vue spectaculaire, on admettra que la meilleure manœuvre est celle qui réalise le compromis le plus avantageux entre la perte de temps due au virage proprement dit et la perte de vitesse consentie. Ce n'est pas tout que de virer vite; il est au moins aussi intéressant de se retrouver placé à l'entrée de la ligne droite avec la plus grande vitesse possible.

Un virage mal exécuté peut freiner l'appareil de 200 kmh; comme les finesses sont grandes, les tractions d'hélices sont faibles et le temps passé à retrouver la vitesse perdue n'est pas négligeable. Pour cette raison, les virages de Massotte, effectués à la verticale, ont peut-être coûté pas mal de kilomètres-heure au *Caudron-Régner*.

Arnoux, au contraire, prenait des virages très larges.

Sur les *Caudron*, le seul pilote réellement entraîné aux virages était Delmotte; il en avait effectué une vingtaine, de styles différents, et chronométrés. Les meilleurs temps furent obtenus en observant la tactique suivante :

— Commencer à monter à une dizaine de kilomètres avant le virage (prise de hauteur insensible), en s'éloignant de la droite idéale du parcours, de manière à avoir le point de virage à 500^m à gauche au début de la manœuvre;

MATÉRIEL DE LA PROCHAINE COUPE DEUTSCH.

Les conditions éliminatoires deviennent un peu plus dures : 300 kmh au minimum, décollage et atterrissage en 500^m, au lieu de 550.

Moteurs.

Le choix entre le moteur en étoile et le moteur en ligne offre toujours la même difficulté.

Résistance à l'avancement. — Le moteur radial facilite le bourrage de l'air entre l'hélice et le capot. Cette remarque intuitive est confirmée par le fait que, pour les *Potez*, le recul de l'hélice est négatif ⁽¹⁾. Le phénomène

⁽¹⁾ La Société *Levasseur*, par exemple, a constaté, pour ses hélices en planche de duralumin tordue équipant des avions qui volent à 180-250 kmh, des reculs de quelque 10 pour 100. Pour des hélices semblables montées sur des avions de chasse modernes,

— Virer peu incliné, avec un rayon de 500^m, en restituant la hauteur mise en réserve. La ligne droite est alors reprise dans les meilleures conditions de vitesse.

Un bon virage faisait perdre en moyenne 10 secondes; pour le circuit de la Coupe, les trente virages d'une manche coûtaient ainsi 5 minutes, auxquelles correspondaient des réductions d'environ 3 % sur les vitesses moyennes.

Atterrissages. — Les atterrissages ont été effectués avec aisance, volets braqués à fond (30 à 45°). Pendant la seconde manche, Lacombe s'est posé à la fin du deuxième tour, donc avec une très forte charge d'essence, sans aucune difficulté. Par ailleurs, aucun atterrissage en campagne ne s'est mal terminé.

Pour les *Caudron*, grande stabilité longitudinale à toutes les vitesses, due à une surface d'empennage horizontal considérable (surface du plan fixe équivalant aux 18/100^e de celle de la voilure, c'est-à-dire en augmentation de 2 pour 100 sur la valeur de 1933).

Pour le *Comper « Streak »*, légère tendance au rebondissement.

Couple de renversement. — Le couple était compensé au décollage, sur les *Caudron* tout au moins, au moyen du gouvernail de direction; en vol, aucune manœuvre n'était nécessaire. Le dispositif prévu — longueur différente des barres de commande allant aux ailerons, d'où torsion et braquage différents pour un même effort transmis — n'a pas été utilisé.

Peut-être le pilote réagit-il inconsciemment : sur les *C. 450* et *C. 460*, un effort de 50^g suffit à faire déplacer le manche. Notons que le couple n'est pas très important; pour les 300 HP à 2600 t/m du *Potez*, il est le même que pour un moteur de 150 HP à 1300 t/m, mais, malgré sa faible valeur, il aurait pu être d'autant plus sensible que les voilures sont plus réduites.

doit être d'autant plus sensible que le diamètre du propulseur est plus faible par rapport au capot annulaire.

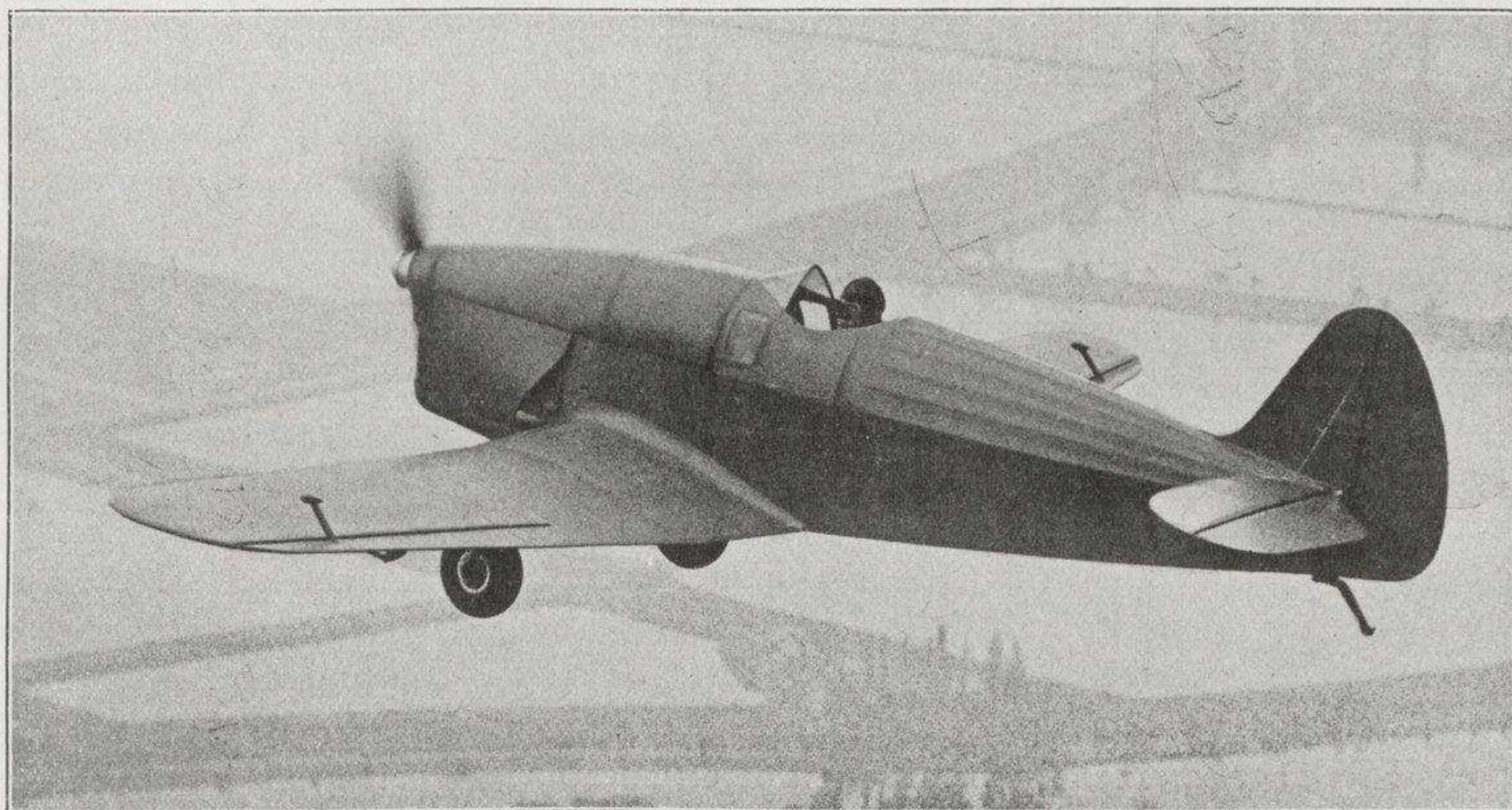
Il est possible que l'on puisse éviter cet inconvénient par des formes spéciales de casseroles, des ventilateurs auxiliaires, des profils particuliers de pieds de pales, le but à atteindre étant d'activer le débouillage.

Le moteur en ligne, au contraire, est bien dégagé, surtout dans le cas où le moyeu d'hélice est avancé, comme pour les *Caudron* : nez du vilebrequin augmenté

280-320 kmh, le recul s'annule; enfin, pour des appareils de Coupe Deutsch, qui atteignent 400 kmh, il change de signe.

Le phénomène d'entraînement « antérieur », ou d'arrêt relatif de l'air par le fuselage devient de plus en plus net à mesure que croît la vitesse. C'est ainsi que, pour une vitesse de vol de 400 kmh, *Levasseur* adapte l'hélice pour 340-360 kmh seulement. Quant à *Ratier*, il semble qu'il fonctionne, pour l'instant, avec un recul nul.

de 120 mm. Le dos du fuselage est une surface parfaitement galbée. La partie inférieure avant, analogue au bord d'attaque d'un tronçon de voilure qui serait disposé verticalement, résiste peu. Cette résistance est pratiquement la même quelle que soit la torsion de la veine refoulée; d'ailleurs, si l'hélice tourne vite (petit pas), la torsion est faible, de même que la traînée supplémentaire qui en résulte (« *spoiling drag* » des Anglais).



Un elegant aspect du COMPER « STREAK » en vol.

Refroidissement. — Refroidissement surabondant, cette année, pour les deux types de moteurs présentés. Les possibilités du moteur en ligne sont loin d'être épuisées et l'avantage évident que possède le moteur radial d'une plus grande surface directe de léchage ne joue encore pas. D'un autre côté, si le moteur en ligne chauffait, on aurait toujours la ressource d'activer la circulation interne par un ventilateur, etc.

Nombre de cylindres. — Certains veulent marier les deux formules du moteur radial et du moteur en ligne et préconisent un moteur à un très grand nombre de cylindres, disposés en étoiles successives.

M. Ménétrier a rapidement étudié un projet de moteur de ce genre comportant 28 cylindres — 4 étoiles de 7 —, toujours avec 8 litres de cylindrée; on pourrait l'établir avec un diamètre de 600 mm, au lieu de 880 pour le Potez 9 Bb, et la puissance atteindrait 400 HP. Mais deux objections se dessinent :

a. La puissance augmentant, le volume d'essence à emporter croît. Or la capacité libre que l'on doit déjà ménager pour le réservoir impose une contrainte sérieuse; il faut envisager d'augmenter le maître-couple du fuselage, ce qui ne cadre plus avec la diminution du diamètre à l'avant.

b. Le poids du moteur n'augmenterait guère, mais l'encombrement du groupe serait extrême; en préconisant la multiplication des cylindres, on oublie trop souvent les sujétions d'équipement. Il faudrait, dans le cas envisagé, un plus grand nombre de magnétos, de carburateurs, 56 bougies (plus petites, il est vrai : bougies de 12 mm de diamètre sur 30 mm de haut), les faisceaux de fils correspondants, etc.

Pratiquement, on ne peut guère hésiter, pour le moteur

radial, qu'entre le 9 cylindres et le 14 cylindres — des études de culbuterie étant de toute façon nécessaires pour réduire la surface frontale — et, pour le moteur « plat », entre le 6 cylindres et le 12 cylindres.



Il semble raisonnable d'escompter, pour 1934, des puissances de 400 à 450 HP, soit 50 à 56 HP au litre.

Précisons que le Potez 9 Bb fonctionne à une pression moyenne de 15 kg et le Renault à 11 kg,5. Les consommations sont de 272 g par HP/h à pleins gaz et 258 g aux 9/10^e pour le premier, contre 280 g pour le second; le compresseur absorbe 10 pour 100 environ de la puissance.

Planeurs.

Les facilités nouvelles données par l'hélice à pas variable font apparaître aisés les décollages et atterrissages. La tentation sera bien forte, pour les Bureaux d'études, de diminuer les voilures, à puissance égale.

Nous pensons que, malgré la plus grande sévérité des conditions éliminatoires et un poids total en vol plus élevé — dû à une augmentation d'un bon tiers de la quantité d'essence emportée et au poids accru du groupe-moteur — les surfaces alaires resteront celles de cette année. On reverra les décollages pénibles, avec des charges au mètre carré portées à 140 et 150 kg : la nature de la compétition conduit à exiger du matériel le maximum, et le maximum est à la limite du possible, donc sur le bord de la zone dangereuse.

Quant aux atterrissages, l'emploi éventuel de freins sur roues fera juger anodins les 500 m imposés.

En ce qui concerne l'hypersustentation, rien ne fait prévoir l'utilisation de dispositifs autres que les volets d'intrados ou les volets de courbure.

L'hélice à deux valeurs de pas, automatique ou non, a fait ses preuves : on ne concevra sans doute plus de course sans de tels mécanismes. On pourra chercher à obtenir une variation du pas respectant une loi donnée pendant la course de décollage, afin de bénéficier du rendement maximum à toutes les phases du roulement et de l'envol. L'incorporation d'un mécanisme de ce genre à l'hélice *Ratier* semblerait aisée; il suffirait de régler, en fonction du temps, la course du piston qui commande le déplacement des pales, ou encore, si l'on assure un mouvement uniforme du piston, de tracer les rainures-guides des ergots suivant une courbe déterminée.

Regrettons à nouveau qu'on laisse toujours inutilisée, faute de savoir l'employer, la puissance du moteur à l'atterrissage. On a déjà suggéré d'utiliser cette puissance pour le freinage, mais elle pourrait aussi déterminer une sustentation. En effet, aux vitesses de 120 à 150 kmh,

l'hélice peut fournir une poussée de quelque 300 kg : de quoi équilibrer la moitié du poids de l'avion à vide. Il s'agit de faire pivoter cette poussée de 90°; qui s'attaquera au problème ?



En résumé, nous basant sur des puissances de 400 à 450 HP, des surfaces de 7 à 8 m², des poids à vide de 550 à 600 kg et des poids en vol de 1000 à 1050 kg, nous pensons que la prochaine Coupe se disputera entre 500 et 550 kmh.

Souhaitons qu'une répartition plus équitable des prix et des primes entre les concurrents des divers pays attire à cette intéressante épreuve nombre de maisons étrangères, afin que la Coupe Deutsch acquière de fait le caractère international que ses organisateurs ont voulu lui conférer. Actuellement, les concurrents français se partagent des primes d'État infiniment plus importantes que l'unique prix de 100.000 francs de l'épreuve.

II. — Les incidents de la course

LES CAUDRON 460 ET 450.

Nous exposons plus loin (p. 174) l'incident qui empêcha l'escamotage régulier des trains *Charlestop* sur les trois C. 460 de Delmotte, Monville et Lacombe.

En bref, les vérins hydrauliques de relevage n'étaient pas assez puissants pour vaincre le frottement qui résultait, d'une part, du matage — survenu aux essais — de certaines articulations et, d'autre part, de résistances internes. Les vols préliminaires purent être effectués en utilisant les dispositifs de verrouillage du système *Charlestop*. Pour la Coupe, les vérins furent remplacés par des bielles rigides.

Caudron 460 de Delmotte. — Delmotte, qui poussa son moteur vers la fin de la course, pour tenter de rattraper Arnoux, manqua d'huile et dut se poser peu avant la fin, réservoir sec. L'atterrissage, effectué en campagne, mit en évidence les qualités d'hypersustentation de la voilure et le sang-froid du pilote. La vitesse au cours des 1000 premiers kilomètres avait été de 387 kmh, 700.

Le handicap du C. 460 de Delmotte par rapport au C. 450 d'Arnoux provenait uniquement d'une différence de finesse du train : carénages de fortune pour Delmotte et carénages étudiés pour Arnoux, dont l'appareil dut toujours voler avec un train fixe.

C'est cette différence de finesse qui est indirectement la cause de la panne.

Pour permettre à Delmotte de rattraper par la puissance ce qu'il perdait par la traînée, M. Riffard fit défreiner ses pales de 1°,5 pendant la mi-temps; les calages étaient ainsi respectivement de 35° pour Arnoux et 33°,5 pour Delmotte (si les trains avaient pu être rentrés, on aurait utilisé un pas correspondant à 36°,5). Malgré cela,

d'ailleurs, Arnoux, à 2700 t/m, allait à peine moins vite que son concurrent à 2900 t/m.

Delmotte, qui put élever le régime de son moteur, en tira plus de chevaux, mais il consuma plus d'huile que prévu. Or, si la quantité d'essence emportée s'est révélée trop forte — elle aurait permis un parcours de 1400 km —, la provision d'huile, par contre, devait être plus juste. Pour comble de malchance, le régime élevé du moteur mit, semble-t-il, le reniflard avant en dépression, et activa la consommation de lubrifiant; il aurait suffi d'un dernier litre d'huile — 3 minutes de vol — pour finir la course.

Le premier tour de Delmotte fut effectué à 365 kmh et le premier tour de la seconde manche à 369 kmh par Delmotte et Arnoux. Moyennes remarquables; la deuxième constitue le record des tours avec départ arrêté.

Caudron 460 de Lacombe. — Un pneu était dégonflé au moment de prendre le départ. Après réparation, le pilote, désireux de regagner le temps perdu, réduisit au minimum l'essai au point fixe. Une pointe à pleins gaz provoqua, l'huile étant encore froide, une fuite au radiateur, d'où un retard initial de 2 heures. Lacombe, dont c'était le premier vol sur C. 460, partit cependant, mais abandonna volontairement au 1300^e kilomètre, son handicap étant trop lourd. Il ne visait qu'à effectuer une course de régularité; à 2700 t/m, il atteignit la vitesse moyenne de 368 kmh, pendant la première manche, et de 373 kmh pendant les trois premiers tours de la deuxième.

Caudron 460 de Monville. — Monville, classé troisième, est également parti en retard, mais d'un quart d'heure

seulement, le montage des carénages de son train n'étant pas achevé à temps ⁽¹⁾.

Monville avait à son actif 10 minutes de pilotage seulement du C. 460. Il maintint son moteur à 2650 t/m (au lieu de 2900), confondant le régime au point fixe avec le régime en vol : demande faite à un mécanicien au moment même du point fixe, un instant avant le départ. Enfin, croyant en avoir terminé avec la première manche à la fin de son neuvième tour, il avait déjà abaissé ses volets lorsque M. Caudron mit sa voiture en travers de la ligne et lui fit comprendre son erreur.

Vitesse moyenne de la première manche, 358 kmh ; vitesse maximum, réalisée au cours du dernier tour, 387 kmh.

Caudron 450 d'Arnoux. — L'énervement des mécaniciens fit perdre à Arnoux 30 secondes au premier départ.

⁽¹⁾ Il est rare que le matériel destiné à une course dure ne soit pas achevé au dernier moment. L'atmosphère de fièvre qui est celle de l'ultime préparation confère d'ailleurs aux compétitions de ce genre, lorsque l'on peut les suivre de près, un caractère passionnant qui échappe au public. Notons le tour de force suivant, évocateur de cette fièvre.

M. Riffard conçut des doutes sur le fonctionnement des trains rentrants la veille de la course, le samedi 26 mai ; ce jour-là, à 11^h du matin, au moment de partir pour Étampes, il donna l'ordre de confectionner les 12 carénages qui pourraient être nécessaires : 6 pour les roues et 6 pour les jambes. Les chaudronniers y travaillèrent toute l'après-midi et toute la nuit. Une automobile faisait la navette entre l'usine Caudron et le terrain d'Étampes pour apporter les pièces aux monteurs dès que prêtes.

A 2^h du matin, M. Riffard, qui ne dort pas de la nuit, se rendit lui-même à Issy-les-Moulineaux. A 5^h, la dernière coquille, destinée à l'appareil de Monville, était terminée. Un « Luciole », piloté par M. Franco, qui attendait sur le terrain d'Issy, la transportait à Étampes, mais, malgré la célérité des mécaniciens, 15 minutes de retard ne purent être évitées.

LE COMPER « STREAK ».

Au cours de la deuxième manche, le Comper « Streak » ne prit pas immédiatement le virage d'Étampes et fit 5 km en direction de Villesauvage. Le train rentrant causait certaines difficultés et l'appareil dut effectuer

Par suite d'un oubli, l'hélice n'était pas au petit pas ; on dut arrêter le moteur, regonfler la vessie et relancer. Arnoux présentait toutes les apparences du plus grand sang-froid, mais son deuxième point fixe fut plutôt rapide.



Signalons que, pour les quatre appareils engagés par Caudron, les moteurs Renault 310 HP furent tirés au sort. Arnoux prenait part à la Coupe pour son propre compte ; l'appareil lui était prêté par Caudron et son moteur était le mieux réussi de la série ; il pouvait tourner à 50 t/m de plus que les autres.

La consigne de course était 2900 t/m pour la première manche, soit 100 t/m de moins que le régime maximum. Elle ne fut observée que par Delmotte et Arnoux (méprise de Monville et changement de tactique pour Lacombe).

Même consigne au début de la deuxième manche, pour Arnoux, Delmotte et Monville. Au 1500^e kilomètre, Arnoux reçoit l'ordre de réduire à 2700 t/m. Delmotte, qui force, le remonte peu à peu ; au dernier tour, il donne le maximum. Arnoux, se voyant dépassé, reprend sa liberté, pousse jusqu'à 3050 t/m — peut-être davantage — et gagne, tandis que Delmotte doit abandonner.



Massotte, sur le Caudron 366-Régnier 210 HP, fournit une très belle course, remarquable de régularité. Parti chaque fois au signal précis du chronométrateur, il termina l'épreuve sans ennui mécanique à la vitesse moyenne de 361 kmh, 083. Rendant 100 HP nominaux au vainqueur, il ne perdait cependant sur lui que 20 kmh et se classait deuxième.

LES POTEZ 532 ET 533.

Le Potez 532 de Détré.

Le moteur Potez 9 Bb donne, au banc, 315 HP à 2550 t/m et 350 HP à 2800 t/m. En vol, compte tenu de la pression dynamique dans la prise d'air, qui peut osciller entre 75 et 100 gr/cm² ⁽¹⁾, la puissance maximum peut s'élever à 365 HP à 2800 t/m.

⁽¹⁾ Cette pression est difficile à évaluer. On peut bien la calculer théoriquement, par considération du $\frac{V^2}{2g}$, mais le nombre obtenu doit être corrigé en tenant compte : d'une part, du rendement de la prise considérée comme diffuseur — ce rendement est de l'ordre de 0,5 à 0,6 — et, d'autre part, de la perturbation qu'apporte l'ouverture plus ou moins grande du papillon des gaz.

La Société Potez n'a pas exécuté d'essais au banc avec prise d'air soufflée, mais il est évident que, pour des vitesses dépassant

une grande partie de la course roues abaissées.

Très sportivement, le pilote-constructeur Comper accomplit de nombreux tours de circuit ; mais, devant l'inutilité de ses efforts, il se posa avant la fin.

Détré devait courir la Coupe à un régime de sécurité ; ce régime n'a pas été rendu public par la Société Potez, mais il était tel que le moteur devait donner un peu plus des deux tiers de sa puissance maximum, sans doute 260 à 270 HP.

La puissance du moteur ayant été accrue d'une cin-
400 kmh, la bonification de surpression devient intéressante et doit entrer dans les calculs.

Rolls-Royce, en Angleterre, pour le moteur « R » 2400 HP, et Fiat, en Italie, pour l'As. 6 2800 HP, ont procédé à des mesures de pression dynamique et à des études de prises d'air. Dans le cas des essais au banc du « R », deux moteurs de 450 HP étaient utilisés, l'un pour fournir l'air nécessaire au refroidissement, l'autre pour créer la veine d'air qui soufflait sur la prise à quelques 600-700 kmh.

quantaine de chevaux, par rapport à celle de 1933, on avait cherché à améliorer le refroidissement; le radiateur sous fuselage avait été conservé et les cylindres portaient un plus grand nombre d'ailettes. On pensait que l'aptitude à évacuer les calories suivrait, en quelque sorte parallèlement, l'accroissement de puissance; mais, du fait de la grande vitesse réalisée (360 kmh), le refroidissement fut plus énergique que prévu.

La température d'huile ne dépassa pas 27° à l'entrée du moteur et 42° à la sortie. Le lubrifiant demeurant trop visqueux, les projections à l'intérieur du carter et des cylindres furent insuffisantes. Le *Potez 9 Bb* fonctionna ainsi pendant beaucoup trop longtemps dans les conditions anormales que les moteurs ne rencontrent habituellement qu'au cours des départs ⁽¹⁾.

Détré dut s'arrêter 10 km avant Mondésir, au cours de l'achèvement de son dixième tour; sa vitesse moyenne était alors de 350 kmh environ. Il eut le temps d'abaisser ses roues, de braquer ses volets de courbure et de choisir un terrain de fortune où il se posa sans incident, faisant preuve d'une parfaite maîtrise.

M. Ménétrier pense que la consigne de prudence imposée à Détré est responsable de la panne, et que le moteur aurait fourni toute la course si le pilote avait volé à un régime plus élevé. Étant donné la puissance utilisée et la vitesse réalisée, il aurait fallu : soit supprimer tout radiateur d'huile — le moteur faisant lui-même radiateur —, soit rétrécir la sortie annulaire d'air du capot N. A. C. A.

Le Potez 533 de Lemoine.

C'est un incident d'hélice qui a entraîné l'abandon de Lemoine.

Le moyeu de l'hélice automatique *Ratier* du *Potez 533* comporte une griffe de démarrage; à l'intérieur de cette griffe est placée la plaquette qui détermine le dégonflement de la vessie lorsque la pression aérodynamique devient suffisante. Comme la griffe enrobait l'organe sensible latéra-

lement, celui-ci ne devait enregistrer aucun courant d'air. On décida alors d'augmenter la longueur de la tige porte-plaquette, afin de bien dégager la plaquette de la griffe vers l'avant ⁽²⁾. Il résulta de cet allongement, outre la sensibilité recherchée à la pression, une certaine fragilité. Il est possible, notamment, que la plaquette, légèrement faussée au cours de démarrages, ait donné lieu à de petites vibrations longitudinales de la tige, suivies d'attaques accidentelles de la valve et de dégonflements prématurés de la vessie.



Quoi qu'il en soit, au moment du départ pour la deuxième manche, l'hélice du *Potez 533* se cala au grand pas. Le moteur fut arrêté, la vessie regonflée et la valve remise en place. Au deuxième point fixe, le propulseur reprit la position correspondant aux grandes vitesses.

Or si le *Potez 9 Bb* atteint 2200 t/m lorsque les pales sont au petit pas, il ne peut dépasser 1400 t/m pour le grand pas; la puissance disponible tombe alors à moins de 150 HP et le décollage est impossible.

En comptant sur la chance, un départ aurait pu être tenté, mais le déclenchement inattendu du grand pas, réduisant brusquement puissance et traction disponibles, au cours du roulement, risquait de conduire à une catastrophe. Le *Potez 533* fut alors retiré de la course.



Pendant toute la première manche, Lemoine maintint son moteur à 300 t/m au-dessous du régime maximum.

En supposant, d'une part, que la courbe de puissance du *Potez 9 Bb* est une droite — ce qui paraît légitime, car si la pression d'admission croît avec le carré de la vitesse de rotation, les frottements, les pertes de charge croissent aussi — et en admettant, d'autre part, que le moteur développe au maximum 365 HP à 2800 t/m , en vol, on voit que Lemoine ne dut guère utiliser plus de $320\text{--}325\text{ HP}$. Les premiers 1000 km furent parcourus à la vitesse moyenne de 368 kmh , 470 .

⁽¹⁾ On peut imaginer que la face avant des cylindres était très refroidie, alors que la face arrière — dont la tendance à être plus chaude est bien connue — avait une température croissante, par suite de l'insuffisance des projections d'huile. Or, ce qui fatigue un moteur, ce ne sont pas tant les températures élevées de fonctionnement, que les déformations consécutives à une évacuation mal répartie des calories. Entre des températures de 150° à 280° , par exemple, pour les deux bougies d'un cylindre, et une température moyennement plus élevée, mais égale pour les deux bougies, l'hésitation n'est pas permise, si le choix est possible : le moteur durera plus longtemps dans le deuxième cas.

⁽²⁾ On pensa tout d'abord que la griffe, formant cuvette, con-

tenait un certain volume d'air, évidemment surpressé par la vitesse, mais stagnant (*fig. 1*); la plaquette soumise à une égale pression sur ses deux faces, ne pouvait se déplacer quelle que fût la vitesse.

On imagina alors de créer une circulation d'air autour d'elle, afin que la pression sur sa face avant devienne prépondérante. A cet effet, 24 orifices de 12 mm furent pratiqués dans la paroi de la griffe, c'est-à-dire dans le cylindre entourant la plaquette (*fig. 2*).

Ceci n'améliora pas sensiblement les conditions de fonctionnement. C'est alors qu'il fut décidé d'allonger la tige porte-plaquette (*fig. 3*); d'où, probablement, la fragilité de celle-ci.

Il s'agit donc d'infimes détails de mise au point, qui ne mettent pas en cause le principe même de l'hélice *Ratier*.

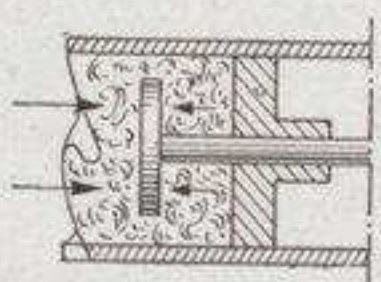


Fig. 1.

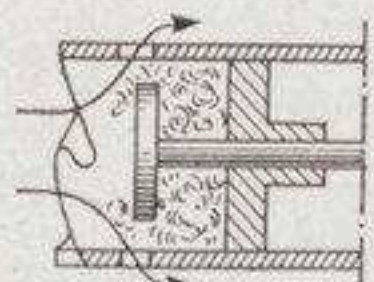


Fig. 2.

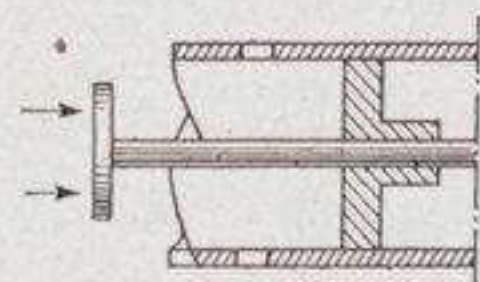
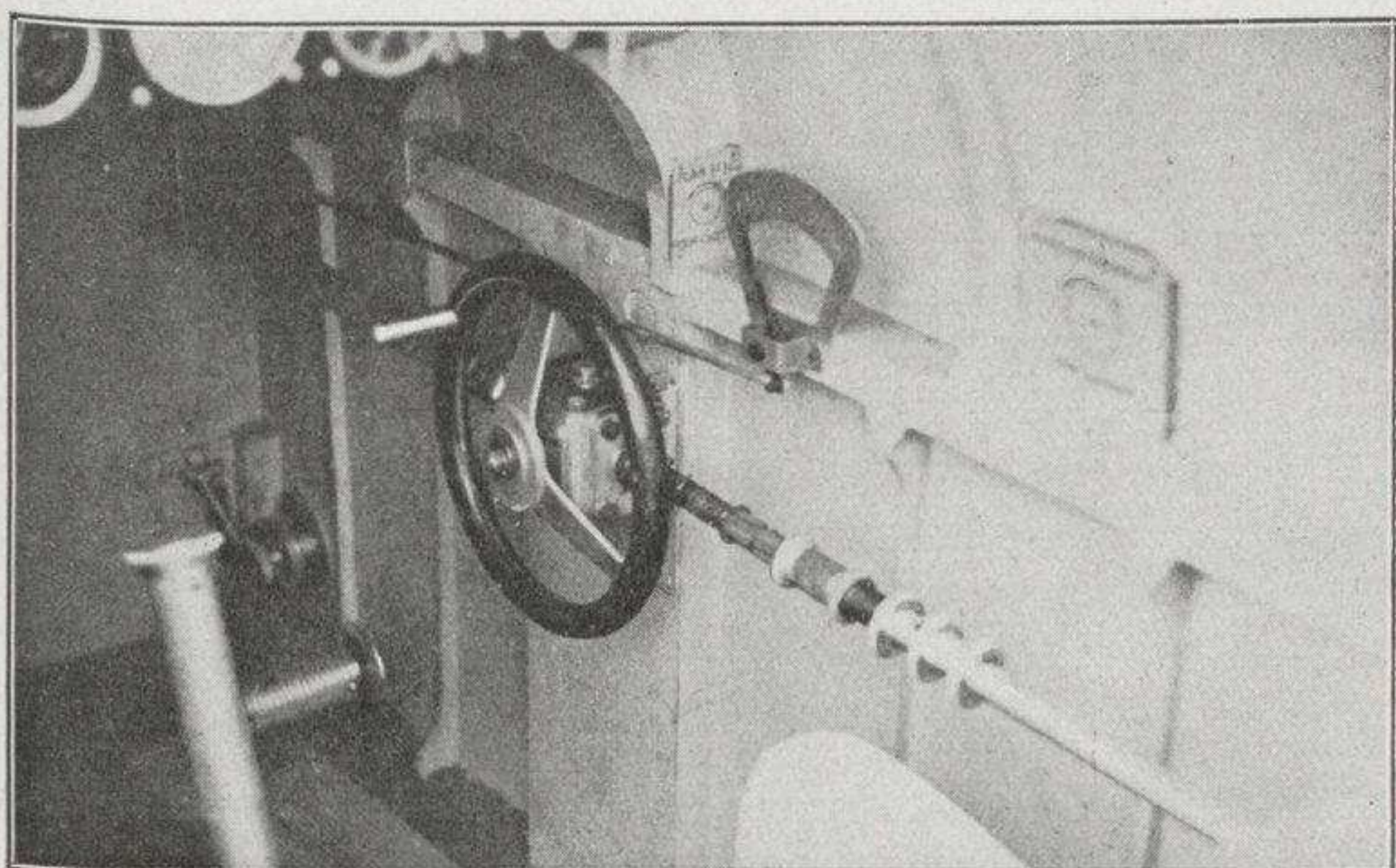


Fig. 3.



Détails d'aménagements du CAUDRON C. 366-RÉGNIER 210 HP de Massotte.

A gauche, partie droite du poste de pilotage. Le volant permet d'entraîner en rotation deux tubes situés dans le prolongement l'un de l'autre; le tube avant commande le braquage des volets de courbure et le tube arrière fait varier simultanément le calage du plan fixe; à proximité du volant, secteur et index pour le contrôle de la manœuvre. A droite, coupole coulissante de la conduite intérieure.

III. — Les appareils Caudron

La Société Caudron avait engagé quatre appareils dérivés du C. 360 de 1933 à moteur « Bengali » : un C. 450, à train fixe, et trois C. 460, à train rentrant.

Ces appareils étaient équipés d'un 6 cylindres Renault, donnant 310 HP à 3000 t/m et 325 HP à 3200 t/m au banc, puissance maximum. Les hélices étaient des Ratier automatiques, à deux valeurs de pas.

Caudron était en outre représenté par le C. 366 « Atalante » à moteur Régnier 210 HP, appareil de 1933, acheté par la Société Régnier, qui devait déjà prendre part à la Coupe l'an passé.

LE CAUDRON 360.

Les caractéristiques générales du C. 360 sont rappelées en note de bas de page ⁽¹⁾. Cet appareil possède des volets de courbure, d'une profondeur égale aux 30 centièmes de la corde du profil; commande conjuguée avec le braquage du plan fixe.

On se souvient que les C. 360 furent normalement

⁽¹⁾ Caractéristiques du C. 360. — Voilure monoplane basse traversante; forme trapézoïdale (1^m,50 à l'encastrement et 0^m,60 au bout de l'aile) à extrémités arrondies; allongement, 6,6; effilement, 40 pour 100.

Profil biconvexe symétrique pur calé à + 2°. L'épaisseur relative diminue de 12,8 pour 100 à l'encastrement à 6,4 pour 100 à l'extrémité; par ailleurs, le bord d'attaque devient plus pointu vers l'extérieur de l'aile. Surface totale, 6^m²,97, dont 1^m² pour la partie du fuselage comprise entre les ailes, ce qui laisse 2^m²,97 pour chaque aile.

La traînée se décompose ainsi :

- 100 C_x min. de l'aile, 0,8;
- 100 C_x du train, 0,4;
- 100 C_x min. de l'avion complet (maquette), 1,77;
- 100 C_x (calculé) dû au refroidissement du moteur, 0,43;
- Traînée totale, 2,2.

établis pour des moteurs Régnier de 6 cylindres (Caudron C. 366); par suite d'un retard dans la mise au point de ces moteurs, on monta, pour la Coupe de 1933, des Renault « Bengali » poussés à 165 HP (Caudron C. 362). Le C. 366-Régnier classé second représente donc, l'hélice Levasseur à deux valeurs de pas mise à part, l'appareil qui aurait pu être un concurrent redoutable du Potez 53 l'année passée.

Au point de vue construction, le C. 360 est caractérisé par une voilure monolongeron recouverte de contreplaqué et un fuselage à flancs droits; il a été entièrement décrit ici il y a un an.

MODIFICATIONS DU C. 450 PAR RAPPORT AU C. 360.

Les lignes générales du C. 450 demeurent celles du C. 360. Surface pratiquement inchangée, même calage du profil (vol à 100 C_x min. = 9), même longueur du fuselage.

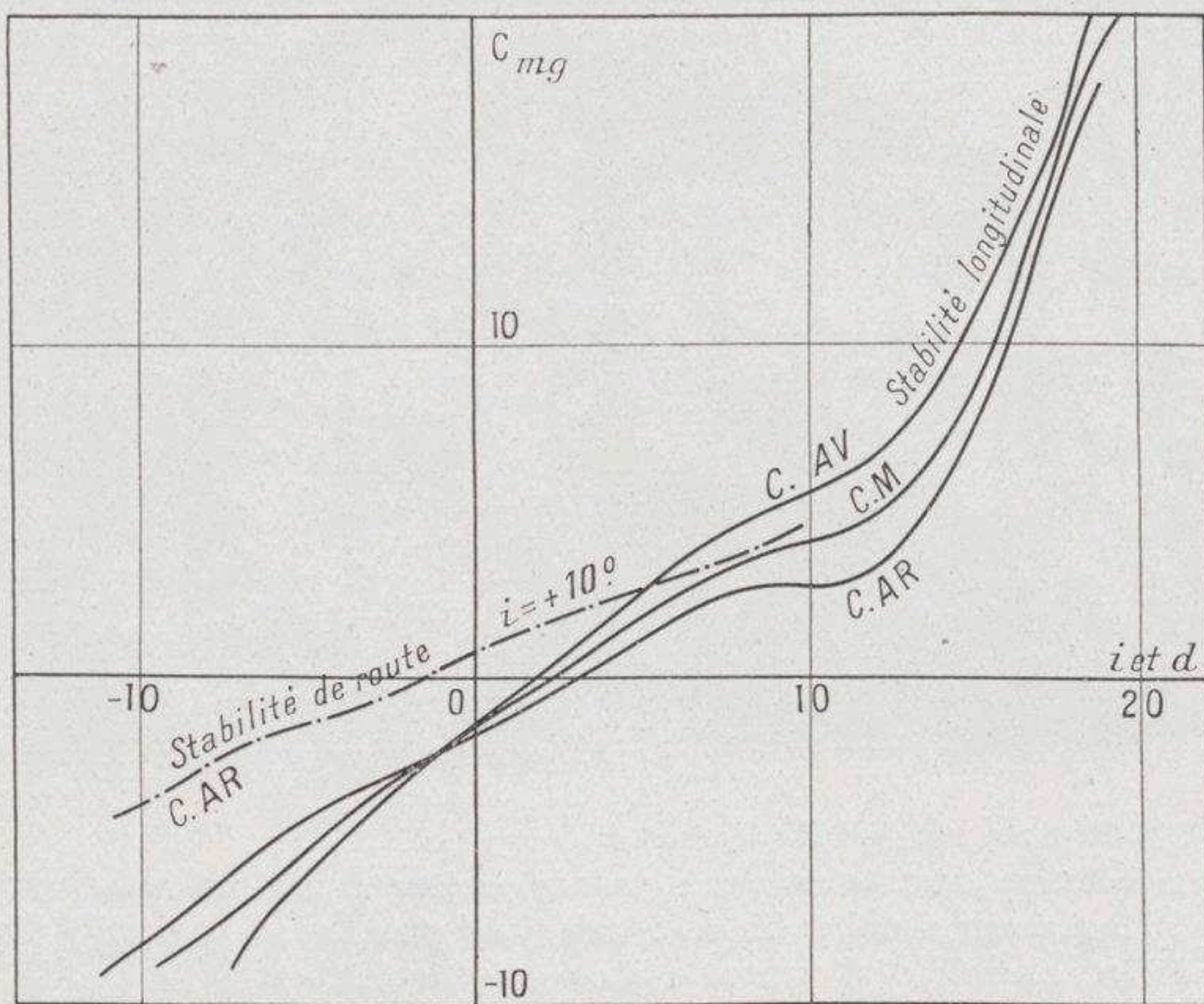
Le changement de moteur mis à part, les différences sont détaillées ci-dessous.

Voilure.

Voilure à deux longerons, pour loger éventuellement le train, quoique l'atterrisseur du C. 450 soit fixe. Cette transformation obligea à redessiner non seulement l'aile mais aussi le fuselage; l'étude a surtout été faite pour le C. 460 dont le train est réellement relevable.

Montage de volets d'intrados, d'une corde égale aux 30 centièmes de la corde de l'aile.

Les ailerons s'étaient révélés très sensibles en 1933; on a donc diminué leur surface. Sur chaque aile, la fraction de l'envergure correspondant au volet d'intrados est de 60 pour 100, contre 40 pour 100 pour l'aileron,



Courbes de stabilité du C. 360; la stabilité des C. 450 et C. 460 a été accrue (surface du plan fixe augmentée de 2 pour 100).

tandis que les proportions étaient respectivement de 54 pour 100 et 46 pour 100, en 1933, pour le volet de courbure de l'aileron.

M. Riffard n'a pas cherché à réaliser la commande simultanée en courbure des deux ailerons; la faible épaisseur du profil rend déjà difficile le montage interne d'une simple commande de gauchissement.

Les volets d'intrados se révèlent extrêmement efficaces avec les profils symétriques biconvexes. On conçoit, en effet, que, pour de tels profils, dont la ligne moyenne est une droite, le braquage du volet entraîne une variation de courbure de cette ligne beaucoup plus grande que pour un profil déjà incurvé; or, le C_z est fonction, en particulier, de la courbure moyenne. Les volets d'intrados, par ailleurs, troublent moins que les volets de courbure la veine d'air qui se rend aux empennages.



Signalons, en passant, que le Laboratoire doit donner, pour les profils minces, des portances trop faibles de quelque 20 pour 100 et des traînées trop fortes. M. Riffard a constaté, en effet, que la vitesse pratiquement atteinte par ses appareils dépasse la vitesse attendue et que l'incidence de vol (appréciée à l'œil, il est vrai) est plus faible que l'incidence calculée; les C. 450 et 460 voleraient donc sous un C_x plus faible que le C_x donné par la soufflerie.

La position de la résultante trouvée

au tunnel, d'autre part, ne doit pas correspondre à la position réelle. L'appareil avait été centré à 30 pour 100. Comptant, comme d'habitude, sur une résultante aérodynamique placée à 25 pour 100 du bord d'attaque, on avait donné une certaine incidence au plan fixe, afin de lui faire porter une portion de la charge; or, on fut obligé de ramener l'incidence de ce plan à 0; la résultante passe donc au-delà de 25 pour 100 de la corde.



Notons enfin que, sur les C. 450 et 460, les profils d'extrémité ont été modifiés (forme plus pointue du bord d'attaque), afin de réduire la portance et de diminuer les tourbillons en bout d'aile.

Fuselage.

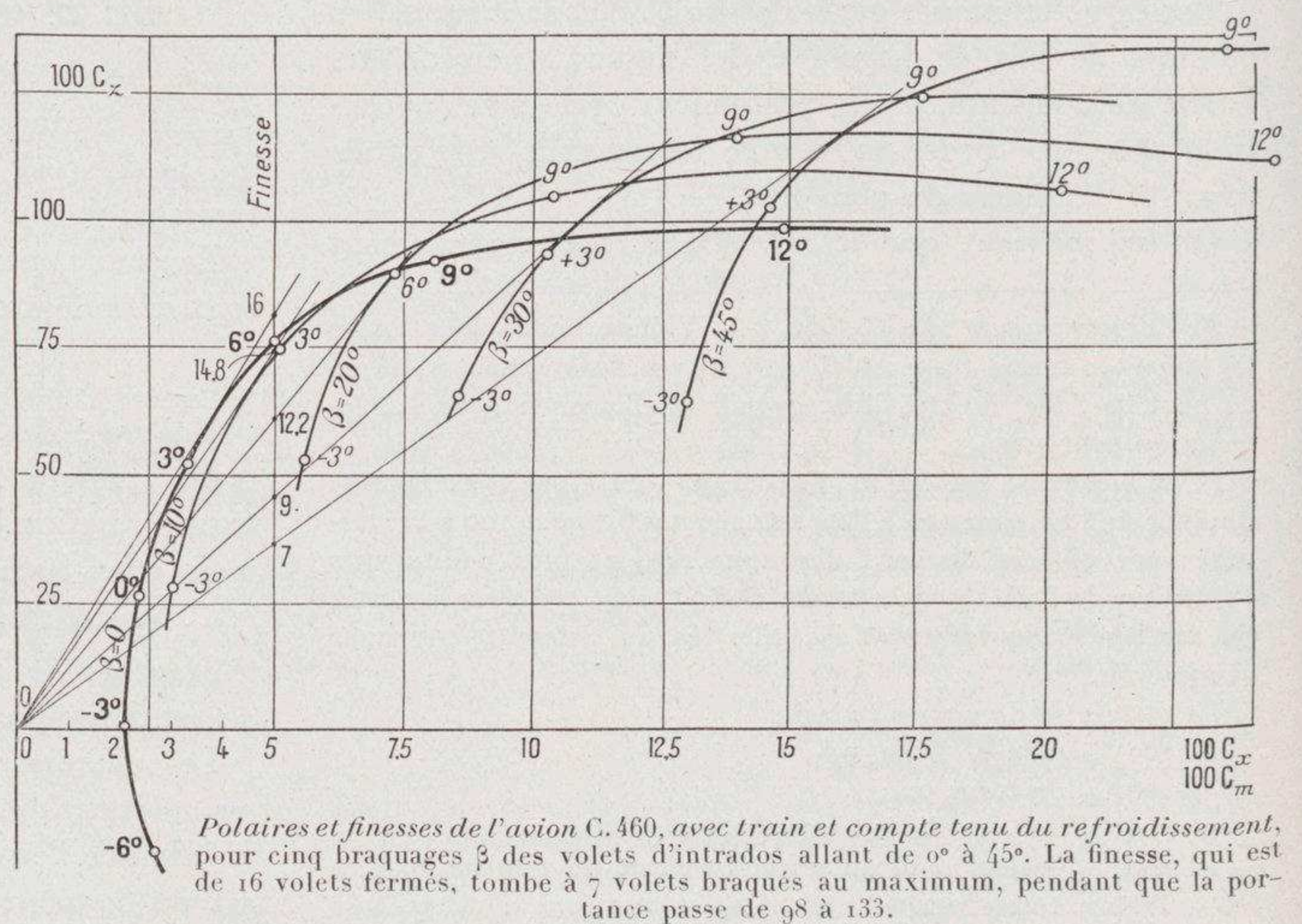
Largeur et hauteur réduites de 50 mm : 25 mm sur chaque face. La partie du fuselage située entre les ailes se trouve ainsi diminuée de deux bandes de 25 mm de large dont la surface totale est 7 dm²,50; la surface du C. 460 devient donc 6 m²,97 — 0 m²,07 = 6 m²,90.

Les sorties d'air du capot sont ramenées sous fuselage et forment un demi-anneau genre N.A.C.A. Roues de 420 × 150.

Diminution de la traînée.

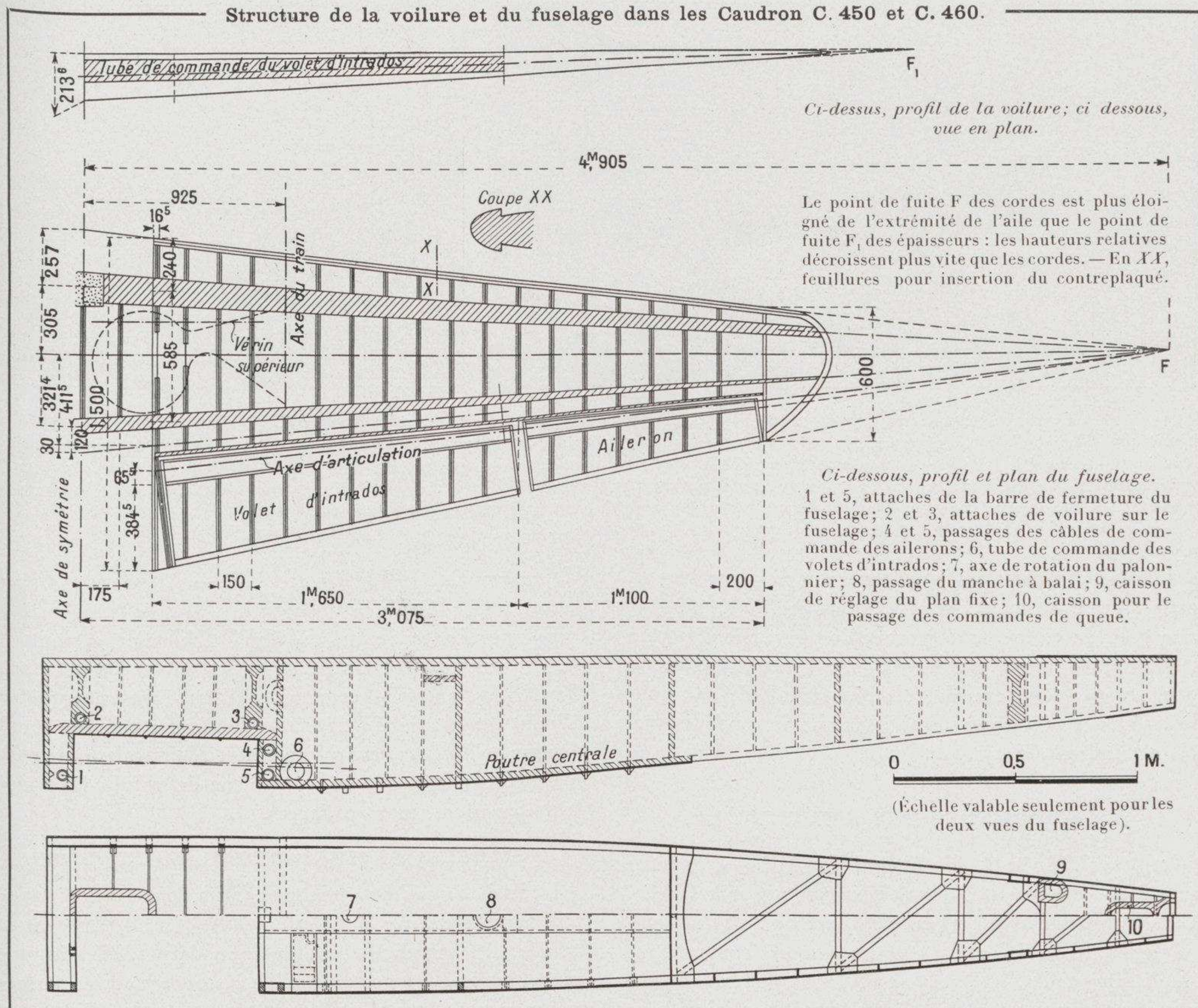
On peut admettre que le total de 1,77 pour la somme des traînées de l'aile (0,8), du train (0,4), du fuselage avec roues et empennage, et des interactions, dans le cas du C. 360, passe à 1,6 pour le C. 450.

Le gain de 0,17 sur le 100 C_x min. du C. 360 résulte, en définitive, des progrès aérodynamiques suivants :



Polaires et finesses de l'avion C. 460, avec train et compte tenu du refroidissement, pour cinq braquages β des volets d'intrados allant de 0° à 45°. La finesse, qui est de 16 volets fermés, tombe à 7 volets braqués au maximum, pendant que la portance passe de 98 à 133.

Structure de la voilure et du fuselage dans les Caudron C. 450 et C. 460.



— 8 pour 100 de moins de maître-couple au fuselage;
— 16 pour 100 de moins de maître-couple aux roues (420 de diamètre, au lieu de 500);

— Radiateur d'huile de surface au lieu d'un radiateur avec entrée d'air séparée;

— Modifications mineures aux extrémités de voilure.

En ce qui concerne la perte de charge qu'entraîne la circulation de l'air de refroidissement dans le fuselage, elle n'est pas aussi élevée que l'accroissement de puissance semblerait l'indiquer.

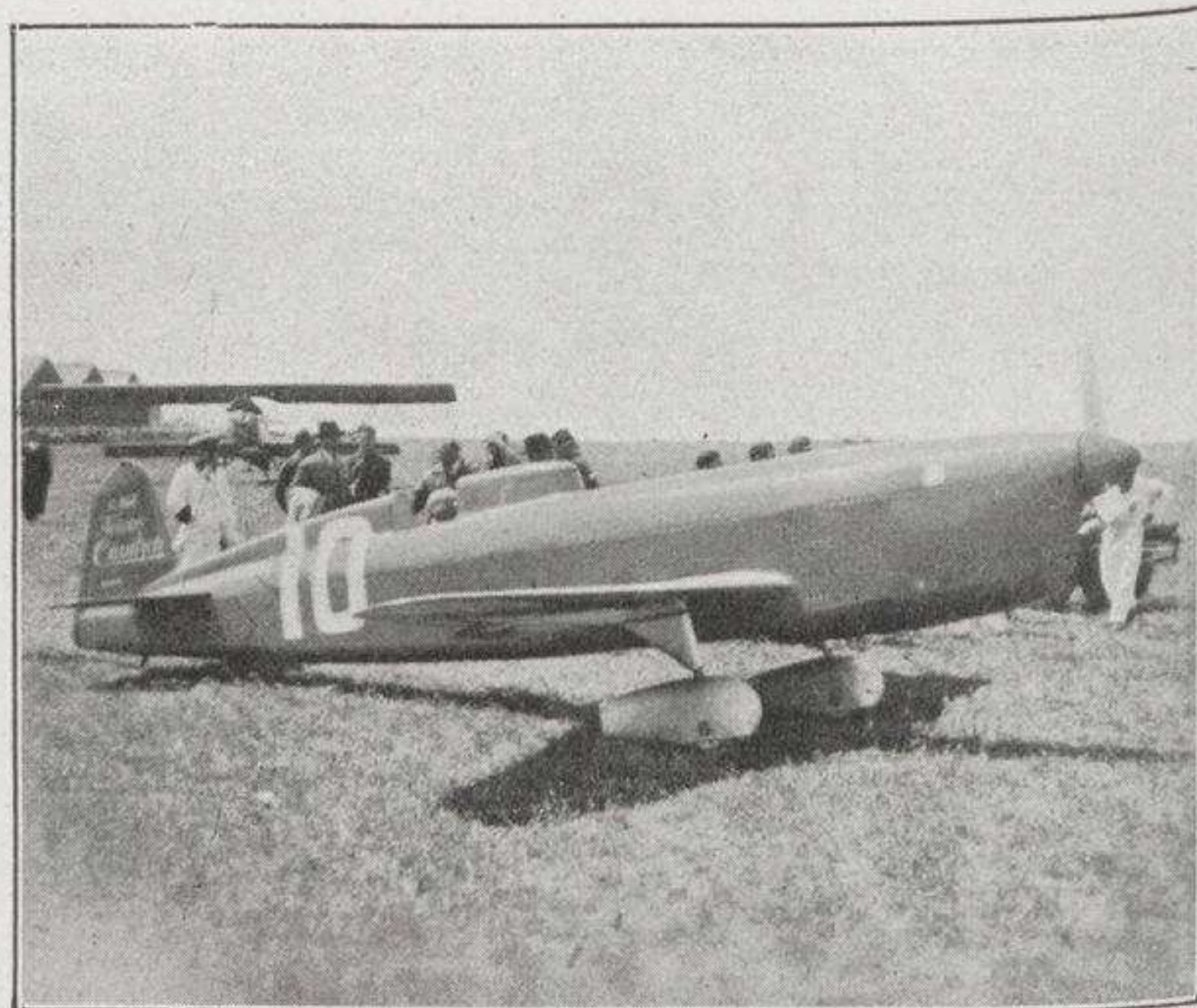
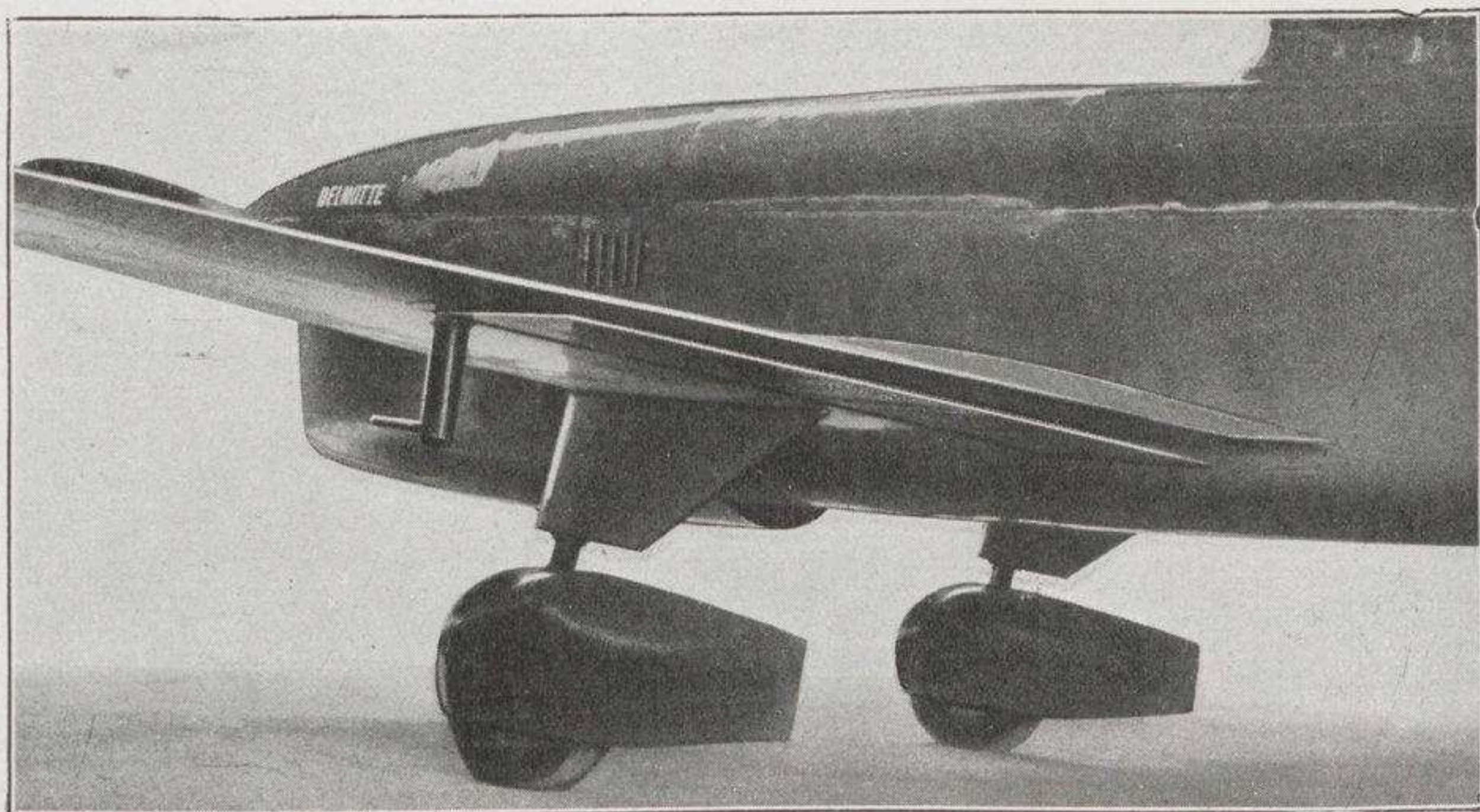
La puissance totale passant de 160 HP à 310/325 HP, il aurait fallu, pour une même vitesse (330 kmh), doubler sensiblement les orifices d'entrée; mais, comme la vitesse escomptée était plus grande, on devait, théoriquement du moins — le débit d'air lui étant proportionnel — n'augmenter les sections que de 45 pour cent environ.

Or, ces sections n'ont même été accrues que de 20 pour 100 et le refroidissement à 390 kmh a été surabondant ⁽¹⁾. La température des culasses n'a oscillé qu'entre 110 et 120°, valeurs très basses. Ce résultat est encourageant, car il permet d'envisager la construction de moteurs beaucoup plus puissants, suivant la même formule.

LES CAUDRON 460.

Les trois Caudron 460 sont identiques au C. 450, sauf le montage d'un train *Charlestop* relevable en vol. Le supplément de poids dû à ce montage est d'une douzaine

⁽¹⁾ Remarque déjà faite à l'occasion des records de vitesse sur 100 km de Delmotte et de Massotte, battus le 20 décembre 1933 et le 7 janvier 1934 (n° 175, p. 291). Les ailettes paraissent mieux « essuyées » par l'air aux grandes vitesses.



A gauche, atterrisseur et volet d'intrados du C. 460 de Delmotte. A droite, un départ du C. 460 de Monville.

On voit que la jambe d'amortisseur et sa contrefiche arrière sont mieux carénées sur l'appareil de gauche que sur celui de droite; pour le second, le carénage — terminé le jour de la course, à 5^h du matin — consiste en deux simples demi-coquilles épousant les arrondis des tubes, tandis que, pour le premier, les chaudronniers ont eu le temps de réaliser un effet de profilage. La partie visible de la jambe élastique, entre le carénage supérieur et le carénage de roue constitue cependant, pour chaque demi-train de l'appareil de Delmotte, la source d'une interaction considérable, qui fait perdre quelque 10 à 15 kmh sur le C. 450 d'Arnoux à profilages continus.

de kilos, imputable partie au mécanisme de relevage, partie au renforcement des ailes; roues de 420×150 .

Le gain de traînée que permet l'escamotage du train est de $100 C_x = 0,4$. Le $100 C_x$ de l'appareil descend donc, compte non tenu du refroidissement, de 1,6, pour le C. 450, à 1,2; avec le refroidissement, le $100 C_x$ en vol doit atteindre 1,65 à 1,70.

ÉQUIPEMENTS DES CAUDRON.

Caudron C. 450 et C. 460-Renault 310 HP. — Amortisseurs Messier pour les C. 460 et Charlestop pour le C. 450, pneus et roues Palmer, réservoirs Baritaud.

Bougies K.L.G., compte tours Jaeger, manomètres d'huile Amyot de La Précision Moderne, pompes A.M., extincteurs Lévy, tuyauteries C.I.M.A. « Petroflex », hélices Ratier automatiques à deux valeurs de pas. — Ceinture de pilote Aviorex. — Contrôleurs de vol Badin-Aéra, montres Jaeger. — Combustible et lubrifiant utilisés par le vainqueur : essence spéciale Shell, huile Castrol.

Caudron C. 366-Régnier 210 HP. — Atterrisseur Charlestop, pneus Goodrich.

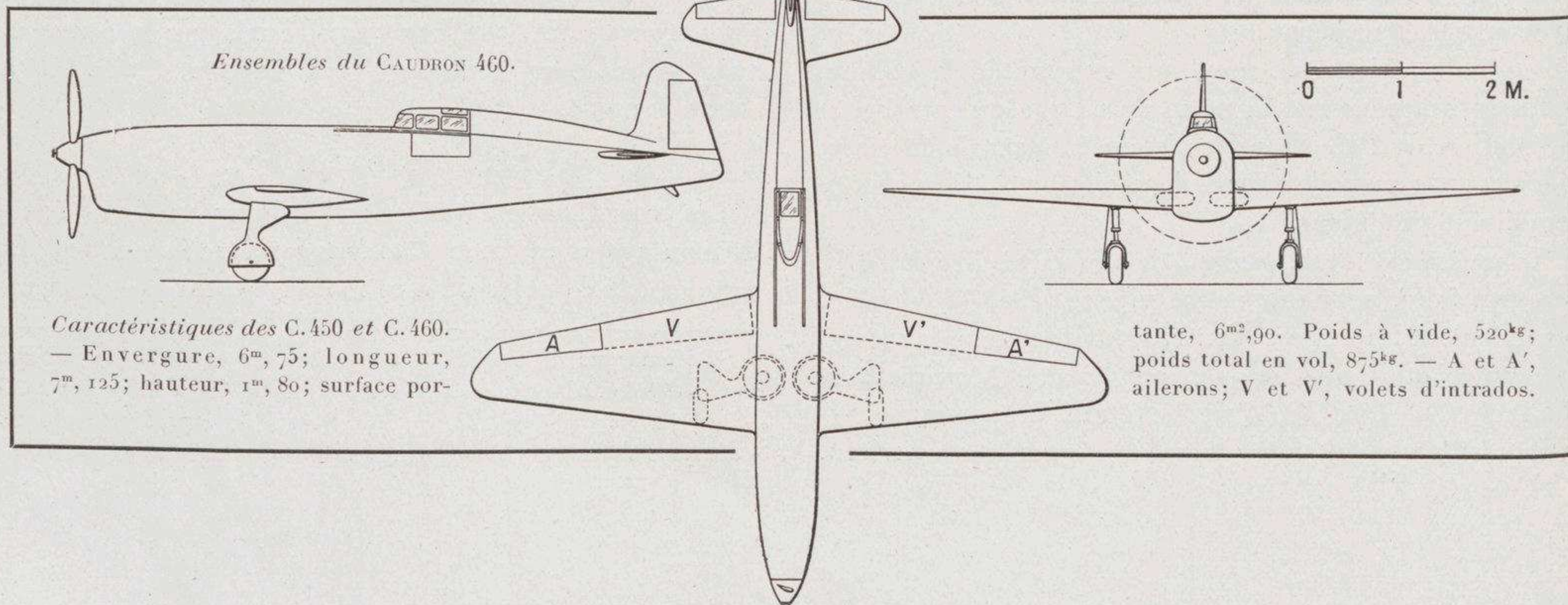
Bougies Lodge, magnétos Morel « Nilmélior »; pompes A.M., tuyauteries C.I.M.A. « Petroflex », carburateur Bendix-Stromberg; thermomètre d'huile et manomètre d'huile Amyot, de La Précision Moderne; compte tours Jaeger; hélice Levasseur commandée, à deux valeurs du pas.

Compas Morel-Krauss, contrôleur de vol Badin construit par Aéra, montre Jaeger.

APPAREILS DÉRIVÉS DES C. 450 ET C. 460.

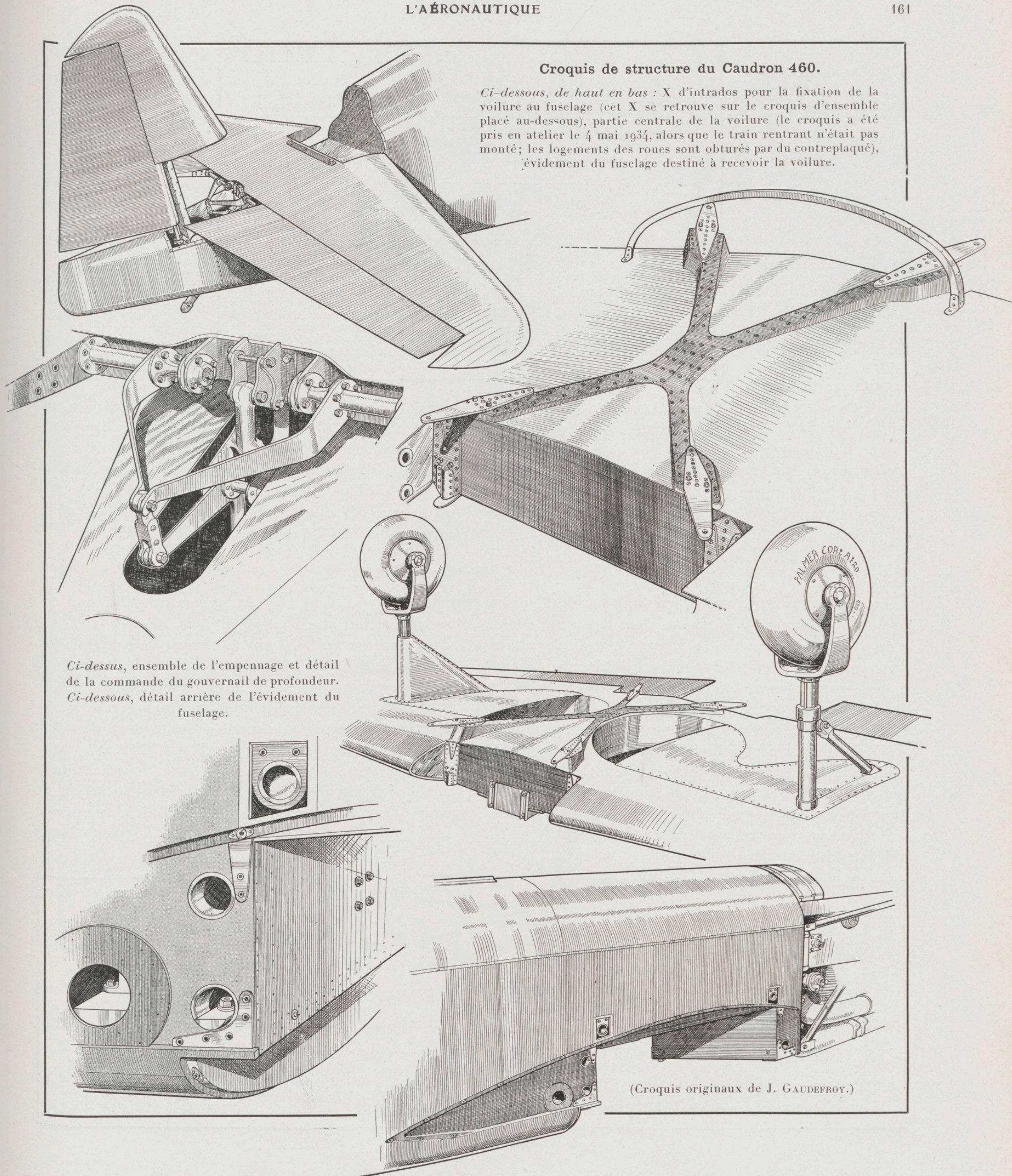
La Société Caudron a mis en chantier deux types d'appareils rapides dérivés des C. 450 et C. 460 : le C. 430 et le C. 530. Il s'agit de deux biplaces modernes, pour le tourisme, modernes en ce sens qu'ils incorporeront les perfectionnements récents que constituent le volet d'intrados et l'hélice à pas variable. Trains à jambes en porte à faux, comme dans le C. 450.

Caudron C. 430 « Rafale-Compétition ». — Voilure de 9m^2 , obtenue, quant aux formes générales, par



Croquis de structure du Caudron 460.

Ci-dessous, de haut en bas : X d'intrados pour la fixation de la voilure au fuselage (cet X se retrouve sur le croquis d'ensemble placé au-dessous), partie centrale de la voilure (le croquis a été pris en atelier le 4 mai 1934, alors que le train rentrant n'était pas monté; les logements des roues sont obturés par du contreplaqué), évidement du fuselage destiné à recevoir la voilure.



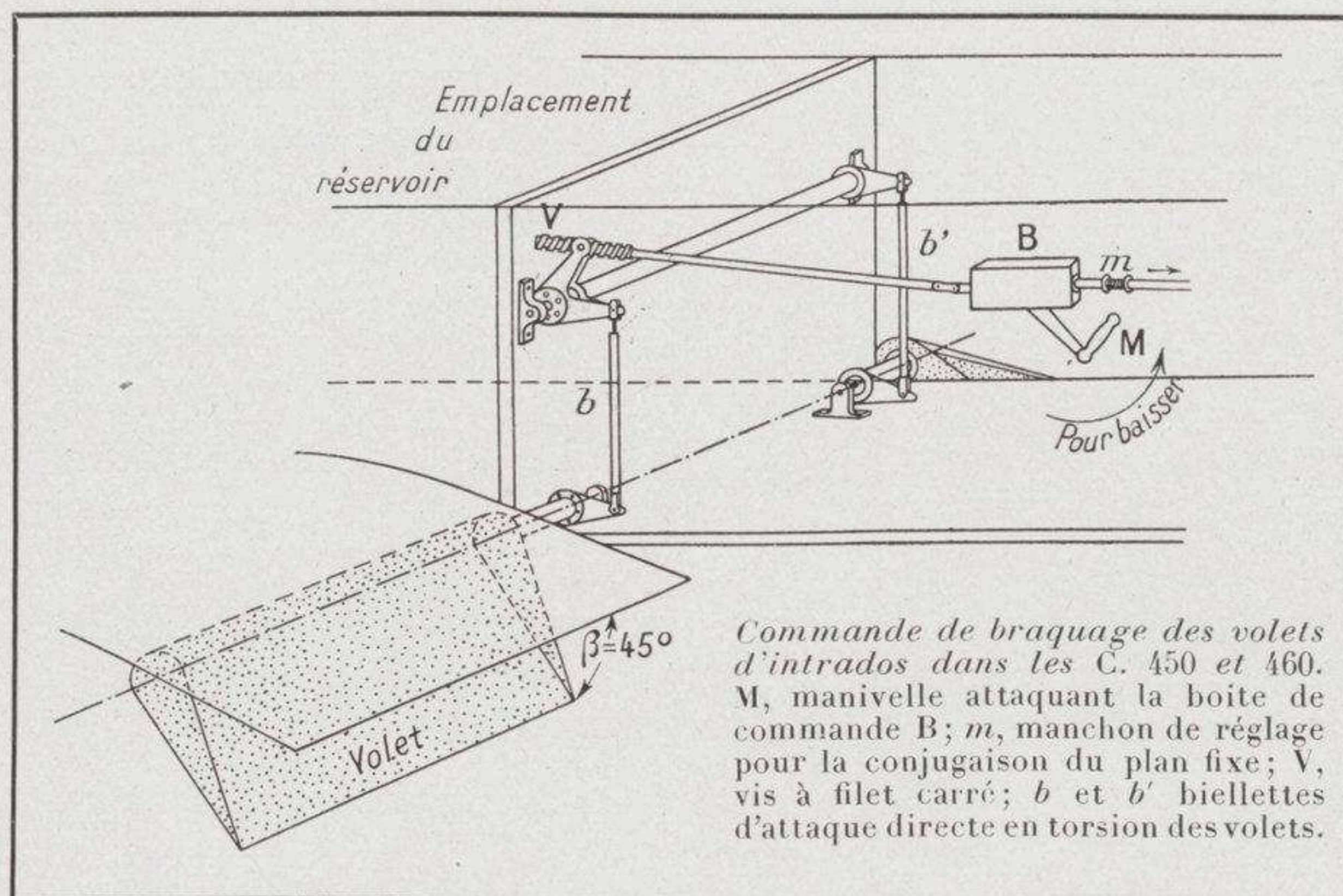
*Ci-dessus, ensemble de l'empennage et détail de la commande du gouvernail de profondeur.
Ci-dessous, détail arrière de l'évidement du fuselage.*

(Croquis originaux de J. GAUDEFRY.)

agrandissement homothétique de la voilure du C. 450 : même allongement de 6,6, mais profil plus porteur. La vitesse maximum atteindra 325 kmh et le rayon d'action sera de 1000 km à 280 kmh. Moteur « Bengali-Sport » donnant 150 HP à 2400 t/m.

Caudron C. 530 (« Rafale-Sport »). — Voilure de l'appareil précédent agrandie à 12 m², ce qui entraînera un supplément de poids de 34 kg au maximum : 7 kg pour les empennages et 25 kg pour l'aile. Même moteur que ci-dessus. Les décollages seront beaucoup plus faciles et les performances demeureront intéressantes : vitesse maximum, 300 kmh et rayon d'action de 1000 km à 260 kmh.

Les voilures de 12 m², 9 m², et même de 7 m², seront interchangeables (démontage de quatre axes).



Commande de braquage des volets d'intrados dans les C. 450 et 460. M, manivelle attaquant la boîte de commande B; m, manchon de réglage pour la conjugaison du plan fixe; V, vis à filet carré; b et b' biellettes d'attaque directe en torsion des volets.

Dix exemplaires du C. 530 ont été mis en fabrication; le prototype a effectué son premier vol le 26 juin.

PROCHAINES TENTATIVES DE RECORDS DU C. 460.

Le train rentrant Charlestop du C. 460 est actuellement au point et Caudron-Renault vont tenter de battre les records de vitesse sur 100 km et sur 3 km, qui sont respec-

tivement de 431 kmh, 654 et 498 kmh, 800. Le premier, qui est détenu par Delmotte, a été établi avec un appareil à train fixe, la puissance mise en jeu ne dépassant pas 310 HP. Avec un train rentrant, et vu la possibilité de tirer quelque 25 HP supplémentaires du moteur, il est raisonnable d'escompter des vitesses de 480/490 kmh, sur une distance de 100 km, et de 505/510 kmh sur 3 km.

IV. — Le Comper « Streak »

Le « Streak », sportivement présenté par M. Comper, ne pouvait figurer en bonne place dans la course; équipé d'un « Gipsy Major » de 6,125 litres de cylindrée, il ne disposait que de 145 HP pour une surface supérieure d'un demi-mètre carré à celle des Caudron.

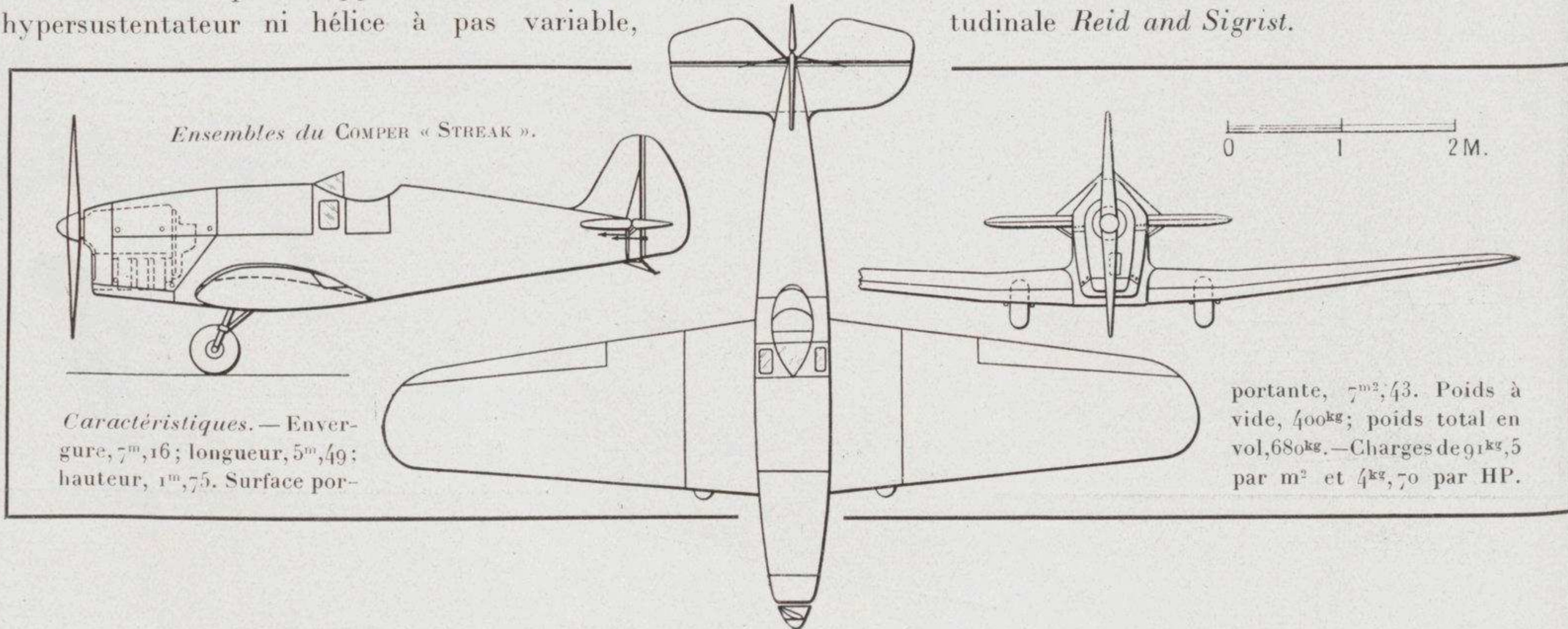
Le « Streak » actuel pourrait plutôt passer pour un rapide monoplace de tourisme : poste de pilotage ouvert, roues incomplètement éclipsables, béquille non carénée, commande d'aileron avec tige et guignol dépassants, toutes ces simplifications d'étude, toutes ces commodités de construction, et d'emploi, font payer rançon à la vitesse.

Notons encore que cet appareil n'a ni dispositif hypersustentateur ni hélice à pas variable,

mais qu'il est équipé de freins sur roues, et que son rayon d'action atteint 1600 km.

Construction en bois. Aile recouverte de contreplaqué, fuselage entoilé, à la partie supérieure seulement, du poste de pilotage jusqu'à l'arrière; empennages entoilés et haubannés. Deux excellentes descriptions du « Streak » ont été publiées dans le numéro du 18 avril de « The Aeroplane » et dans celui du 19 avril de « Flight ».

Équipements. — Amortisseurs Dowty, roues et pneus Dunlop, freins Bendix; hélice Fairey, attaches de capot Thomson-Boothby; bougies K.L.G.; instruments de bord Smith et indicateur de pente longitudinale Reid and Sigrist.



Caractéristiques. — Envergure, 7 m, 16; longueur, 5 m, 49; hauteur, 1 m, 75. Surface por-

portante, 7 m², 43. Poids à vide, 400 kg; poids total en vol, 680 kg. — Charges de 91 kg, 5 par m² et 4 kg, 70 par HP.

V. — Les Potez 532 et 533

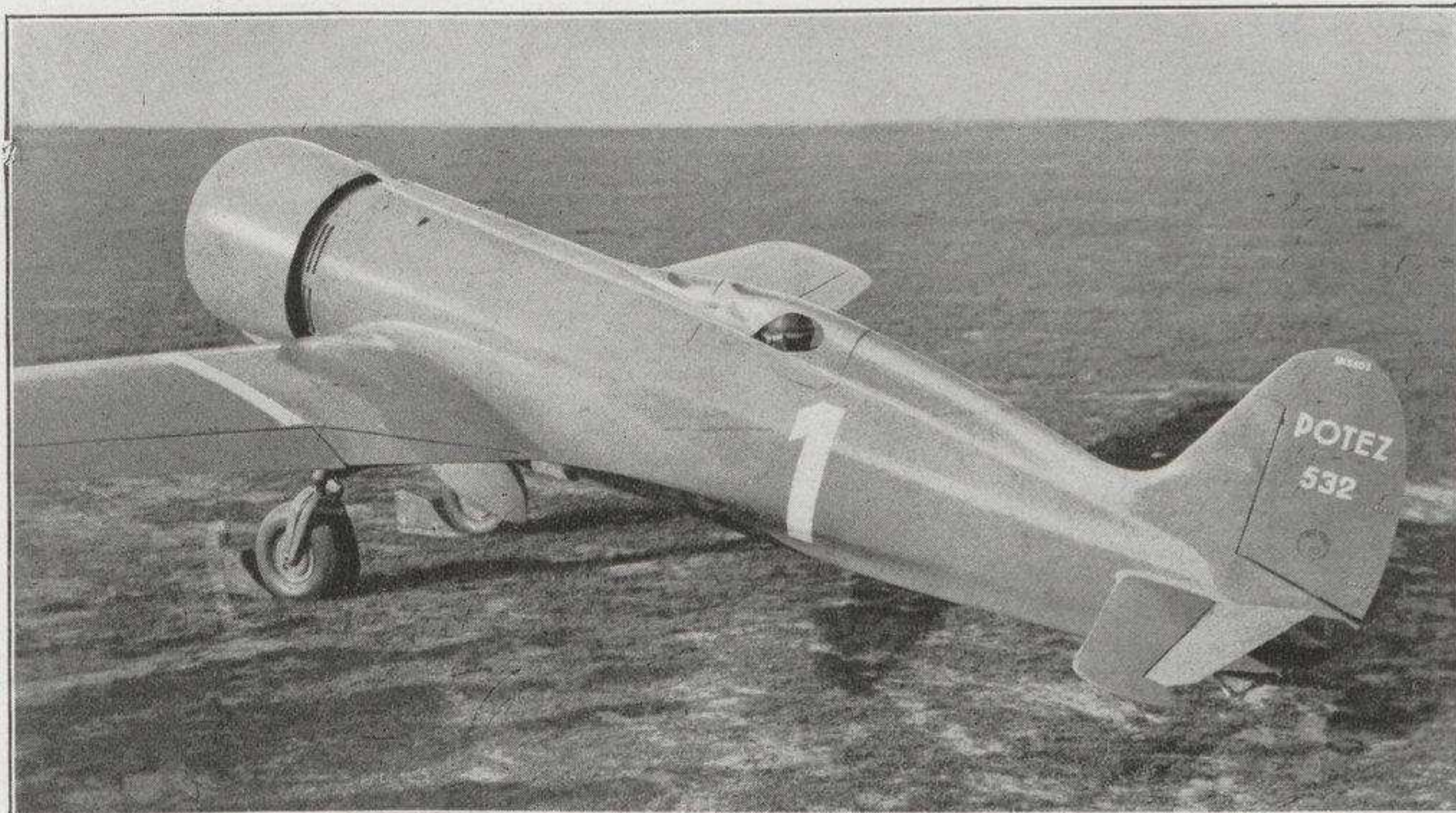
La Société Potez mettait en ligne deux avions, dérivés du type 53 vainqueur de la première Coupe Deutsch : le 532 et le 533. Le lecteur retrouvera dans le numéro de juillet 1933 de *L'Aéronautique* (pages 151 à 154) la documentation de base sur le 53 comprenant :

— Bilan des traînées et résultats d'études au tunnel;

— Notes sur la construction, description du train rentrant, et schéma de la commande des ailerons susceptibles de fonctionner en volets de courbure.

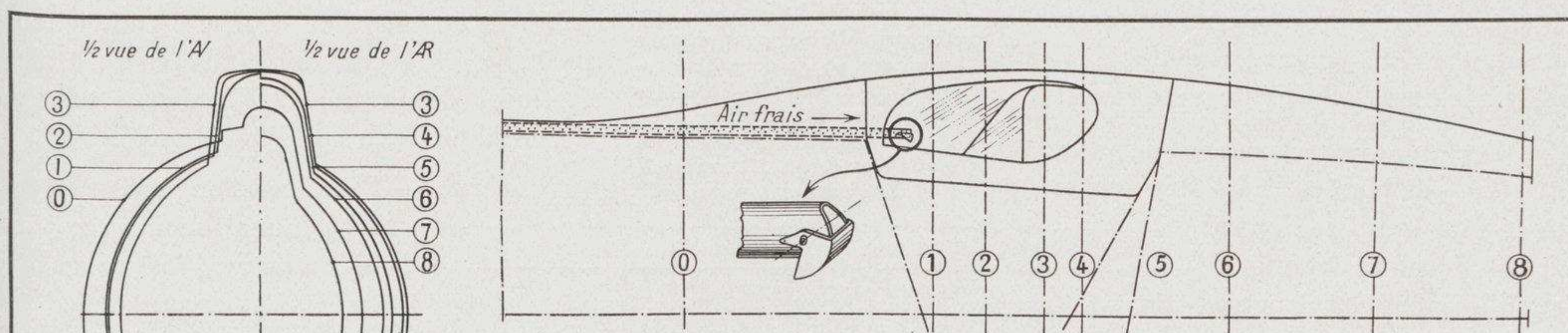
Le moteur de 1933 était un Potez 9 B donnant 310 HP. Les moteurs de 1934 devaient pouvoir donner en vol 365 HP

à 2800 t/m. Le système de construction des deux appareils était identique : emploi du bois, et aile à deux



Le POTEZ 532 photographié au moment de son départ de Méaulte pour Villacoublay.

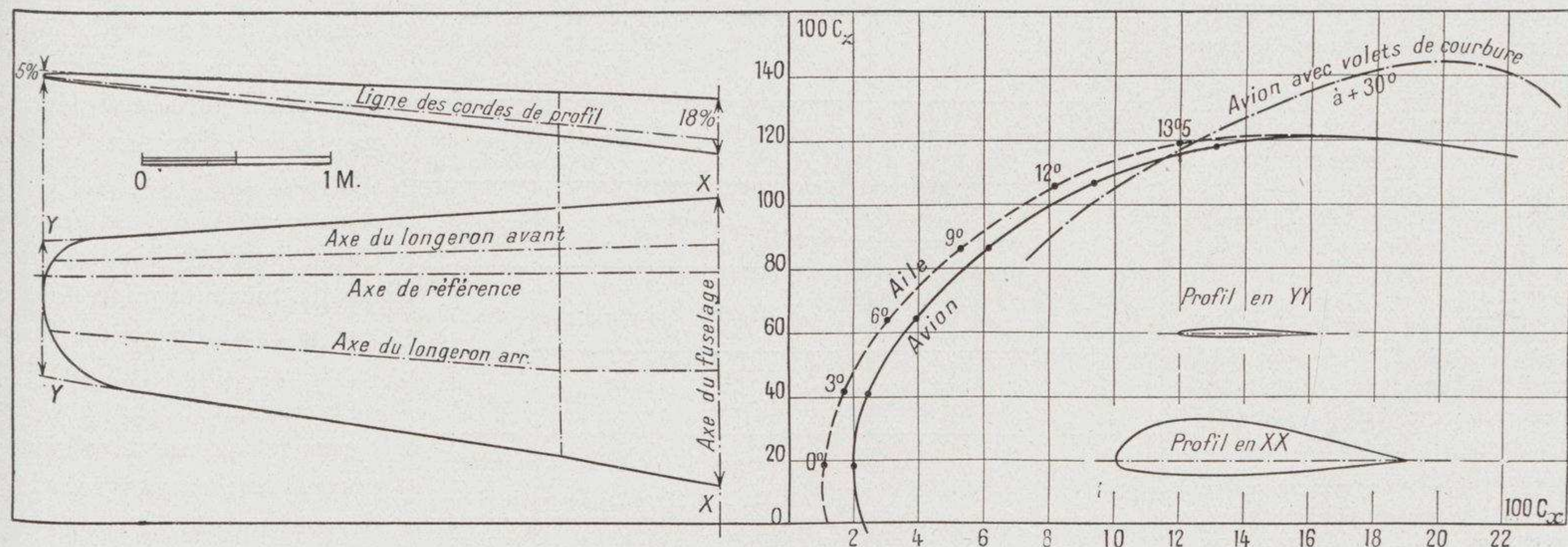
longerons divisée en trois parties, la partie centrale étant solidaire du fuselage (montage des ailes par 4 axes).



Plan des formes du pare-brise en conduite intérieure du POTEZ 532.

Le toit de la conduite intérieure est maintenu par deux sandows qui s'accrochent sur deux demi-poulies; il suffit d'une pression du pouce pour le libérer en vol. Le tube de ventilation du poste de pilotage est caréné par une nervure plate, qui prolonge le pare-brise vers l'avant, et il débouche au dessus du capotage

N. A. C. A. (voir photographie ci-dessus); le pilote peut régler le débit de l'air par une vanne d'extrémité (même système dans le Potez 533). Dans l'appareil de l'an passé, le carénage du poste de pilotage ne rejoignait pas la base de la dérive, tandis qu'ici le modelé des formes a été mieux étudié.



A gauche, évolution des profils le long de l'envergure dans le plan XX. Le profil de la surface alaire, supposée prolongée à l'intérieur du fuselage, présente, dans le plan de symétrie de l'appareil (coupe XX), une épaisseur relative de 18 pour 100 (profil Potez P. 9). L'épaisseur relative n'est plus que de 5 pour 100 en YY (coupe de la surface alaire, supposée prolongée, par le plan vertical YY, parallèle au

POTEZ 532; à droite, polaires concernant le même appareil.

plan XX). Le $100 C_x$ maximum, qui est de 120 environ, pour l'aile seule ou l'avion complet, monte à 145 lorsque les volets de courbure sont braqués de 30° .

Le $100 C_x$ maximum, qui est de 1 pour l'aile seule, passe à 2 pour l'avion complet.

LE POTEZ 532.

Le 532 est l'appareil de 1933 affiné. La surface a été élevée de $7^{\text{m}^2}_{,20}$ à 8^{m^2} , d'où tendance à l'augmentation du R_x . Pour que le R_x reprenne sa valeur primitive, on avait apporté quelques modifications mineures à l'appareil.

— Affinement de l'aile dans les parties extrêmes : profil plus mince, envergure portée de $6^{\text{m}},65$ à $7^{\text{m}},20$;

— Les nécessités de construction, d'une part, et l'installation du pilote, d'autre part, n'avaient pas permis, l'an passé, de donner au fuselage la forme de meilleure pénétration; les essais au tunnel ayant montré qu'un allongement du fuselage donnerait un meilleur dessin, la longueur totale de l'appareil fut portée de $5^{\text{m}},40$ à $5^{\text{m}},90$.

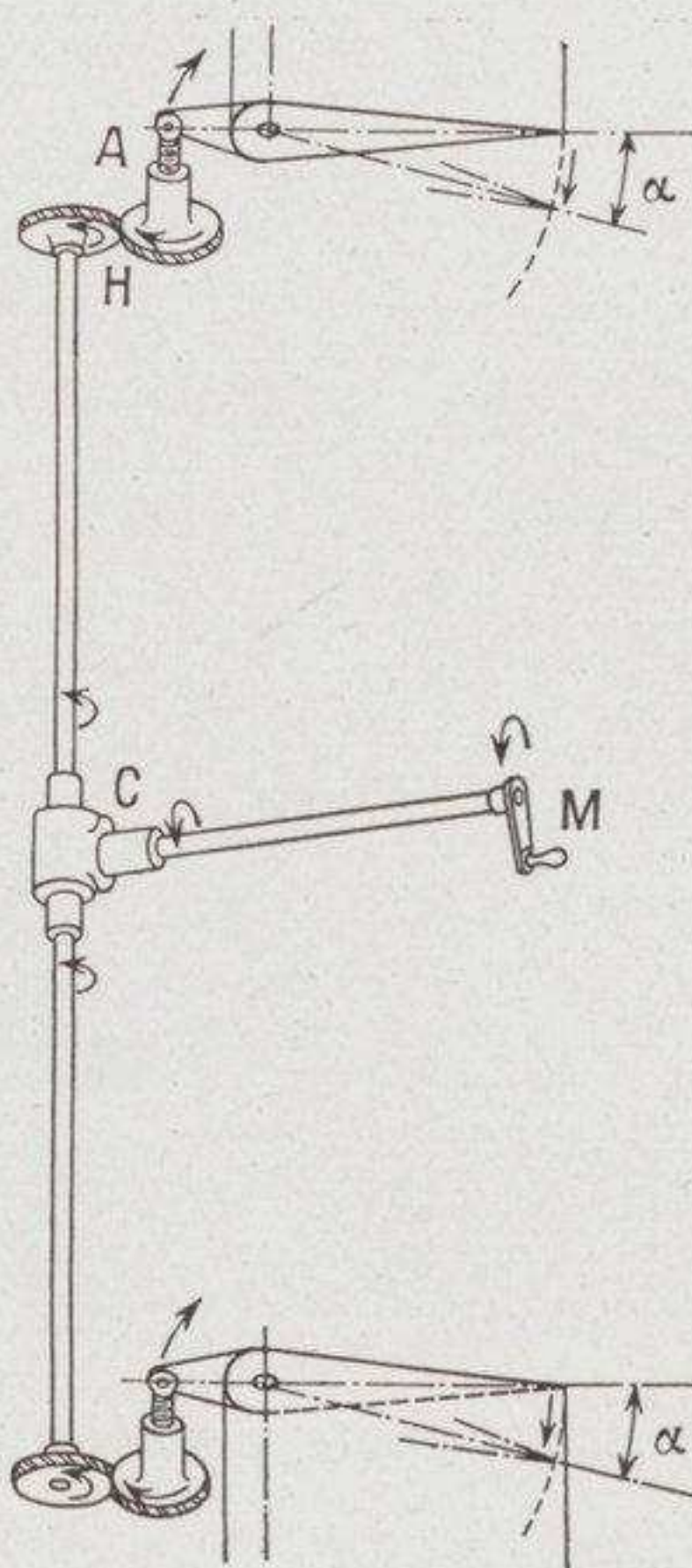
Le bloc formé par la cloison support-moteur et les cadres situés au droit des longerons a été conservé; seule la partie arrière, de forme elliptique, a été étirée.

— Les roues, primitivement de 420×180 , ont été remplacées par des roues de 500×150 qui se logent mieux dans le profil de l'aile; l'escamotage est quasi complet. Un bras de fourche seul apparaît, mais sa forme a été profilée (1). Béquille à lame de bois conservée.

— Pare-brise en conduite intérieure, allongé vers l'avant et affiné.

En définitive, quoique S ait augmenté de 10 pour 100, le $100 C_x$ minimum a déchu et

(1) Nous avons indiqué, dans notre compte rendu de 1933 (page 153, légende centrale), qu'un bossage tel que celui qui dépassait de l'intrados de l'aile, pour caréner la demi-fourche, n'augmentait guère la traînée. Cette conclusion, tirée d'essais au tunnel, semble devoir être revue, le VI des expériences étant ici trop éloigné du VI en grandeur pour que le résultat du laboratoire soit admis sans discussion.



Commande des volets de courbure dans les POTEZ 532 et 533.

La manivelle M entraîne, par l'intermédiaire des pignons coniques logés dans le carter C, les roues hélicoïdales telles que H. Le vissage ou le dévissage des axes filetés A dans leur écrou détermine le braquage des volets.

$R_x = \Sigma C_x S$ est resté sensiblement le même.

On avait ajouté deux petits volets de courbure actionnés par une manivelle; par ailleurs, les ailerons pouvaient, comme précédemment, fonctionner en volets de courbure (commande par volant).

LE POTEZ 533.

Le Potez 533 est surtout caractérisé par une légère réduction de surface par rapport au 532, l'utilisation en course d'une puissance plus élevée, et l'emploi d'une hélice Ratier à variation de pas automatique.

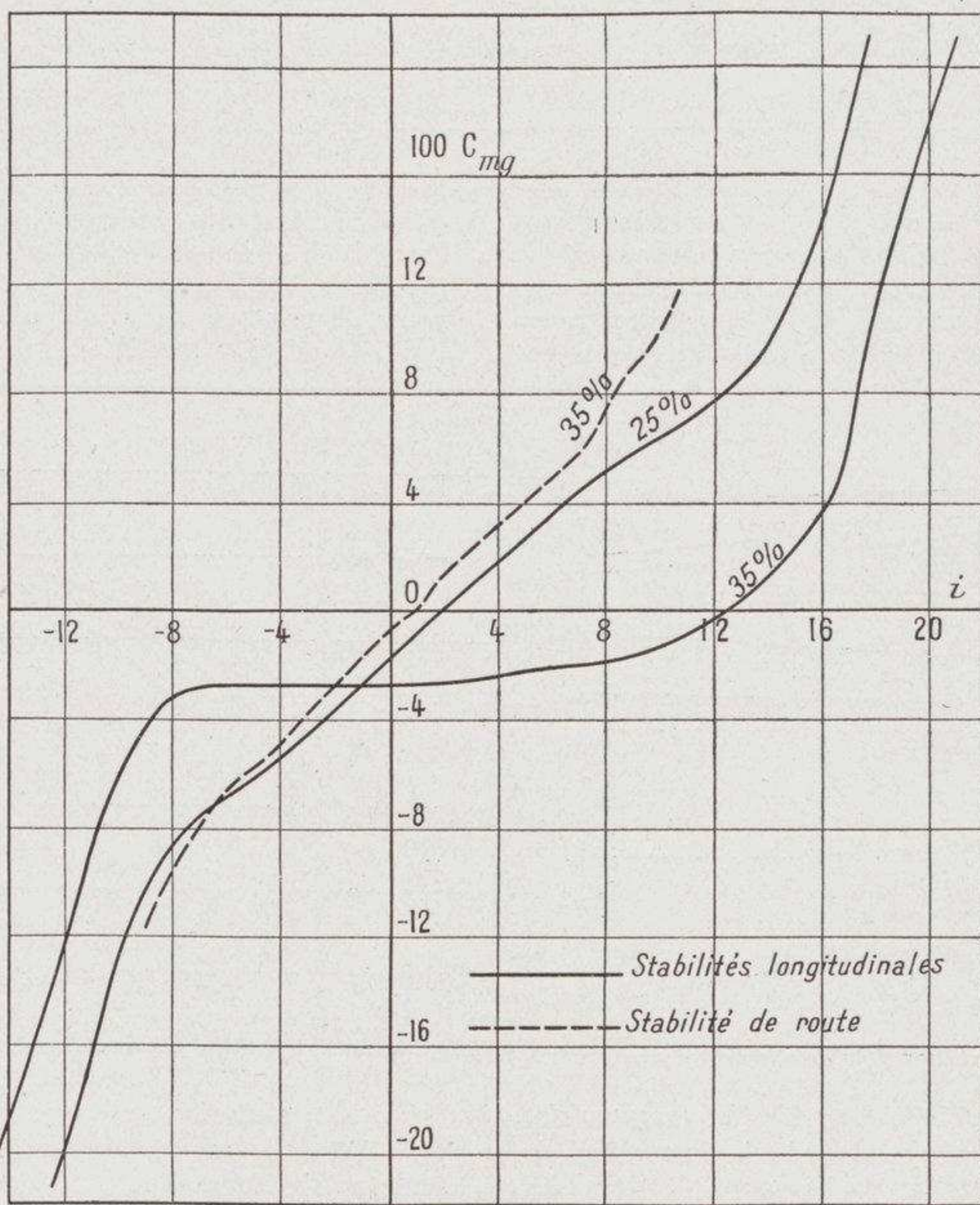
En prenant le type 53 de 1933 comme base, les modifications apportées au planeur étaient les suivantes :

Voilure. — Augmentation simultanée de la surface et de l'allongement qui passent respectivement de $7^{\text{m}^2}_{,20}$ à $7^{\text{m}^2}_{,60}$ (au lieu de 8^{m^2} pour le 532) et de $6^{\text{m}},65$ à $7^{\text{m}},10$. Ailerons et volets de courbure tout le long de l'aile. Nouveau dessin du raccord aile-fuselage. Diminution de l'épaisseur relative du profil aux extrémités de la voilure.

Fuselage. — Fuselage allongé par rapport à 1933, mais moins que pour le 532 de 1934 ($5^{\text{m}},72$ au lieu de $5^{\text{m}},40$); largeur au maître-couple ramenée à 50^{cm} .

Après le longeron arrière, construction en coque, ce qui facilite, d'une part, la réalisation des modèles les plus délicats des raccords et des carénages (nervure supérieure pare-brise-dérive, nervure inférieure prise d'air-béquille) et, permet, d'autre part, de réduire les dimensions des couples successifs. Siège du pilote formé par le fond même du fuselage, ce qui diminue le dépassement de la tête. Le carénage supérieur s'incorpore au fuselage sans solution de continuité.

Train. — Comme pour le 532, roues de 500×150 permettant un escamotage plus complet dans l'aile.



Courbes de stabilité du POTEZ 533.

Les centrages sont rapportés à la corde du centre de surface.