

BULLETIN D'INFORMATION

**SNECMA**

RÉSERVÉ AU PERSONNEL

N° 6

# S O M M A I R E

NUMÉRO 6



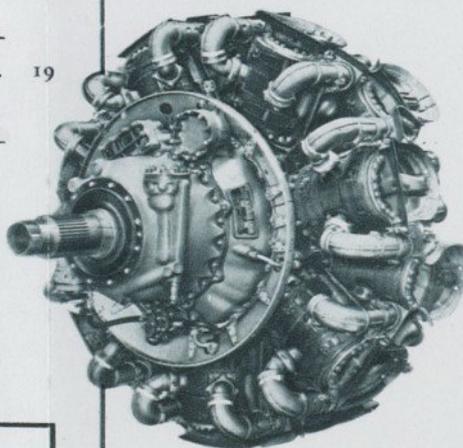
MARS 1954

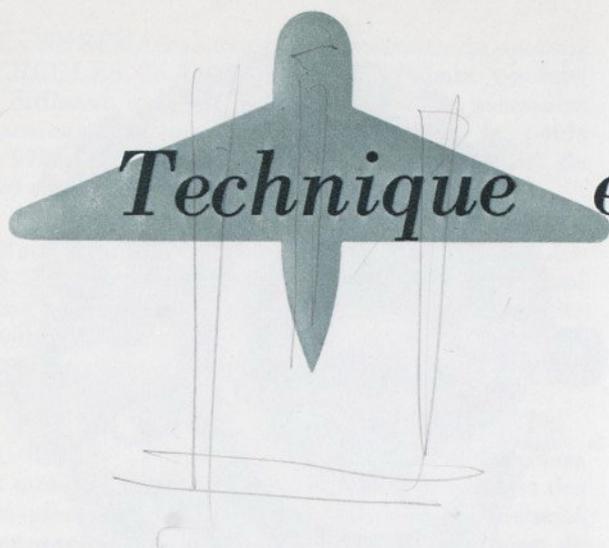
TECHNIQUE ET VULGARISATION.....	3
LE MOTEUR HERCULES, par M. FLORQUIN....	4
BILLANCOURT, par R. THEVENART.....	9
CONNAISSEZ-VOUS LA SNECMA ?.....	14
LA TRAVERSÉE DES ALPES PAR GÉO CHAVEZ, par R. SALADIN.....	15
HYGIÈNE ET SÉCURITÉ.....	17
ÉVEIL D'UNE PASSION, par J. LABAT.....	18
L'AÉRO-CLUB SNECMA-SPORTS A L'HON- NEUR, Equipage COMBETTES-DUVEAU.....	19
SAVEZ-VOUS COMMENT UTILISER LES SER- VICES DE LA SÉCURITÉ SOCIALE ?.	21
NOUVELLES BRÈVES.....	22
VARIÉTÉS.....	23

## NOTRE COUVERTURE

LE MOTEUR HERCULES

L'AVION NORD 2501





# Technique et Vulgarisation

Rue Lybne Genes  
Paris (74)

**P**OUR présenter à l'ensemble du personnel de la SNECMA les recherches et les réalisations techniques d'un centre d'activité, le technicien ou le chercheur peut-il, pour se faire comprendre sans trahir la réalité, utiliser la comparaison ? L'image familière au lecteur non averti peut-elle l'introduire à l'essentiel d'un domaine qui lui était jusque là étranger ?

A cette question, Sir Arthur EDDINGTON, professeur à l'Université de Cambridge, nous propose sa réponse personnelle :

*« Les livres non techniques sont souvent une cible pour la critique simplement parce qu'ils ne sont pas techniques... »*

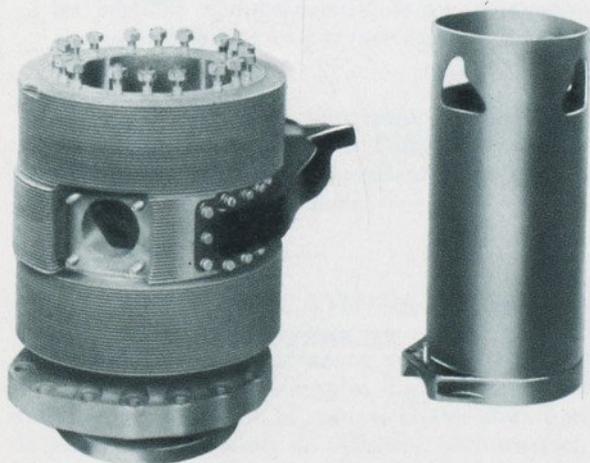
*A mon avis, le but de ce genre de livres doit être d'exprimer une pensée exacte dans un langage inexact. L'auteur a abjuré les termes techniques et les symboles mathématiques qui constituent le moyen reconnu d'assurer l'exactitude de l'expression, et il est ramené à des méthodes plus indirectes pour faire naître dans l'esprit du lecteur l'idée qu'il désire lui transmettre. Il ne réussira pas toujours. Il ne pourra jamais réussir sans la collaboration du lecteur » (extrait de Nouveaux sentiers de la Science, Hermann et Cie, éditeurs).*

La SNECMA construit deux versions du moteur HERCULES, le 758 et le 759. Ces deux versions ne diffèrent que par l'adjonction d'un accessoire (mesureur de couple) qui fait passer le poids de 972 à 992 kgs. Le diamètre commun est de 1320 mm.

Nous ajouterons seulement que l'HERCULES 758-759 a été spécialement étudié pour être muni d'une hélice à pas réversible. Ce dispositif donne les possibilités de freinage que l'on sait et permet ainsi d'utiliser, pour l'atterrissage de l'avion, une piste de longueur minimum.

Le moteur HERCULES appartient à la classe des moteurs à explosion qui équipent la plupart des véhicules automobiles, mais avec une particularité remarquable, c'est que le système d'admission de l'air et d'évacuation des gaz brûlés, employé sur l'HERCULES, ne comporte ni soupapes ni arbre à cames.

Pour cela, on utilise le système employé pour les robinets de barrique. En tournant le robinet, on amène un trou, percé dans la partie mobile, en face du trou, percé dans la partie fixe, ce qui permet le passage du liquide. Pour l'HERCULES, imaginez la partie fixe (le cylindre) percée sur sa face latérale de deux trous appelés « lumières ». La partie mobile est une espèce de tuyau de poêle, la « chemise », percée des mêmes lumières. Un mécanisme fait tourner la chemise à l'intérieur du cylindre mettant ainsi en face alternativement la lumière d'admission et la lumière d'échappement. La « chemise » habille ainsi le piston et tourne pendant qu'il effectue son va et vient.



FUT DE CYLINDRE ET CHEMISE

Ce dispositif n'est pas très répandu dans les moteurs à explosion. Cependant il est connu en automobile, en France, où la Société PANHARD lui est restée fidèle très longtemps pour les moteurs de ses véhicules. Mécaniquement plus pur que le système arbre à cames, poussoirs, culbuteurs, soupapes, le dispositif à chemises tournantes est difficile à mettre au point et sa fabrication exige des états de surface très soignés.

## COMMENT SE PRÉSENTE-T-IL ?

Le moteur HERCULES comporte 14 cylindres en double étoile à refroidissement par air.

De l'avant à l'arrière du moteur, on distingue successivement :

- le carter de réducteur en alliage léger qui supporte l'arbre porte-hélice et renferme le réducteur. Ce dernier comporte à l'arrière une couronne dentée mobile entraînée par le vilebrequin ; celle-ci provoque le mouvement de 3 pignons satellites qui, prenant appui sur une couronne fixe, font tourner l'arbre porte-hélice dont leurs axes sont solidaires.

La vitesse de rotation de l'arbre porte-hélice ainsi obtenue est 0,444 fois celle du moteur.

- le couvercle avant, en alliage d'aluminium, qui renferme le mécanisme de commande des chemises et porte le roulement avant du vilebrequin ; à sa partie supérieure, on trouve le dispositif de régulateur d'hélice.

- le carter moteur, réalisé en 3 parties en alliage d'aluminium forgé et usiné, sur lequel sont montés les cylindres. Les fûts de cylindres, en aluminium forgé, portent des ailettes de refroidissement taillées dans la masse ; les culasses comprennent un corps en acier et un fond aileté en cuivre. Le carter moteur supporte les trois roulements arrière du vilebrequin.

A l'intérieur du carter moteur, le vilebrequin, formé de trois pièces forgées en acier à haute résistance, est entraîné par les 2 embiellages identiques, dont chacun comporte une bielle maîtresse sur la tête de laquelle s'articulent six bielles secondaires ; les bielles sont en acier au nickel-chrome, les pistons en alliage d'aluminium ; les chemises sont d'acier nitruré ;

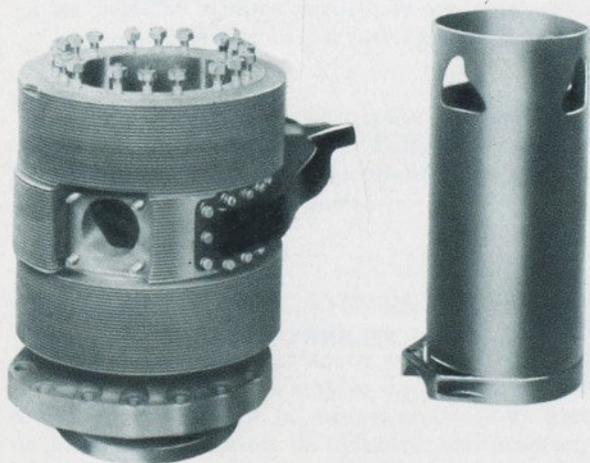
- le carter de compresseur et le carter d'admission, en alliage de magnésium qui forment un boîtier renfermant le compresseur et son dispositif d'en-

La SNECMA construit deux versions du moteur HERCULES, le 758 et le 759. Ces deux versions ne diffèrent que par l'adjonction d'un accessoire (mesureur de couple) qui fait passer le poids de 972 à 992 kgs. Le diamètre commun est de 1320 mm.

Nous ajouterons seulement que l'HERCULES 758-759 a été spécialement étudié pour être muni d'une hélice à pas réversible. Ce dispositif donne les possibilités de freinage que l'on sait et permet ainsi d'utiliser, pour l'atterrissage de l'avion, une piste de longueur minimum.

Le moteur HERCULES appartient à la classe des moteurs à explosion qui équipent la plupart des véhicules automobiles, mais avec une particularité remarquable, c'est que le système d'admission de l'air et d'évacuation des gaz brûlés, employé sur l'HERCULES, ne comporte ni soupapes ni arbre à cames.

Pour cela, on utilise le système employé pour les robinets de barrique. En tournant le robinet, on amène un trou, percé dans la partie mobile, en face du trou, percé dans la partie fixe, ce qui permet le passage du liquide. Pour l'HERCULES, imaginez la partie fixe (le cylindre) percée sur sa face latérale de deux trous appelés « lumières ». La partie mobile est une espèce de tuyau de poêle, la « chemise », percée des mêmes lumières. Un mécanisme fait tourner la chemise à l'intérieur du cylindre mettant ainsi en face alternativement la lumière d'admission et la lumière d'échappement. La « chemise » habille ainsi le piston et tourne pendant qu'il effectue son va et vient.



FUT DE CYLINDRE ET CHEMISE

Ce dispositif n'est pas très répandu dans les moteurs à explosion. Cependant il est connu en automobile, en France, où la Société PANHARD lui est restée fidèle très longtemps pour les moteurs de ses véhicules. Mécaniquement plus pur que le système arbre à cames, poussoirs, culbuteurs, soupapes, le dispositif à chemises tournantes est difficile à mettre au point et sa fabrication exige des états de surface très soignés.

## COMMENT SE PRÉSENTE-T-IL ?

Le moteur HERCULES comporte 14 cylindres en double étoile à refroidissement par air.

De l'avant à l'arrière du moteur, on distingue successivement :

- le carter de réducteur en alliage léger qui supporte l'arbre porte-hélice et renferme le réducteur. Ce dernier comporte à l'arrière une couronne dentée mobile entraînée par le vilebrequin ; celle-ci provoque le mouvement de 3 pignons satellites qui, prenant appui sur une couronne fixe, font tourner l'arbre porte-hélice dont leurs axes sont solidaires.

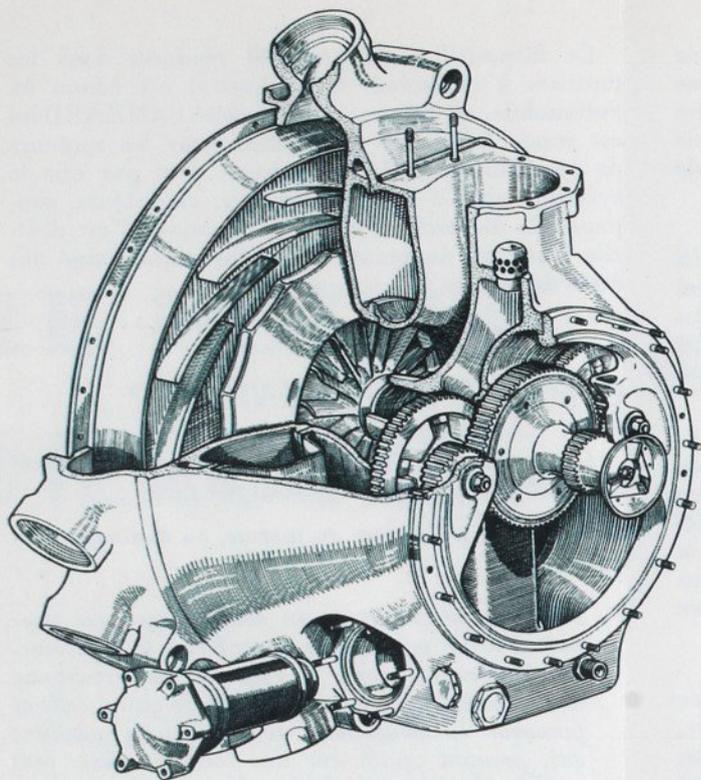
La vitesse de rotation de l'arbre porte-hélice ainsi obtenue est 0,444 fois celle du moteur.

- le couvercle avant, en alliage d'aluminium, qui renferme le mécanisme de commande des chemises et porte le roulement avant du vilebrequin ; à sa partie supérieure, on trouve le dispositif de régulateur d'hélice.

- le carter moteur, réalisé en 3 parties en alliage d'aluminium forgé et usiné, sur lequel sont montés les cylindres. Les fûts de cylindres, en aluminium forgé, portent des ailettes de refroidissement taillées dans la masse ; les culasses comprennent un corps en acier et un fond aileté en cuivre. Le carter moteur supporte les trois roulements arrière du vilebrequin.

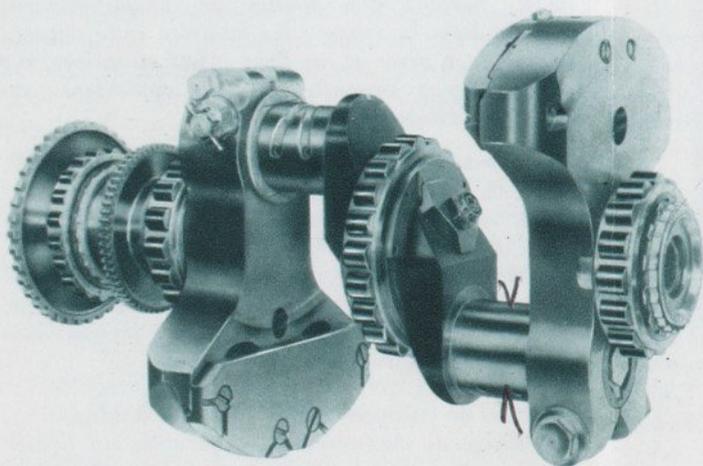
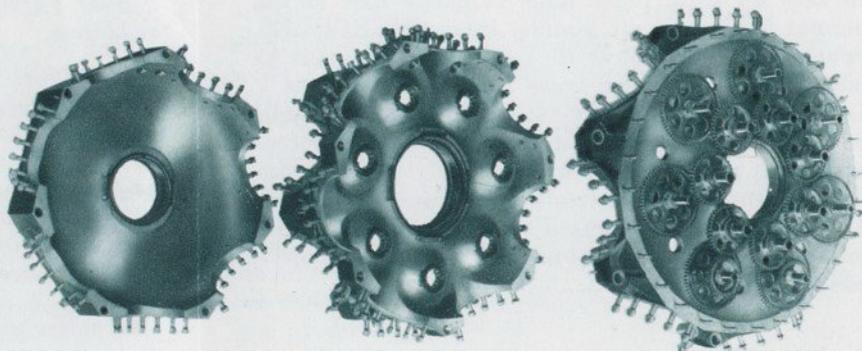
A l'intérieur du carter moteur, le vilebrequin, formé de trois pièces forgées en acier à haute résistance, est entraîné par les 2 embiellages identiques, dont chacun comporte une bielle maîtresse sur la tête de laquelle s'articulent six bielles secondaires ; les bielles sont en acier au nickel-chrome, les pistons en alliage d'aluminium ; les chemises sont d'acier nitruré ;

- le carter de compresseur et le carter d'admission, en alliage de magnésium qui forment un boîtier renfermant le compresseur et son dispositif d'en-

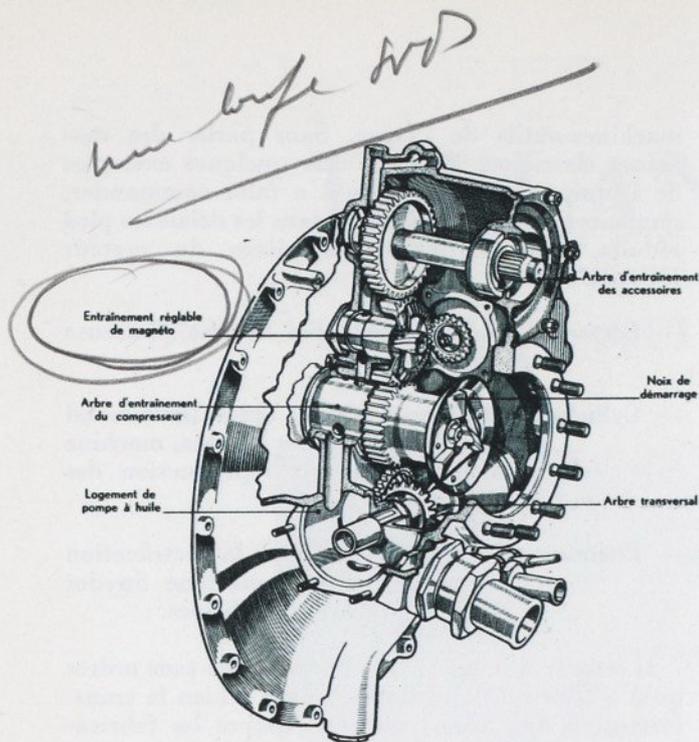


ENSEMBLE DE COMPRESSEUR

ENSEMBLE DU CARTER MOTEUR



VILEBREQUIN



## COUVERCLE ARRIÈRE

*traînement ; celui-ci comprend un embrayage centrifuge et une multiplication de vitesse qui fait tourner le compresseur 6,8 fois plus vite que le moteur.*

*Le carter d'admission supporte à sa partie supérieure le carburateur ; à sa partie inférieure est fixé le puisard d'huile.*

*le couvercle arrière, enfin, en alliage de magnésium, qui est fixé sur le carter d'admission. Sur lui sont montés les magnétos, la pompe de carburant et, à l'extrémité arrière, le démarreur. Il contient les pignons d'entraînement de ces accessoires et la pompe à huile ; on y trouve également une prise de mouvement.*

*Pour achever cette description sommaire, nous ajouterons seulement que l'allumage est assuré par deux magnétos indépendantes qui alimentent deux bougies par cylindre.*

## QUELQUES EXPLICATIONS TECHNIQUES

L'exposé ci-dessus présente au lecteur une foule de mots techniques. L'emploi du moteur à pistons dans l'automobile et la motocyclette nous permet de penser que les mots de cylindre, carburateur, vilebrequin, culasse, bielle, piston, magnéto, bougie évoquent pour tous une image qui dispense de toute explication. Les explications que nous avons cru

devoir donner ci-dessous paraîtront superflues au spécialiste et même au bricoleur, mais tout le monde n'est pas spécialiste ou bricoleur.

**Rapport de compression volumétrique :** il exprime le rapport entre les volumes offerts aux gaz quand le piston occupe dans le cylindre les deux positions extrêmes (point mort haut et point mort bas).

Il ne faut pas confondre ce rapport avec le rapport des pressions pour ces mêmes positions du piston. Rappelons que pour les réacteurs on ne considère pas le rapport volumétrique mais seulement le rapport de pression.

**Le réducteur :** A cause de son grand diamètre, l'hélice ne peut tourner aussi vite que le moteur. Il faut donc interposer entre l'arbre porte-hélice et l'arbre moteur un dispositif pour réduire la vitesse de ce dernier. En automobile, on interpose entre les roues et le moteur, la boîte de vitesses qui donne plusieurs rapports de démultiplication, destinée à maintenir aussi constante que possible la vitesse de rotation du moteur. Le réducteur d'hélice d'avion donne au contraire un rapport de vitesse constant c'est le dispositif de variation de pas d'hélice qui joue le rôle de la boîte à vitesses, le pas inversé correspond à la marche arrière.

## LA FABRICATION ET SES PROBLÈMES

« Temps » et « espace » furent les deux préoccupations constantes de tous, à Billancourt, depuis qu'à été décidé le lancement de la fabrication HERCULES.

### Temps.

Le temps, facteur toujours primordial dans notre industrie, était ici des plus mesurés : la sortie des premiers avions N. 2501 devait commencer dès 1952. Pour tenir ce délai, les services officiels avaient prévu l'achat en Angleterre, d'abord de 30 moteurs finis, puis d'une tranche de moteurs « montés à blanc » ; ceux-ci furent ajustés et montés à Billancourt, dans un atelier de montage nouvellement constitué rue de Silly et essayés au banc insonore de l'usine. Il fut ainsi possible d'assurer la production prévue pour 1952 et 1953, pendant que se poursuivait l'installation des moyens devant permettre la sortie, cette année, de moteurs de construction entièrement française.

Il ne faut pas oublier de mentionner, à propos du facteur temps, l'important travail de préparation technique qu'il a fallu accomplir. Outre les travaux normaux de préparation des gammes de fabrica-

tion, d'étude des temps, d'étude et de réalisation des outillages, il a fallu dépouiller et traduire la documentation BRISTOL ; il a fallu également, préalablement à l'approvisionnement des matières, rechercher, parmi les produits des métallurgies françaises, ceux dont les caractéristiques satisfaisaient aux spécifications imposées dans le cas de l'HERCULES. Il faut dire encore que jusqu'alors l'usine de Billancourt n'avait eu à réaliser que des moteurs en ligne ; il s'agissait désormais d'aborder la fabrication, beaucoup plus délicate, d'un moteur en étoile. De plus, les critères de qualité exigés des pièces destinées au moteur HERCULES dépassent le plus souvent les normes admises pour l'exécution des pièces analogues des moteurs de même type ; par exemple pour tout ce qui concerne les états de surface.

### Espace.

Les problèmes d'espace n'étaient pas moins difficiles à résoudre. La capacité de production des ateliers existants, installés dans les bâtiments de l'Avenue Pierre Grenier depuis 1937, était en effet insuffisante pour assurer la nouvelle fabrication concurremment à celle du 12.S. De plus, tandis que ce dernier est un moteur en ligne, la technologie totalement différente de l'HERCULES, moteur en étoile, imposait la création de toute pièce de nouveaux ateliers ; ateliers d'usinage des cylindres, des culasses, des chemises, poste de soudure, brasure des culasses, entre autres. Les nouvelles unités de fabrication furent installées dans les bâtiments de la rue de Silly où les avaient précédés les ateliers de montage et les bancs d'essais de compresseurs et d'accessoires.

Cette augmentation du potentiel de production a nécessité un accroissement important du parc de

machines-outils de l'usine. Sans parler des machines classiques, on peut citer quelques exemples de l'équipement spécial qu'il a fallu commander, implanter et mettre au point, dans les délais les plus réduits, pour l'usinage des pièces du moteur HERCULES :

- **Carters** : Tours à reproduire Schiess, fraiseuse Asquith.
- **Cylindres** : Machine à aléser, tours Drummond pour le taillage des ailettes, machine Archdale pour la reproduction des lumières.
- **Chemises** : Machine Heald pour la rectification Centerless interne, machine Snyder pour le profilage des brides.

Il est aisé d'imaginer les difficultés de tous ordres qu'il a fallu surmonter pour mener à bien la transformation de l'usine sans interrompre les fabrications en cours, et tout en assurant la réalisation des premiers jeux de pièces HERCULES ; dans de nombreux cas, il a fallu usiner avec les seuls moyens existants avant de disposer de l'outillage prévu, en exécution chez les sous-traitants, ou de machines spéciales non encore livrées.

Du moins peut-on considérer que l'ère des premières difficultés touche à sa fin. Bien des mises au point restent à faire et un effort soutenu demeure indispensable pour parvenir, dans les délais fixés et dans des conditions rentables, à la cadence de production prévue. Néanmoins, il est possible de dire que l'usine de Billancourt constitue dès maintenant l'instrument de production qu'en 1951 il avait été décidé de créer : l'achèvement du premier moteur HERCULES sorti de nos ateliers en est le témoignage.



LE « NORD 2501 »

# BILLANCOURT

D'OU VIENS-TU ? QUI ES-TU ? QUE FAIS-TU ?



**B**ILLANCOURT, avec ses 40.000 mètres carrés de superficie s'imagine mal, avoir pour origine un modeste petit atelier de quelques mètres carrés construit non loin de la Seine. Et pourtant..., mais écoutez donc son histoire.

1898 : un homme vient de s'installer à BILLANCOURT dans un atelier grand comme un mouchoir de poche. Son activité est consacrée à la création de voitures automobiles. Le nom de ce pionnier : Louis RENAULT. Nous sommes à l'origine des usines qui portent son nom.

1907 : création de la branche moteurs d'aviation pour les premières études.

1908 : (27 octobre) premier essai effectué au monde d'un moteur d'aviation ayant soutenu dans le laboratoire de l'Automobile Club de France, pendant 5 heures avec une régularité remarquable la puissance de 58,817 CV !...

C'était un 8 cylindre en V à 90° refroidi par l'air. L'hélice démultipliée à 1 sur 2 était montée sur l'arbre à cames. La qualité de ce moteur que le banc d'essai avait mise en évidence fut confirmée par de nombreux vols. Citons en particulier la magnifique performance d'Eugène RENAUX gagnant le grand prix Michelin en 1911 (1).

1914-1918 : pendant la grande guerre, Louis RENAULT créa un moteur 12 cylindres en V dont la puissance d'origine de 220 CV fut portée à 300 CV. « Le refroidissement était effectué par l'eau circulant dans des chemises soudées à l'autogène ! » Il fut monté sur l'avion BREGUET XIV qui rendit de signalés services à l'armée française. Ce moteur avait en lui une telle avance qu'il survécut jusqu'en 1930.

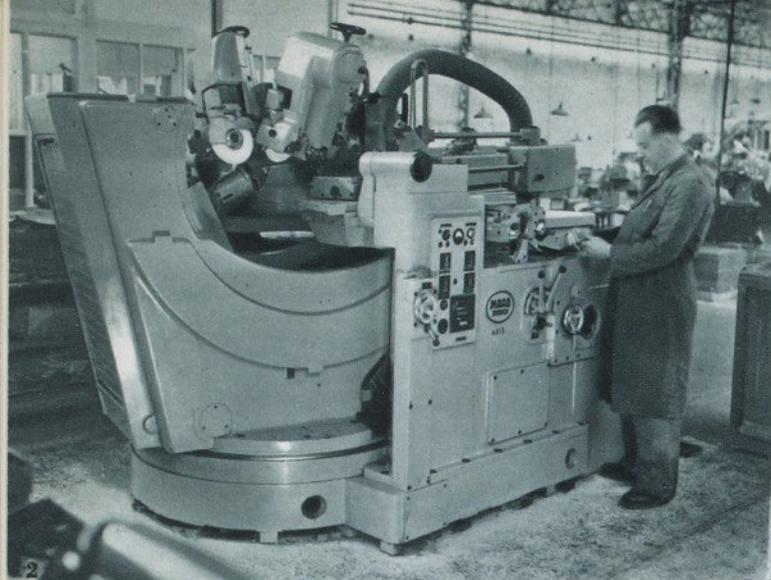
Après la grande guerre les usines RENAULT continuent leur création de moteurs d'aviation, c'est l'époque des records qui illustrent la qualité de ces moteurs :

1925 (février), avec un moteur RENAULT de 480 CV, ARRACHART et LEMAITRE battent le record de distance en ligne droite : Paris-Villa Cisneros, 5166 kilomètres. Un moteur RENAULT remporte la même année le premier prix du concours international de grande endurance.

1926 (juin) avec un moteur RENAULT de 570 CV, Ludovic et Paul ARRACHART battent le record de distance en ligne droite : Paris-Bassorah, 4.305 kilomètres... et combien d'autres encore que nous n'avons pas la place de citer ici (2).

(1) Voir bulletin d'information SNECMA n° 4, janvier 1954.

(2) Voir tableau encarté.



2. UNE MACHINE UNIQUE EN FRANCE... LA MACHINE A RECTIFIER LES ENGRENAGES CONIQUES

Nous arrivons à l'année 1933, année de l'association du constructeur d'avions René CAUDRON et de Louis RENAULT : la Société Anonyme des Avions Caudron est créée le 1<sup>er</sup> juillet 1933, alors que René CAUDRON montait déjà sur ses avions les fins moteurs BENGALI de 140 CV. Au début de cette année 1933, CAUDRON construit, presque en secret, dans ses ateliers d'ISSY-LES-MOULINEAUX les cellules tout en finesse qui, animées des moteurs RENAULT, sont destinées à prendre part à la coupe DEUTSCH de LA MEURTHE. Celle-ci a été remportée trois fois consécutivement en 1934 par ARNOUX, en 1935 par DELMOTTE, en 1936 par LACOMBE.

En 1938, Louis RENAULT, voulant s'assurer de la rentabilité de la branche moteurs d'aviation de son usine décide la séparation et, le 1<sup>er</sup> juillet 1938, la Société Anonyme des Moteurs RENAULT pour l'Aviation (S. M. R. A.) est créée. Ses ateliers sont installés en bordure de la Seine (emplacement actuel de l'usine de Billancourt, centre F. F.)

La jeune Société dont la rentabilité s'affirme, puisque son équipement en machines et matériels peut être complété en partant de ses propres bénéfices, poursuit la fabrication commencée au sein de l'usine-mère, c'est-à-dire :

— Le moteur 4. P. (4 cylindres en ligne développant une puissance de 140 CV) ;

— Le moteur 6. Q. (6 cylindres en ligne développant une puissance de 220 CV). Ce dernier équipait les avions bimoteurs CAUDRON « Goéland ».

Nous arrivons à la période sombre de la guerre 1939-1940. Dans le seul mois de mai 1940, le chiffre record de livraison mensuelle de 225 moteurs 6. Q. est atteint. 1582 moteurs 4. P. furent exécutés jusqu'en 1946, date d'arrêt de fabrication — 3817 moteurs 6. Q. furent exécutés jusqu'en 1944, date d'arrêt de fabrication.

Les Allemands ne tardent pas à réquisitionner l'usine et celle-ci se voit assigner la fabrication du moteur ARGUS 411. C'était un moteur de 580 CV, 12 cylindres en V inversés, extrapolé de son frère l'ARGUS 410 déjà fabriqué à plusieurs milliers d'exemplaires aux usines de BERLIN-REINICKENDORF. Il était destiné à équiper les avions SIEBEL et ARADO. Grâce à l'inertie volontaire des services et ateliers, 143 moteurs seulement furent réalisés pendant l'occupation. Ces moteurs livrés, sans mise au point, tinrent péniblement les cent heures de fonctionnement.

A la Libération, l'usine prend le nom d'Atelier Aéronautique de Billancourt et, sous le contrôle du Ministère de l'Air, poursuit pour le compte de ce dernier la fabrication du moteur ARGUS rebaptisé moteur 12. S. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1946, l'usine est rattachée à la Société Nationale d'Etude et de Construction de Moteurs d'Aviation dont elle devient l'usine de Billancourt. Elle continue la fabrication du moteur 12. S. dont la durée de fonctionnement a été poussée à cinq cents heures, aboutissement des recherches des ingénieurs et techniciens. 2.745 exemplaires de ce moteur ont actuellement été exécutés depuis la Libération. Il équipe en particulier les avions : SIPA 10 et DASSAULT 315. A l'heure actuelle l'usine poursuit la fabrication et la réparation de ce moteur, mais on peut dire qu'elle consacre la majeure partie de son activité à une nouvelle tâche, le démarrage de fabrication, sous licence Bristol, d'un dernier moteur : le moteur HERCULES 758, sans soupape, 14 cylindres en étoile à double rangée. Ce moteur qui a déjà été exécuté à plusieurs milliers d'exemplaires dans les usines anglaises développe une puissance de 2100 CV ; il est destiné à équiper les avions Nord 2501. Cette nouvelle activité a donné à l'usine un nouvel essor (étendue de l'usine, matériel, effectifs). En particulier elle a bénéficié de l'acquisition de l'usine de Silly dont nous parlons plus loin.



## VISITE A BILLANCOURT

Vouloir faire une description détaillée de Billancourt dans les quelques lignes qui suivent serait une vaine prétention. Réservez à des articles ultérieurs le soin d'entrer dans le détail de son organisation, d'approfondir la description du travail effectué dans tel service ou tel atelier, de dépeindre une technique de fabrication particulière. Considérons, si vous le voulez bien, ce qui suit comme une prise de contact avec notre usine. Suivez-nous donc, ami lecteur, nous vous présentons BILLANCOURT...

L'ensemble de l'usine couvre sur le territoire de Billancourt, une superficie de 40.552 mètres carrés. Cette surface se trouve partagée en deux parties inégales qui correspondent aux deux centres vitaux de l'usine : l'usine F. F. et le centre Silly. L'usine F. F. située au 18, avenue Pierre Grenier, prélève, sur la superficie totale, les 17.152 mètres carrés qui lui sont nécessaires. C'est l'ancienne usine, celle dont l'histoire vient de vous être contée.

Le centre Silly, situé 167, rue de Silly, à environ 1 kilomètre N. O. du premier, s'adjuge les 23.400 mètres carrés restants. C'est la nouvelle usine. Elle occupe la majeure partie des locaux abandonnés par la S. N. C. A. C. en 1949. Si les locaux du centre F.F. sont en location à la régie RENAULT, ceux de Silly sont la propriété de la SNECMA. L'activité de ces deux centres est assurée, sous la direction de M. DANIEL par un effectif de 1587 ingénieurs, cadres, agents de maîtrise, techniciens, employés et ouvriers. La présence de ces deux centres a posé, comme vous devez vous en douter, de nombreux problèmes. Songeons en effet que certains services sont coupés en deux et ont des effectifs dans chacun des centres. De même, un grand nombre de pièces ont leur fabrication répartie sur les deux centres.

De la porte d'entrée, une longue allée coupe l'usine F. F. en deux parties. Sur la gauche de cette allée, le service des Méthodes et le service Outillage culminent à l'extrémité des deux étages du bâtiment central, dont la Métrologie occupe le rez-de-chaussée, les Méthodes Contrôle et l'Ordonnement se partageant le premier étage.

Pour la mise en route de la fabrication HERCULES, le service Méthodes a dû prévoir la mise en place ou le déplacement d'un nombre important de machines spéciales ou classiques, l'étude de quelques 720 gammes d'usinage totalisant 8.000 opérations d'usinage. De son côté, le service Outillage a dû prévoir et réaliser l'étude et le lancement de plus de 13.000 outillages spéciaux.

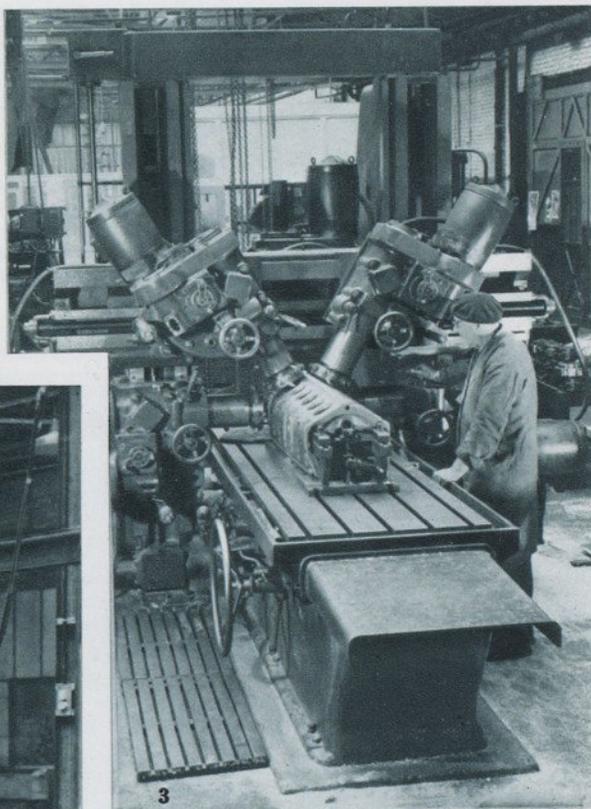
Au pied du bâtiment, l'atelier de Mécanique Générale étale la multiplicité de ses machines : tours, fraiseuses, rectifieuses, machines à tailler les engrenages. Une pensionnaire imposante de cet atelier attire l'attention du visiteur. Il s'agit d'une machine unique en France dont seulement quelques exemplaires sont répartis dans le monde.

Le mécanisme compliqué de sa cinématique permet, suivant un cycle automatique, et par l'intermédiaire de ses 6 moteurs, de rectifier avec une grande précision les engrenages coniques droits. Mais ne pénétrons pas trop dans la technique et poursuivons notre chemin, non sans prêter attention à ces chariots électriques que leur conducteurs dirigent dans un éternel va-et-vient entre les ateliers, parmi les allées

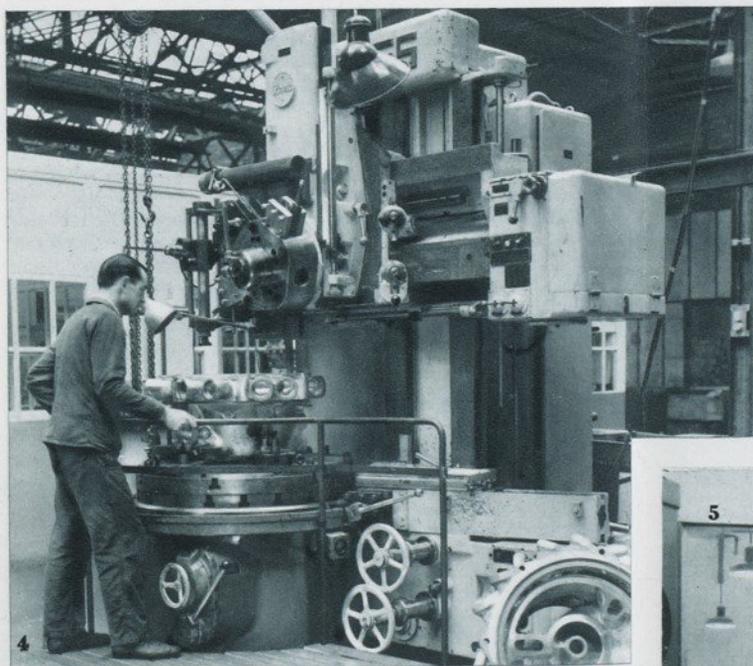
3. UN CARTER 12. S. AVANCE LENTEMENT... FRAISAGE DES CINQ FACES LA CINQUIÈME TÊTE PORTE-OUTIL SE TROUVE DERRIÈRE LA TRAVERSE HORIZONTALE. ON APERÇOIT SON MOTEUR

nettes et bien tracées séparant ceux-ci, et transportant par-ci des pièces brutes, par-là des pièces usinées, à leur destination future.

Plus loin, on usine les squelettes des moteurs, nous avons nommé les carters. La chaîne des carters a la charge d'assurer les programmes de fabrication des carters des moteurs 12 S. et HERCULES. Derniers venus, ses tours verticaux dont la haute stature essaie en vain de dissimuler leurs compagnes, les aléseuses, doivent contribuer à assurer, dans l'avenir, la cadence de production des carters HERCULES. A l'autre extrémité de cette chaîne un carter 12. S., tout en longueur, est entraîné par la table mobile d'une énorme fraiseuse-raboteuse et avance lentement sous l'œil attentif de l'ouvrier, vers les cinq têtes porte-outils de ce monstre, qui, dans une pluie de copeaux vont effectuer, en une seule opération, le fraisage compliqué de ses différentes faces.



3



4

4. DERNIERS VENUS LES TOURS VERTICAUX... USINAGE D'UN CARTER

5. LA CABINE DE CONTROLE DU BANC D'ESSAI COMPRESSEUR



5



6. POSTE DE BRASAGE

Laissant à notre gauche la chaîne des vilebrequins, nous poursuivons notre chemin pour arriver à l'extrémité du bâtiment dont toute la largeur est barrée par l'atelier de Traitement Thermique. Cet atelier, grâce à son équipement de 26 fours, assure la totalité du traitement des pièces moteur et de l'outillage de Billancourt.

La partie se trouvant à droite de l'allée d'entrée de l'usine est occupée par le Traitement de Surface, l'atelier des arbres à cames 12. S., les ateliers de culasses et cylindres 12. S., les services de Réception et d'Expédition. Près de ces derniers services, une allée conduit à une grande cour où sont construits les locaux recevant les services du laboratoire et l'imposant bâtiment du banc d'essai dont nous parlerons plus loin. Les pièces détachées usinées à F. F. sont expédiées au centre Silly. Suivons, si vous le voulez bien, leur chemin, et prenons place dans la 2 CV qui assure le service régulier entre les deux centres. Dix minutes plus tard, après avoir traversé le quartier industriel de Billancourt, la voiture nous dépose au centre, après avoir marqué un temps d'arrêt au poste de gardiennage, dont la longue barrière n'est levée qu'après avoir montré patte blanche.

Ici, aucune comparaison n'est possible avec F. F. : vaste portail d'entrée, vastes bâtiments alignés de part et d'autre d'une large route centrale.

Laissant immédiatement à gauche le bâtiment de la Direction et des Services Administratifs, le visiteur à l'oreille attentive percevra bientôt le martellement régulier des multiples masses de chaudronniers ajustant les délicates pièces de tôle aux formes si tourmentées qui entrent dans la superstructure du moteur. Nous longeons en effet l'atelier de chaudronnerie.

Dominant ce bruit, des claquements secs, se répétant à intervalles réduits, nous rappellent que la presse de 150 tonnes installée dans cet atelier dévore avec son unique incisive (le poinçon) les 5 mm. d'épaisseur d'une chemise de cylindre. Après chaque pénétration de cette monstrueuse dent, un des quatre orifices d'admission et d'échappement se trouve découpé. Les cylindres du moteur HERCULES sont usinés dans l'atelier contigu à la chaudronnerie. Vous pourriez voir ici, au travers des hublots du carter de protection d'un tour spé-

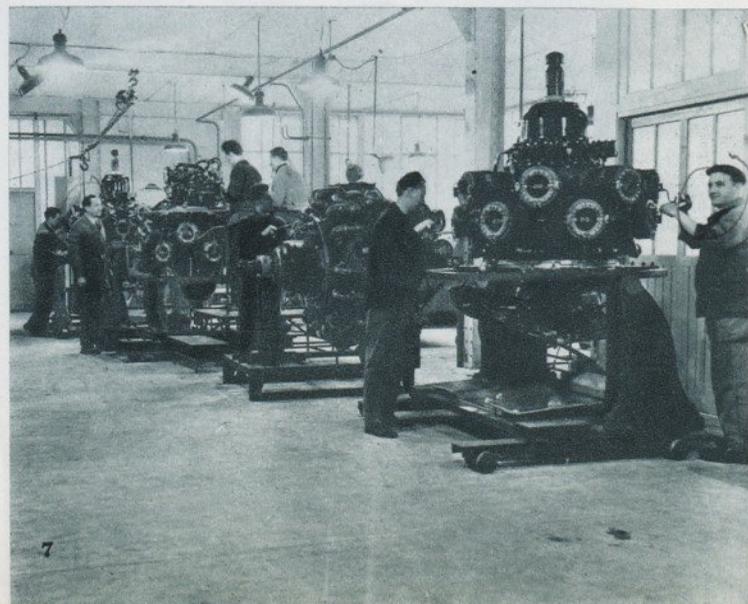
cial, deux mâchoires ne comportant pas moins d'une centaine de lames, pénétrer dans la masse du cylindre et imprimer, dans un enchevêtrement de copeaux et une projection intense d'huile de coupe, les gorges circulaires qui formeront ses ailettes de refroidissement.

Une porte de communication nous invite à satisfaire notre curiosité en pénétrant dans le local où les différents ensembles sont essayés et subissent les réglages nécessaires. Nous nous arrêtons volontiers devant le banc d'essai de magnétos pour apprendre, au moment où une de celle-ci vient de commencer son épreuve, qu'elle la poursuivra durant quatre heures, entraînée à la vitesse de 4.500 tr/mn, établissant une tension de 12.000 V entre les électrodes d'une double rangée d'éclateurs, dont les étincelles bleutées crépitent sans arrêt. Tout près, se trouve le banc d'essai des carburateurs dans sa cabine isolée, munie d'un dispositif de détection et d'extinction d'incendie par projection de gaz carbonique. Laissant de côté les autres bancs : bougies, pompes à huile, gicleur de vilebrequin, tous aussi intéressants, nous pénétrons dans une vaste salle qui abrite les installations des bancs d'essai de compresseur 12. S. et HERCULES. Entre ces deux bancs se trouve la cabine de contrôle insonorisée. Celle-ci ressemble à un poste moderne d'aiguillage. Ici aboutissent les différentes conduites qui, à partir des deux bancs, transmettent à un ensemble d'appareils de mesure, la vie des compresseurs en mouvement : débit d'air, puissance absorbée, consommation d'huile. Nous retrouvons la route centrale au moment où un souffle d'air frais nous frappe le visage. Quelques portes plus loin, après avoir dépassé à gauche l'immense hall du dépôt machine, nous pénétrons au Traitement de Surface où se trouvent deux installations intéressantes : la première, l'installation de nickelage épais, grande cuve de plusieurs mètres de long, contient un bain électrolytique de 3.000 litres : ce bain est chauffé, filtré, agité automatiquement et permet de déposer une épaisseur de 3/10 de mm. de nickel dans le fond de la chambre de combustion de la culasse. La deuxième installation permet, dans cet atelier, d'assembler par brasure centrifugée la culasse, en deux parties, du moteur HERCULES.

De là à l'atelier de montage, il n'y a que la route centrale à traverser.

Ici, dans cet immense hall, équipé d'une façon très moderne, tout respire la propreté. Toutes les pièces qui ont été usinées avec soin, puis contrôlées, viennent ici prendre place dans le puzzle des 1.400 pièces qui composent le moteur.

7. MONTAGE DES MOTEURS HERCULES





8 LA CABINE DE CONTROLE DU BANC D'ESSAI MOTEUR

La production doit monter progressivement pour atteindre le chiffre mensuel de 12 moteurs.

Reprenons, si vous le voulez bien, après ce bref séjour à Silly, notre 2 CV qui s'apprête à repartir pour F.F. Arrivés à destination, dirigeons-nous tout de suite vers le bâtiment du banc d'essai, immense tunnel bétonné. C'est ici que nous terminerons notre visite. Nous sommes dans l'antichambre où Billancourt et l'objet de ses soins attentifs, son enfant le moteur, se font leurs adieux.

L'installation de ce banc ultra-moderne est très récente puisque, l'équipement du bâtiment terminé, le premier moteur y tourna en juillet 1952. Deux parties : le tunnel insonore, la cabine de contrôle.

La cabine de contrôle climatisée et insonorisée de ce banc possède, encadrés dans des pupitres mobiles, un nombre important d'appareils de mesure, de voyants lumineux, de boutons de commande. De cette cabine on suit les moindres détails de la vie du moteur en mouvement et l'on commande sa mise en route et son arrêt. Une large et triple baie vitrée permet à l'opérateur d'avoir une vue d'ensemble du moteur en mouvement.

Le tunnel insonorisé est équipé d'un dispositif de détection et de protection contre l'incendie. Un immense ventilateur à 7 pales, entraîné par un moteur de 600 CV est installé derrière le support moteur ; il aspire l'air qui est animé d'une vitesse de 60 m/s à la sortie de la buse de deux mètres qui le canalise. La buse renferme aussi l'ensemble du frein d'équilibrage ; ce dernier, monté sur rail, peut être éclipsé mécaniquement, ce qui donne la possibilité d'effectuer l'essai avec hélice, un couple d'heures après l'essai au frein.



Ici se termine cette visite trop rapide de notre usine, visite dans laquelle nous avons beaucoup parlé du matériel et très peu des hommes. Il serait injuste de terminer sans parler de l'esprit qui anime l'ensemble du personnel de Billancourt ; cet esprit s'est concrétisé lors du lancement de cette nouvelle

fabrication où chacun a senti l'importance de son rôle, où, à la connaissance de son métier, est venue s'ajouter une plus profonde collaboration avec son voisin. L'esprit qui anime actuellement notre usine peut être garant de son avenir.

C'est sur ce point que tient à insister M. DANIEL, qui nous a reçus à l'issue de notre visite :

« Un travail énorme a été accompli depuis un an, auquel, je me plais à le constater, chacun a tenu à apporter sa contribution ; mais n'oublions pas que beaucoup reste à faire ; comme il est de règle générale, dans notre industrie, chaque fois que l'on croit atteindre le but, de nouvelles difficultés surgissent, qui ne permettent ni relâchement, ni défaillance. Il est essentiel que chacun sente qu'il est solidaire de tous, que les efforts individuels ne portent des fruits que s'ils sont harmonisés en vue de l'œuvre commune ; il faut que chacun, ayant compris que son intérêt est lié à la prospérité de l'usine, fasse pleinement l'effort d'intégration indispensable. J'ai pleine confiance en cette matière, car les progrès du passé et le dynamisme du présent donnent toutes raisons de foi en l'avenir ».

Bibliographie : Conférence de M. SABATTIER  
« Origine du groupe CAUDRON-RENAULT ».

9 DERNIÈRE MISE AU POINT AVANT L'ESSAI A L'HÉLICE



# CONNAISSEZ-VOUS LA S. N. E. C. M. A. ?

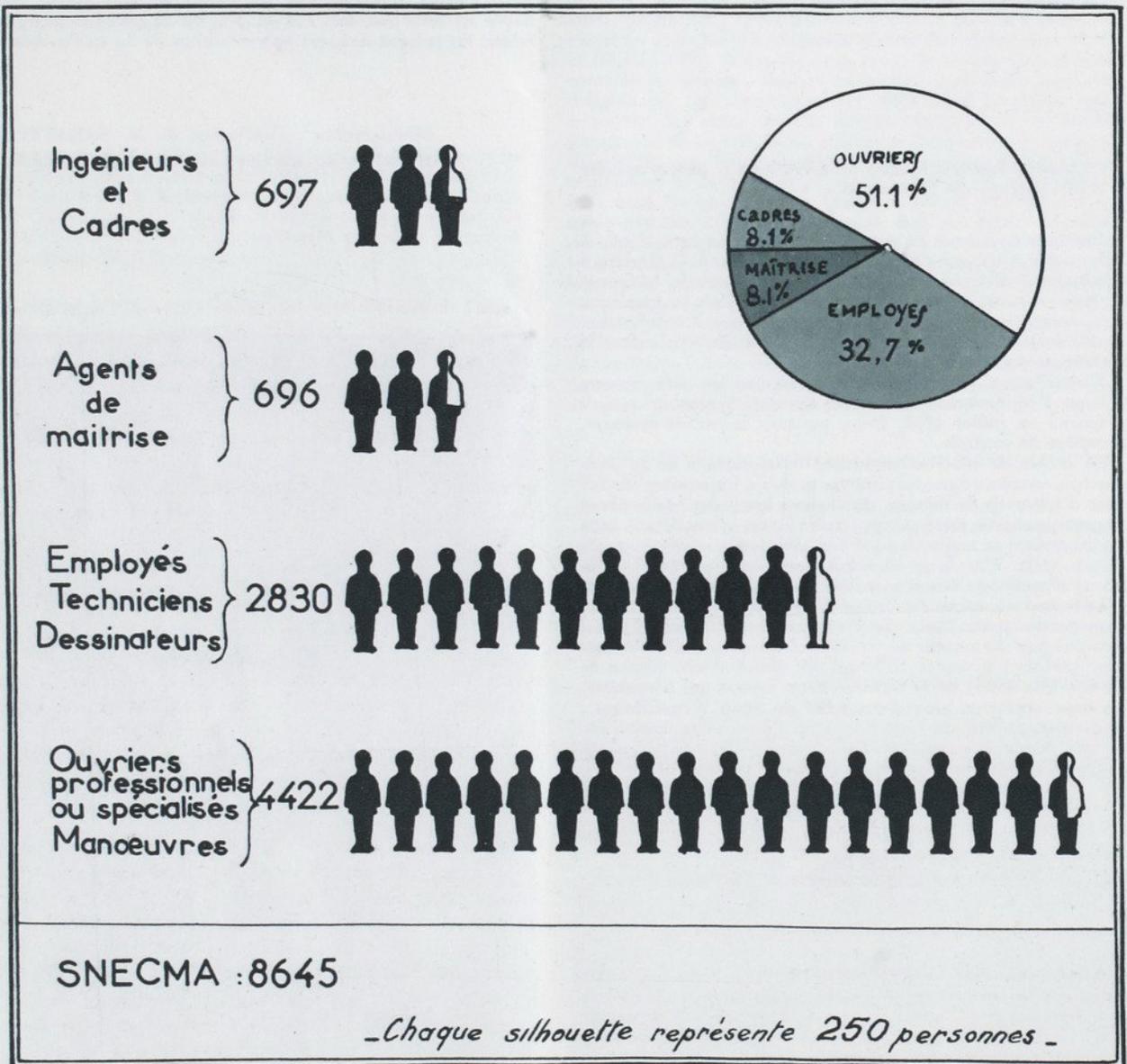
## LES GRANDES "FAMILLES" PROFESSIONNELLES

« familles » principales, dont les rôles sont différents mais qui concourent toutes au but commun, la production :

La division du travail, indispensable à toute technique évoluée, a entraîné la création d'un grand nombre de classifications professionnelles. Celles-ci peuvent être réparties entre quatre

- ingénieurs et cadres,
- agents de maîtrise,
- employés, techniciens, dessinateurs,
- ouvriers (professionnels, spécialisés, manœuvres).

Le tableau qui est présenté ici, montre comment cette répartition s'effectue à la SNECMA, en valeur absolue et en pourcentage (situation au 31 décembre 1953).





# LA TRAVERSÉE DES ALPES PAR GÉO CHAVEZ

Le 23 Septembre 1910

Géo CHAVEZ avait passé son brevet le 15 février 1910. 1909 avait été sa dernière année d'activité de champion pédestre au Racing-Club de France, où il avait remporté tant de victoires. Il venait encore de temps à autre, en 1910, au club, mais tous ses camarades d'athlétisme sentaient que l'aviation leur avait définitivement arraché Géo CHAVEZ.

Il avait débuté sur biplan Farman, puis était passé sur Blériot, et s'était révélé tout de suite comme un maître dans le pilotage de cette machine. Et très vite confiant dans les possibilités de son monoplan, il décida de tenter la traversée des Alpes. Dès le 8 septembre 1910, il avait battu le record du monde de la hauteur, s'élevant à 2.587 mètres. Dès lors, il se sentait sûr de ses ailes et il savait qu'il pourrait s'attaquer victorieusement aux Alpes.

Le 17 septembre, il se trouvait à Brigue, sur le lieu même du départ de la grande traversée. Le 19 septembre, il tenta un premier essai par un vent de tempête. Il s'élança au-dessus de la vallée, mais, ballotté par le vent, son avion luttant sans merci contre des remous d'une puissance colossale, il fut obligé de faire demi-tour et il revint se poser à son point de départ, non sans difficultés...

CHAVEZ a été impressionné par les forces brutales qu'il doit dompter et par la hauteur des obstacles naturels à vaincre. Le 23 septembre, les conditions atmosphériques étant meilleures, CHAVEZ décide de partir.

Les cimes se détachent avec netteté. Aidé de son mécanicien Mazeran, CHAVEZ place son avion face au vent : revêtu d'une combinaison qui recouvre un chandail, protégé par une veste de cuir, il inspecte son avion, vérifie ses commandes et ses instruments de bord : thermomètre, compte-tours, chronomètre, carte. Il suspend le baromètre à son cou, s'installe, se cale, puis tout à coup il donne l'ordre à Mazeran de mettre en route. CHAVEZ ajuste son casque, ses lunettes. Contact. L'hélice tourne. CHAVEZ fait un long point fixe, puis, son moteur chaud, il lève le bras droit, Mazeran libère l'appareil qui roule, la queue haute, et s'envole impeccablement.

Le ciel est clair, la fragile et nette structure du Blériot se découpe dans un ciel limpide. CHAVEZ prend de la hauteur, régulièrement, sans hâte. Dans l'air immobile et sonore on entend le ronronnement de son moteur. L'aviateur, après un tour de terrain, se dirige vers le glacier d'Aletsch, puis vers le col du Simplon d'un vol rectiligne et majestueux.

Il s'engage bientôt dans les gorges du Gondo et là, commence une lutte effroyable contre les éléments subitement déchaînés. Son avion est littéralement projeté d'une paroi à l'autre, et il faut toute l'habileté du pilote pour tenir sa route. Cependant, il y parvient, dans cette lutte terrible tous les organes de sa frêle machine ont travaillé au-dessus de leurs possibilités, et c'est avec un avion fatigué que notre héros débouchera dans le cirque de la vallée de la Toce.



LE SURVOL DES ALPES

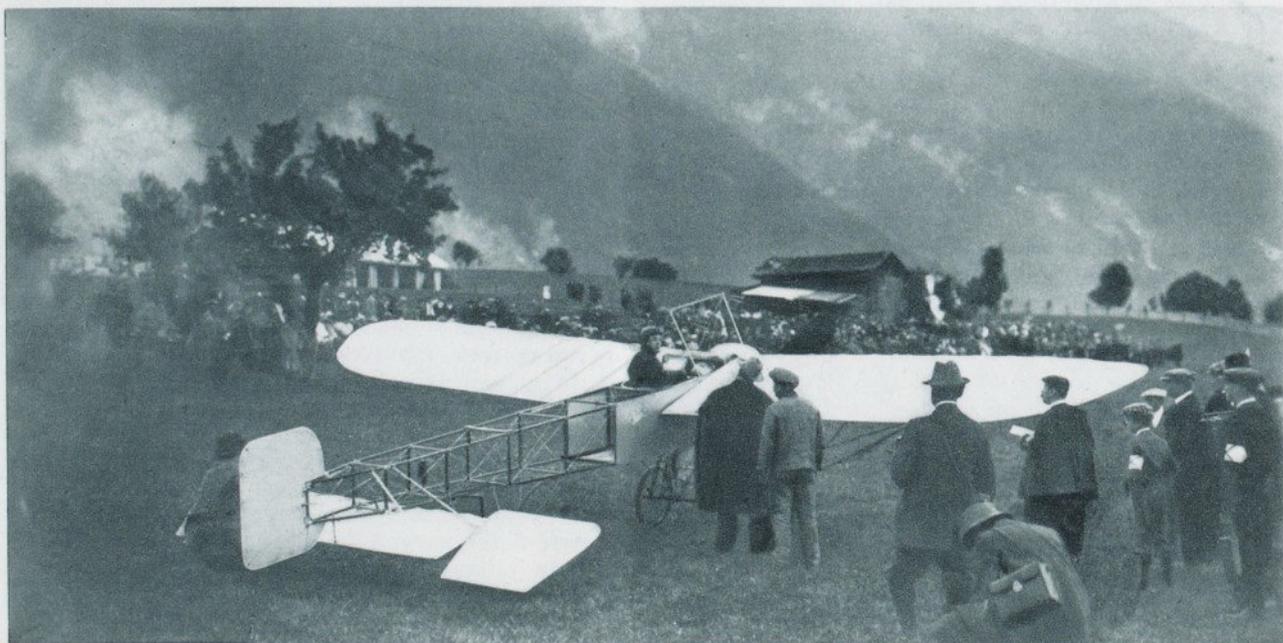
Puis voici Domodossola, CHAVEZ survole la ville, puis descend vers le terrain, assez fortement incliné et l'avant de son Blériot pointant vers la terre. Il coupe de temps à autre l'allumage et continue régulièrement sa descente. Le voici près du sol, une petite route le gêne pour se poser, il remet les gaz, redresse, et tout à coup les deux ailes de son monoplan lâchent en même temps, se collent le long du fuselage et c'est la chute fatale de dix mètres de hauteur, comme une pierre qui tombe. On se

précipite. Dans les débris de son avion on ne l'aperçoit pas. On soulève une aile et CHAVEZ apparaît couché sur le côté, la bouche en sang. On le retire des débris, on l'installe sur un matelas et, avec douceur, on le charge sur une auto qui le transporte à l'hôpital de Domodossola.

CHAVEZ, pendant six jours, lutta contre la mort avec un admirable courage. Les médecins espèrent le sauver. Il avait toute sa connaissance. A mesure que l'heure fatale approchait, CHAVEZ devenait de plus en plus faible et perdait par instant la raison. La fièvre monta, le héros délira, il disait : « le Gondo, le Gondo, plus haut, toujours plus haut ! rappelant ainsi la lutte terrible qu'il avait soutenue dans les gorges tragiques. Il y eut un mieux, du calme, une détente. Puis s'annoncèrent les signes avant-coureurs de la mort... CHAVEZ dit fermement : « Je ne veux pas mourir », lutta contre l'inévitable avec tout son courage, jusqu'au bout, en homme amoureux de la vie, qu'il ne voulait pas quitter. Son énergie, son ressort physique étaient tels que ceux qui l'entouraient crurent au miracle. Mais l'heure sonna et Géo CHAVEZ ayant fermé les yeux, respira lourdement, comme oppressé, se raidit et s'immobilisa.

Il venait de mourir après avoir réussi dans le ciel des Alpes un exploit légendaire.

Extrait des *Temps héroïques de l'Aviation*,  
par R. SALADIN.



LE DÉPART DE CHAVEZ SUR BLÉRIOT POUR LA TRAVERSÉE DES ALPES

# HYGIÈNE ET SÉCURITÉ

## OBSERVEZ LES CONSIGNES DE SÉCURITÉ

Que penseriez-vous du mécanicien d'un rapide qui brûlerait un signal carré au rouge, impératif d'arrêt absolu ?

Sans doute, vous diriez-vous, qu'en plus d'une faute grave contre la sécurité, il s'est rendu coupable d'une véritable faute professionnelle.

Combien de fois avez-vous vu enfreindre les consignes affichées dans votre atelier et dans les nombreux autres services de votre usine ? Peut-être avez-vous été vous-même parmi les délinquants ? et pourtant, avez-vous réfléchi à leur utilité et au risque encouru en ne les respectant pas ?

A titre d'exemple, il existe à la SNECMA, une consigne formelle qui enjoint de ne pas utiliser certains monte-charge pour le transport du personnel. Malgré cet avis, affiché à l'intérieur de la benne, ces monte-charge étaient souvent employés par le personnel, jusqu'au jour où survint l'accident suivant :

— Un ouvrier, chargé de transporter un chariot de pièces d'un étage à un autre, prit place dans le monte-charge pour accompagner le chariot. Pour s'appuyer, il posa sa main droite sur le montant transversal supérieur de la benne ; arrivé à la hauteur de la porte fermée, sa main fut très violemment coincée entre le montant de la benne et l'entretoise de la porte. Il en résulta pour lui de multiples coupures très profondes à la main droite.

**RESPECTEZ SCRUPULEUSEMENT LES CONSIGNES** dans l'usine, dans ses allées, dans ses ateliers... elles correspondent aux signaux de la voie ferrée.





# ÉVEIL D'UNE PASSION

**A**u début de 1943, époque déjà lointaine, une poignée de fervents de l'Air, convaincus de leur passion, donne avec la construction de modèles réduits le premier souffle de vie à une section Aéronautique. L'idée germe et prend corps sous la désignation d'AERO-CLUB KELLERMANN; ainsi est né l'AERO-CLUB à la SNECMA.

L'élan est acquis, les bonnes volontés nombreuses et décidées sont prêtes à tout pour réussir, mais les moyens de l'époque sont pratiquement inexistantes. Toutefois, le C.C.E. de la Société prête une oreille complaisante à cette association, une aide intervient pour passer les caps difficiles, et conserver cette impulsion de foi qui ne peut que développer le sens de l'air au sein de la SNECMA.

Puis vient l'année 1947, les adhérents peuvent assouvir leur désir de voler dans un avion aux performances très modestes mais auréolé d'un passé prestigieux pour sa sécurité : un CAUDRON « Luciole » rajeuni. Malgré son humeur capricieuse lors des démarrages, pas un pilote, actuellement, ne se refuse à lui adresser quelques souvenirs aimables au cours d'un « discutage de coup ». C'est un humble hommage de leur part envers un fidèle serviteur qui n'a jamais voulu faillir dans l'accomplissement de sa tâche.

Mais les heures de vols et les injures du temps eurent hélas !... trop vite raison de sa vigoureuse constitution et, réduit au silence au fond d'un hangar, il fraternisa avec son vaillant successeur venu pour la relève : un STAMPE immatriculé F-B. M. D.

Comparé au bonasse « Luciole », le STAMPE faisait figure de coursier par la nervosité de ses 140 ch. et son exquise docilité d'évolution. En un mot, il convenait aussi bien à l'élève-pilote émotif et maladroit, qu'au pilote de chasse encore chaud des bolides.

A chaque week-end, interminablement, son chant rageur emplissait le ciel, pour aller taquiner les nuages par une chaude matinée d'été, ou dans un vol calme d'une journée d'automne embrasser un paysage toujours renouvelé qui étale une dernière fois ses touches multicolores. Les heures s'inscrivaient régulièrement sur les carnets de vol des nouveaux brevetés, conquis par ce fanatisme. Dans un club assoiffé d'espace, à la recherche d'extase grisante, mêlée de fantaisie, un seul STAMPE ne suffisait plus à satisfaire autant de conquêtes pacifiques.

En 1949, le Club prit à sa charge l'achat d'un second STAMPE immatriculé F-B-D.X.P. D'autre part, poussé par la vocation du Vol à Voile, une équipe prenait forme et s'intégrait dans l'association; cette équipe de « purs » était vouée aux plus belles promesses.

On a pu croire un jour, que le mauvais sort voulut mettre en échec la foi qui animait le Club, mais il n'en fut rien. Un douloureux accident endeuilla notre groupe : Lucien KOLLEN charmant camarade, se tua à TOUSSUS-LE-NOBLE aux commandes d'un avion appartenant à un club ami. Il n'en est pas moins vrai que cet événement affecta tous les pilotes de chez nous mais chacun s'efforça en lui-même d'écarter de son esprit cette fatalité... et puis il fallait que « ça continue ». Son souvenir resta vivant en ce sens que l'AERO-CLUB prit la désignation de « Groupe Aérien Lucien KOLLEN ».

M. ESBELIN, adhérent de la première heure, présida aux destinées du « Groupe Aérien Lucien KOLLEN », durant quelques années son développement s'affirmait, les vols des deux avions n'avaient de cesse, le vol à voile, en pleine croissance, suscitait aux jeunes la soif de l'air et l'accession au pilotage d'un avion.

On enregistrerait, non sans orgueil de 1947 à 1951, 2.200 heures de vol avion, plus de 600 heures de vol à voile : 50 nouveaux pilotes brevetés 1<sup>er</sup> degré figuraient sur les tablettes de l'AERO-CLUB de FRANCE.

Le passé autorise d'effacer de la mémoire les faits qui sont à l'origine d'un mouvement aéronautique, c'est pour cette raison qu'il convenait décemment et sans prétention de rappeler l'existence de l'AERO-CLUB depuis sa création, les moyens mis en œuvre, le dévouement appliqué de ses membres, la force de son idéal.



# L'AÉRO-CLUB SNECMA-SPORTS A L'HONNEUR

**L**e 15 janvier 1954, au Centre de Saint-Auban-sur-Durance, M. Maurice COMBETTES faisant équipage avec M. DUVEAU, bat sur planeur CM. 7 le RECORD de FRANCE d'altitude, en s'élevant à 7.500 mètres catégorie, planeur biplace.

*C'est en 1950 que M. COMBETTES a commencé à pratiquer le vol à voile à l'Aéro-Club de la SNECMA. Cette performance, après une aussi courte période d'entraînement, confirme les qualités du pilote, le dynamisme de la section Vol à Voile ainsi que la valeur du matériel français mis à leur disposition.*

*L'équipage COMBETTES-DUVEAU a bien voulu nous raconter l'histoire de cette magnifique performance.*

« Le 15 janvier 1954, sur le terrain de Saint-Auban, un vent nord-ouest souffle assez fort, ce qui crée sur la montagne de Lure un phénomène d'onde.

Tous les vélivoles en stage s'animent afin d'exploiter ce phénomène car « on sent » que les performances à sensations et les records sont dans l'air.

DUVEAU et moi-même nous nous pressons autour du FOUGA CM-7 « Adour » qui nous est affecté pour notre tentative de record d'altitude biplace. Notre optimisme est quelque peu entamé car les volets du CM-7 sont défaillants, mais grâce au mécano BECKER, une lueur d'espoir est permise car bientôt la poignée de commande est réparée. Une fois de plus, ces « maîtres du cambouis », sont les obscurs artisans des performances; que BECKER trouve ici notre amical hommage.

Vers 16 heures, le CM-7 est sorti du hangar. Imaginez notre humeur si nous n'avions pu prendre l'air ! alors que nos camarades effectuent des montées à 6.000 et 7.000 mètres notamment PIZANTI, collègue de l'AÉRO-CLUB de la SNECMA qui vient de faire à la fois ses 3.000 et 5.000 mètres en montant à 6.300 mètres à bord d'un Nord 2.000.

Hâtivement nous endossons nos combinaisons fourrées, mettons nos bottes démesurées; quelques tours à notre cache-nez et un bonnet de laine enfoncé jusqu'aux yeux mettent un terme à notre déguisement.

Après une rapide inspection du planeur, je m'installe en place avant; ce privilège m'est offert, étant donné que DUVEAU était hier à cette place... car depuis un certain temps nous faisons équipage. Engoncé dans mon équipement, je passe péniblement mes bretelles pendant que DUVEAU ouvre les bouteilles d'oxygène, met en place le barographe, témoin discret et impartial de notre tentative, puis s'installe derrière moi aidé par nos camarades. Le cockpit est maintenant fermé; isolés de nos aides, nous assistons silencieuse-

ment à la manœuvre du « STORCH » qui vient se présenter pour l'accrochage du nylon. Un dernier coup d'œil au terrain et déjà le « STORCH » met les gaz, un signe convenu au gars qui maintient l'aile et nous roulons, très peu d'ailleurs. une rafale de vent nous arrache du sol... L'aventure commence. Le planeur livré à ses éléments est soudainement devenu vivant. Trop à mon gré, car la poursuite derrière le remorqueur demande une attention soutenue; les rafales ne cessent de bousculer le planeur et ses occupants. Nous faisons tous corps.

Bientôt nous volons le long du rouleau que nous devons franchir pour atteindre l'onde de ressaut.

Parfois une accalmie me laisse croire que les rafales ont abandonné leurs assauts... Hélas ! Un caprice de l'air me fait reprendre le manche à balai à deux mains pour maintenir ce lourd planeur en ligne de vol derrière le remorqueur qui, inlassablement nous hisse à l'altitude convenable. Cette balade au bout de la ficelle n'est pas de tout repos pour nous et le remorqueur.

Surpris par le calme, instinctivement je jette un coup d'œil au vario : + 8 m.s. Je largue à 1.200 mètres d'altitude et c'est enfin l'enchantement du vol apaisant, le sol s'enfonce toujours, toujours..

Nous atteignons déjà 4.000 mètres, nous ajustons nos masques à oxygène et ouvrons les robinets. Une fois le débit réglé, nous pouvons, sans risques, continuer notre ascension. Les aiguilles de nos altimètres continuent à tourner lentement jusqu'à se bloquer sur leurs butées lorsque les 5.000 mètres sont atteints. Ascension calme... 6.000 mètres... 7.000 mètres. A tour de rôle DUVEAU et moi, prenons les commandes, à la recherche d'une ascendance favorable; malgré tous nos efforts, le variomètre devient moins optimiste : + 1 m.s. Tout l'avant du cockpit est givré, la température s'abaisse à - 35° C. Nous montons encore, le froid se fait plus mordant et lance un défi à notre équipement, qui, d'ailleurs, ne faillit pas. La montée semble se ralentir, il est 17 heures. Depuis quarante-cinq minutes, nous tenons l'air. Un bref regard aux instruments : vario, nul, température : - 37° C. Nous ne montons plus, nos recherches semblent infructueuses, c'est alors que nous goûtons l'émerveillement du spectacle qui s'offre à nos yeux par la fenêtre ouverte du cockpit : d'un côté, les Alpes étalent leur relief majestueux rehaussé par la sérénité des premières neiges d'hiver; vers l'arrière, le découpage coloré de la côte d'azur est accentué par le bleu indigo de la Méditerranée; la pureté du ciel porte notre vision jusqu'à la Corse qui joue à cache-cache avec quelques nuages. Le soleil décline lentement, le froid devient plus vif, tout givre, nous recevons mille cristaux de glace dans le nez en respirant dans nos masques... Cela devient gênant. Cependant tout va bien à bord.



1. Record de France d'altitude absolue bi-place le 15-1-54, (altitude : 8.000 mètres (niveau mer).  
De droite à gauche : Maurice COMBETTES et Pierre DUVEAU devant le FOUGA CM-7 ou « Adour ».

Peu à peu la fatigue nous rappelle que nous évoluons à haute altitude, nos sens s'engourdissent. L'adieu du soleil nous est donné par un dernier éclat de lumière sur nos ailes, l'instant est solennel. Nos ailes étendues dans le silence et l'ombre naissante glissent docilement, vivantes aux sollicitations de nos doigts gelés. Une dernière impulsion au palonnier pour faire tourner le monde qui s'apprête au repos et nous abandonnons notre coin de ciel par un léger piqué. Un compagnon évolue à environ 800 mètres au-dessous de nous. C'est le CM-8/15, piloté par LAFFARGUES. Bien qu'inassouvis du spectacle, nous regagnons le terrain, le piqué s'accroît, les oreilles bourdonnent et font mal. DUVEAU, coincé dans le fond du cockpit, grimace, certainement ses oreilles manifestent leur mécontentement, car nous descendons un peu trop vite. Notre horizon se rétrécit, nous sommes déjà à 3.000 mètres. Nous ôtons nos masques et recommençons à respirer comme des terriens, nous nous réadaptions à nos conditions de vie à mesure que la terre monte. Revenons un peu à notre navigation, Sisteron est à la verticale, les premières lucurs qui scintillent offrent une impression de coin de ciel renversé. Saint-Auban est à 15 kilomètres au nord. Un virage de 180° déroule les Alpilles et nous place face à Saint-Auban... Fonçons.

Ma montre marque 18 heures, quelques virages en S saluent le ciel que nous quittons, les volets légèrement abaissés précipitent notre descente. Nous frôlons l'herbe et prenons contact avec le sol par une caresse à 65 km/heure. En équilibre, le planeur hésite à abandonner son restant de vie... l'aile s'abaisse... nous nous extrayons péniblement de notre cockpit, l'aventure est terminée.

Le lendemain, après un repos bien gagné, les moniteurs GAUDRY et ROUSSELET nous font part des résultats de

notre vol : LE RECORD de FRANCE d'altitude absolue est battu. Ce n'est pas sans une certaine émotion, mêlée d'une discrète et légitime fierté que nous acceptons les compliments amicaux de nos collègues. C'est alors que nous mesurons toute la portée de ce sentiment de solidarité qui anime toute une équipe de Vol à Voile. »

Equipage COMBETTES - DUVEAU.



2. M. Maurice COMBETTES à Saint-Auban-s/-Durance devant l'Air 102 en janvier 1954.

## EN CAS D'INVALIDITÉ...

Autrement dit, si l'assuré ne peut reprendre une activité normale par suite de la maladie : il peut prétendre à l'Assurance Invalidité.

### QUI PEUT EN BÉNÉFICIER ?

L'assuré seul peut l'obtenir : ni le conjoint ni les enfants ne sont admis à en bénéficier (même s'ils ont perçu des prestations au titre de l'Assurance Maladie ou Longue-Maladie).

### A QUELLES CONDITIONS ?

L'assuré doit :

- ne pas gagner — du fait de son état de santé — plus de 1/3 du salaire régional d'un travailleur de la même catégorie professionnelle ;
- n'avoir pas atteint 60 ans (à partir de 60 ans, en qualité d'incapable au travail, c'est la pension Vieillesse à laquelle s'ajoute éventuellement l'allocation aux Vieux Travailleurs, qui lui est servie) ;
- avoir été immatriculé depuis un an au moins depuis le début du trimestre civil au cours duquel a été constatée, pour la première fois, la maladie dont résulte son invalidité ;
- justifier avoir travaillé au moins 240 heures au cours de l'année définie ci-dessus, dont 60 heures au cours du trimestre civil précédant la première constatation médicale de sa maladie (ou avoir été inscrit à un Office de Travail pendant au moins 40 jours au cours de cette même année, dont 10 jours au cours du dernier trimestre civil).

### QUELLES SONT LES FORMALITÉS EXIGÉES ?

- Dès suppression de votre Assurance-Maladie (ou Longue-Maladie), et au plus tard dans les 12 mois qui suivent, demandez (par lettre recommandée) :
  - soit à votre Caisse Primaire,
  - soit à votre Caisse Régionale, que vous soit accordée l'Assurance-Invalidité.
- Votre Caisse vous remettra (à lui rendre, dûment complétés) :
  - un questionnaire où sont indiquées les pièces que vous devrez y joindre ;

- ainsi qu'un imprimé, à remplir par votre employeur.

- Vous serez ensuite convoqué pour subir un examen médical : cette formalité est indispensable pour la reconnaissance de vos droits.

### QUELS SONT LES AVANTAGES DE L'ASSURANCE-INVALIDITÉ ?

— *Pension d'invalidité* : le montant en est calculé d'après les salaires (revalorisés s'il y a lieu) sur lesquels ont été retenues les cotisations de Sécurité Sociale des dix dernières années.

Le taux de la pension :

- est de 30 % lorsque l'invalidé est encore capable d'accomplir un travail rémunéré ;
- est de 40 % quand l'assuré ne peut plus exercer aucune profession quelconque. Une majoration est prévue pour les grands invalides.

Notons qu'à l'heure actuelle, la pension ne peut être :

- ni inférieure à 59.800 fr. par an.
- ni supérieure à 136.800 fr. (pension à 30 %).
- ni supérieure à 182.400 fr. (pension à 40 %).

— *En cas d'hospitalisation* :

- Si l'assuré a deux enfants ou plus à sa charge, la pension lui est payée intégralement ;
- Si l'assuré a un enfant à charge ou s'il a un ou plusieurs ascendants à sa charge, la pension est réduite de 1/5<sup>e</sup>.
- Si l'assuré est marié, sans enfant ni ascendant à charge, la réduction est de 2/5<sup>e</sup>.
- Dans tous les autres cas, la réduction est de 3/5<sup>e</sup>.

— *Remboursement de soins* :

Durant toute la durée de son invalidité, les soins nécessités par son état sont remboursés intégralement à l'assuré.

— *Rééducation professionnelle* :

L'assuré peut en outre obtenir la participation de la Caisse Régionale à ses frais de rééducation professionnelle.

## NOUVELLES BRÈVES

### LAWN-TENNIS ET TENNIS DE TABLE

#### Au Siège :

Le 25 février à 18 heures, a eu lieu au Siège Social, la remise annuelle des coupes de lawn-tennis et tennis de table de la saison 1953.

Figuraient au programme :

— Finale de la Coupe du Siège. —  
Résultat : M. BLANGUERNON bat M. GALAZKA 3/0.

— Exhibition entre : MM. HAGUE-NAUER, huit fois champion de France, LANSKOY, vainqueur du double des Internationaux de France 1954.

— Remise des coupes.  
— Apéritif d'honneur.

#### À Kellermann :

Le tennis de table, sous l'impulsion de M. Paul AUDIBERT, nouveau secrétaire de la Section, renaît au Centre d'Activité Kellermann.



1. M. RENAULT, Secrétaire général de Snecma-Sports, remet la coupe de consolation de tennis à M. LAVERGNE.
2. M. BLANGUERNON. — Siège Social, vainqueur de la coupe 1953.
3. M. DUBURCQ, responsable central du tennis de table remet la coupe inter-usine, remportée par l'équipe du Siège, à son capitaine M. MORISSON.

Actuellement se déroule un vaste tournoi préliminaire ayant pour premier objectif le reclassement des valeurs.

Des équipes seront ensuite formées qui disputeront divers championnats.

### COMMISSION CENTRALE DE PRODUCTIVITÉ

La Commission se réunit régulièrement chaque mois le premier vendredi.

Au début de chaque séance elle examine la situation des primes d'intéressement dans chaque secteur de la Société.

La deuxième partie est consacrée à l'étude d'un problème particulier, c'est ainsi qu'au cours de la réunion du 5 février 1954, elle a discuté du rapport de M. ROBIN, expert du CIERP, (Centre Intersyndical d'Etudes et de Recherches de Productivité), sur la formule d'intéressement appliquée à la Société.

La réunion du 5 mars 1954 a été consacrée à l'étude du rôle des commissions locales de productivité et à l'exercice de leur activité.



Le début de l'année a été douloureusement marqué, à l'atelier Forges de Gennevilliers, par un pénible accident dû à un concours de circonstances imprévisibles et qui devait coûter la vie à un ouvrier de ce service. — M. Georges PASQUELIN.

En procédant à l'allumage d'une lampe Etna, destinée à chauffer l'outillage de la presse de 580 tonnes, une fuite survenue au tuyau d'alimentation en fuel du brûleur, a pulvérisé le liquide sur les vêtements de l'ouvrier qui s'enflammèrent au contact de la flamme ; malgré les secours rapides que lui portèrent les ouvriers présents dans l'atelier, celui-ci fut grièvement brûlé et succomba le lendemain à l'hôpital d'Argenteuil, où il avait été transporté.

Agé de 62 ans, habitant Argenteuil, M. PASQUELIN, qui faisait partie du personnel de la Société depuis le 24 février 1943, en qualité de chauffeur de fours, a laissé à ses chefs le souvenir d'un bon travailleur, jouissant de l'estime de tous ses camarades.

### DÉLÉGATION INTER-USINES

Le Président-Directeur Général a reçu, le 19 février 1954, la délégation centrale.

Il a été discuté de certains cas de rémunérations ainsi que des revendications présentées par les délégués.

### RÉUNION DU COMITÉ CENTRAL D'ENTREPRISE

Le 24 février 1954, le C. C. E. s'est réuni et après avoir entendu un exposé du Président-Directeur Général sur la situation de la Société, il a voté son budget de 1954.

### LOGEMENTS

Sous réserve d'un retard éventuel apporté à leur construction, une cinquantaine de logements, destinés au personnel de la SNECMA, devraient être disponibles au début de 1955. Ils seront attribués par les soins des services du personnel de chaque établissement.



## NOUS AVONS LU POUR VOUS :

« Le Mystère IV B dont un second exemplaire doit voler avant la fin de l'année, a été prévu sur le budget pour une commande de cent cinquante unités. Le prototype actuel est équipé d'un réacteur Rolls-Royce Avon RA7R de 3.400 kgp., mais il se peut, suivant les résultats des essais, que celui-ci soit remplacé par un SNECMA Atar à postcombustion ». Aviation Magazine n° 93.

« S.F.E.C.M.A.S. 1502. — On sait que le monoplace expérimental à aile delta SFECMAS 1402 Gerfault doit donner lieu à un certain nombre de développements. C'est ainsi que le SFECMAS 1502, de même configuration et de même poids, mais aux dimensions légèrement augmentées, doit recevoir un réacteur SNECMA Atar 101 G de 4.175 kgp. Ce doit être un avion porte-engins ». — Aviation Magazine n° 93.

« SIPA 121. — Les premiers exemplaires de la série de cinquante SIPA-121, biplaces école à moteur SNECMA 12 S de 600 CV, seront livrés à l'Ecole de l'Air, à Salon, à la fin du mois de mai. Cette nouvelle version, amélioration du SIPA-12, est caractérisée par un caisson central de fuselage en alliage léger, qui remplace l'acier utilisé jusqu'alors. Le gain de poids a permis d'installer un équipement technique très complet, comprenant radio, compas et radio rouge, pour l'école de navigation. En outre, le poste de l'élève pilote, pour répondre au nouveau standard d'équipement, est entièrement semblable à celui du moniteur ». — Aviation Magazine n° 93.

« SNECMA « ATAR 101 ». — Le développement et le perfectionnement du turboréacteur SNECMA Atar ont été poursuivis au cours de l'année 1953, parallèlement aux mises au point des matériels de série. Le développement porte, tout d'abord, sur la définition et la mise au point de la variante Atar 101-E, qui doit donner une poussée de 3.300 kg., et sur l'adjonction de la postcombustion à l'Atar. Dans ce dernier domaine, un essai contractuel de puissance au banc de l'Atar 101-F à postcombustion a été réussi à 3.800 kgp. d'autre part, de nombreux essais au banc et en vol, sur banc volant, ont été effectués avec la postcombustion. Enfin, il a été procédé au montage de turboréacteur à postcombustion sur avion Mystère, dont les vols doivent avoir lieu en 1954. Ont été également adaptées à l'Atar, en 1953, les tuyères à section utile variable sans pièce mobile mises au point par la SNECMA et, à la suite d'essais d'endurance au banc (un pro-

gramme complet d'homologation) et de caractéristiques en vol, jusqu'à haute altitude, l'application en série de ce dispositif a été décidée. Un canal d'éjection comportant ce dispositif et, en outre, un déviateur de jet, a été également expérimenté avec succès sur l'Atar ». — Aviation Magazine n° 93.

« SNECMA « VULCAIN ». — La mise au point et le développement des prototypes du turboréacteur SNECMA Vulcain ont été poursuivis, encore qu'on ait bien craint, à un moment, l'abandon du Vulcain par les services officiels. Ainsi que nous l'avons, à l'époque, signalé, en mai 1953, c'est-à-dire moins de deux ans après le lancement de l'étude, un turboréacteur de ce type réussissait l'épreuve officielle, dite de qualification, à la poussée de

4.500 kg. Rappelons que cette épreuve consiste en la répétition de soixante cycles de 20 minutes, comprenant chacun 15 minutes à la poussée de décollage, suivies de 5 minutes à une poussée plus faible. Par la suite, des essais d'une certaine durée ont été réussis à une poussée de 5.000 kg. et davantage. Au stade de développement où est parvenu ce matériel, une présérie est en cours de préparation ». — Aviation Magazine n° 93.

« Groupe Technique. — Le Groupe Technique Turbo-Machines de la SNECMA a commencé à travailler à la définition d'un turbo-réacteur de poussée nettement inférieure à celle de l'ATAR mais utilisant, dans une large mesure, les enseignements tirés des turbo-réacteurs ATAR et VULCAIN ». — Usine Nouvelle n° 10.

Ce mois-ci, l'abondance des textes nous oblige à supprimer la rubrique « VARIÉTÉS ». Nos lecteurs voudront bien nous en excuser.

## RÉPONSES AUX VARIÉTÉS N° 5

### SAVEZ-VOUS...

1. Le 4 juin 1784, avec la montgolfière « La Gustave », pour la première fois une femme, Mme THIBLE, s'élevait dans les airs, accompagnée du peintre FLEURANT.
2. Par les frères ROBERT et COLIN-HULIN, de Paris à Beuvry (186 km. en 6 h. 40), le 19 septembre 1784, en ballon dirigeable allongé.
3. Par BLANCHARD et JEFFRIES, de Douvres (Grande-Bretagne) à Guines (France), en ballon, le 7 janvier 1785.
4. Jacques GARNERIN, d'un ballon, le 22 octobre 1797, à Paris.

### QUI EST-CE ?

ICARE, personnage de la légende antique grecque.

Le désir de s'élever dans les airs est aussi ancien que l'humanité. La légende antique, riche de divinités ailées, relate de nombreux parcours aériens effectués avec des moyens artificiels tenant de la magie.

Dans la mythologie (1) grecque, l'histoire d'ICARE en est un exemple précis : ICARE et son père, DÉDALE, détenus dans le Labyrinthe (2) sur l'ordre du roi de Crète, MINOS, s'en évadèrent par la voie des airs, au moyen d'ailes faites de plumes d'oiseaux assemblées par de la cire. Au cours du voyage, ICARE s'étant trop approché du soleil, la cire se fondit, les ailes se détachèrent et l'imprudent fut précipité dans la Mer Egée, alors que son père réussit dans son entreprise.

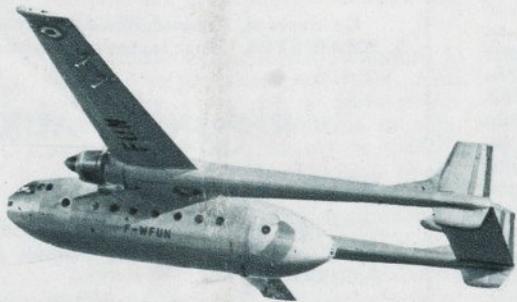
(1) Histoire fabuleuse des dieux, demi-dieux et héros de l'Antiquité.

(2) Édifice, construit par DÉDALE lui-même, composé d'un grand nombre de pièces, disposées de telle sorte, qu'il était impossible d'en trouver l'issue.

## SOLUTION DES MOTS CROISÉS N° 5

HORIZONTALEMENT : I. Revolver. — II. Anis; Été. — III. Doseur. — IV. Is; Nil. — V. Rire. — VI. Copeau. — VII. Entour. — VIII. Sue; S. O. S.

VERTICALEMENT : 1. Radiales. — 2. Enos; Nu. — 3. Vis; Acte. — 4. Oser; oo. — 5. RPU. — 6. Verniers. — 7. Et; Ira. — 8. Régleurs.

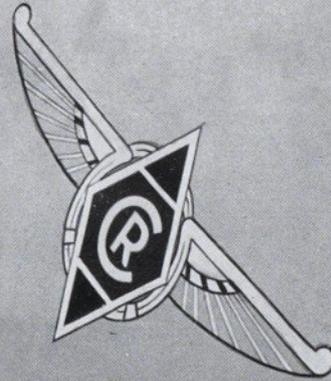


Le gérant : O. CORDONNIER

SNECMA



# RECORDS INTERNATIONAUX DÉTENUS PAR LES MOTEURS CONSTRUITS dans les USINES de BILLANCOURT



## VITESSE

MOTEUR	AVION	EQUIPAGE	DATE ET RECORD	CATÉGORIE	PERFORMANCE
RENAULT 4 1/2	Coureur	ARNOUX	1934	Monoplace sur 400 km	336 km/h
RENAULT 4 1/2	Coureur	ARNOUX	1934	Monoplace sur 200 km	337 km/h
RENAULT 4 1/2	Coureur	BORIS GARNIER	1936	Multiplace sur 100 km	348 km/h
RENAULT 4 1/2	Coureur	BOIS GARNIER	1936	Multiplace sur 100 km	348 km/h
RENAULT 4 1/2	Coureur	M <sup>lle</sup> MONTESSIER	1936	Monoplace sur 100 km	372 km/h
RENAULT 4 1/2	Coureur	ARNOUX	1936	Multiplace sur 100 km	348 km/h
RENAULT 4 1/2	Coureur	ARNOUX	1936	Multiplace sur 100 km	348 km/h

## RECORDS FÉMININS

MOTEUR	AVION	EQUIPAGE	DATE ET RECORD	CATÉGORIE	PERFORMANCE
RENAULT 4 1/2	Coureur	M <sup>lle</sup> MONTESSIER	1936	Monoplace sur 100 km	372 km/h
RENAULT 4 1/2	Coureur	M <sup>lle</sup> MONTESSIER	1936	Monoplace sur 100 km	348 km/h
RENAULT 4 1/2	Coureur	M <sup>lle</sup> MONTESSIER	1936	Monoplace sur 100 km	348 km/h
RENAULT 4 1/2	Coureur	M <sup>lle</sup> MONTESSIER	1936	Multiplace sur 100 km	348 km/h
RENAULT 4 1/2	Coureur	M <sup>lle</sup> MONTESSIER	1936	Multiplace sur 100 km	348 km/h

## ALTITUDE

MOTEUR	AVION	EQUIPAGE	DATE ET RECORD	CATÉGORIE	PERFORMANCE
RENAULT 4 1/2	Coureur	ARNOUX	1934	Monoplace	7425 m
RENAULT 4 1/2	Coureur	JADY	1934	Multiplace	6827 m
RENAULT 4 1/2	Coureur	JADY	1934	Multiplace	5268 m
RENAULT 4 1/2	Coureur	JADY	1934	Multiplace	5118 m

## RECORDS FÉMININS

MOTEUR	AVION	EQUIPAGE	DATE ET RECORD	CATÉGORIE	PERFORMANCE
RENAULT 4 1/2	Coureur	M <sup>lle</sup> MONTESSIER	1936	Monoplace	6782 m
RENAULT 4 1/2	Coureur	M <sup>lle</sup> MONTESSIER	1936	Multiplace	5611 m

## RECORDS DE PARCOURS

MOTEUR	AVION	EQUIPAGE	DATE ET RECORD	CATÉGORIE	PERFORMANCE
RENAULT 4 1/2	Coureur	JADY	1934	40 65 km Monoplace	Paris - Saigon en 38 <sup>h</sup> 52'
RENAULT 6 1/2	Coureur	JADY	1934	65 x 9 km	Paris - Hanoi 50 <sup>h</sup> 54'
RENAULT 6 1/2	Coureur	M <sup>lle</sup> MONTESSIER	1936	Multiplace	Paris - Saigon 92 <sup>h</sup> 30'
RENAULT 6 1/2	Coureur	GENIN & ROBERT	1936	Multiplace	Paris - Tangerie 57 <sup>h</sup> 32'
RENAULT 6 1/2	Coureur	ROTTI, MICHELETTI	1936	Multiplace	Paris - Hanoi 57 <sup>h</sup> 46'

## DISTANCE EN LIGNE DROITE

MOTEUR	AVION	EQUIPAGE	DATE ET RECORD	CATÉGORIE	PERFORMANCE
RENAULT 4 1/2	Coureur	JADY	1934	40 65 km Monoplace	5099 km
RENAULT 4 1/2	Coureur	JADY	1934	Multiplace	3415 km

## RECORDS FÉMININS

MOTEUR	AVION	EQUIPAGE	DATE ET RECORD	CATÉGORIE	PERFORMANCE
RENAULT 4 1/2	Coureur	M <sup>lle</sup> MONTESSIER	1936	40 65 km Monoplace	4360 km
RENAULT 4 1/2	Coureur	M <sup>lle</sup> MONTESSIER	1936	Multiplace	3230 km

## PERFORMANCES REMARQUABLES

### COUPES & PERFORMANCES DIVERSES

MOTEUR	AVION	EQUIPAGE	ANNÉE	COURSE	PERFORMANCE
RENAULT 4 1/2	Coureur	ARNOUX	1934	1 <sup>re</sup>	308 977 km/h
RENAULT 4 1/2	Coureur	MONVILLE	1934	3 <sup>es</sup>	337 240
RENAULT 4 1/2	Coureur	DELHOTTE	1934	1 <sup>re</sup>	443 965
RENAULT 4 1/2	Coureur	LACOMBE	1935	2 <sup>es</sup>	424 203
RENAULT 4 1/2	Coureur	MONVILLE	1935	3 <sup>es</sup>	546 665
RENAULT 4 1/2	Coureur	LACOMBE	1936	1 <sup>re</sup>	389 462
RENAULT 4 1/2	Coureur	ARNOUX	1936	2 <sup>es</sup>	369 690

MOTEUR	AVION	EQUIPAGE	ANNÉE	COURSE	PERFORMANCE
RENAULT 4 1/2	Coureur	ARNOUX	1936	1 <sup>re</sup>	281 59 km/h
RENAULT 4 1/2	Coureur	ARNOUX	1936	1 <sup>re</sup>	325
RENAULT 4 1/2	Coureur	ARNOUX	1936	1 <sup>re</sup>	307 89
RENAULT 4 1/2	Coureur	BORIS	1936	2 <sup>es</sup>	289 530
RENAULT 4 1/2	Coureur	TRIVIER LAUREN	1936	3 <sup>es</sup>	248 275
RENAULT 4 1/2	Coureur	M <sup>lle</sup> MONTESSIER	1936	1 <sup>re</sup>	366 700
RENAULT 4 1/2	Coureur	DETROYAT	1936	1 <sup>re</sup>	396
RENAULT 4 1/2	Coureur	DETROYAT	1936	1 <sup>re</sup>	422
RENAULT 4 1/2	Coureur	DELHOTTE	1937	1 <sup>re</sup>	305 690

## VOYAGES

MOTEUR	AVION	EQUIPAGE	PERFORMANCE
RENAULT 4 1/2	Coureur	JADY	Paris - Alger 2800 km en 15 <sup>h</sup> 10' Vél. Moy. 1820
RENAULT 4 1/2	Coureur	JADY	Paris - Oron 3050 16 <sup>h</sup> 190
RENAULT 4 1/2	Coureur	JADY	Paris - Tunis 3400 17 <sup>h</sup> 45
RENAULT 4 1/2	Coureur	M <sup>lle</sup> LION	Paris - Tunis 3400 18 <sup>h</sup> 15
RENAULT 4 1/2	Coureur	M <sup>lle</sup> LION	Isles - Alger 4200 21 <sup>h</sup> 15
RENAULT 4 1/2	Coureur	M <sup>lle</sup> LION	Isles - Alger 4063 21 <sup>h</sup> 15
RENAULT 6 1/2	Coureur	MURPHY BASTIE	Toussent - Antananarivo - Kapapa - Antananarivo - Soada