Le laboratoire d'aérothermique

Marie-Florence Daout

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/histoire-cnrs/2812>

DOI : 10.4000/histoire-cnrs.2812

ISSN : 1955-2408

Éditeur

CNRS Éditions

Édition imprimée

Date de publication : 5 mai 2000

ISBN : 978-2-271-05708-2

ISSN : 1298-9800

Référence électronique

Marie-Florence Daout, « Le laboratoire d'aérothermique », *La revue pour l'histoire du CNRS* [En ligne], 2 | 2000, mis en ligne le 20 juin 2007, consulté le 20 mai 2021. URL : <http://journals.openedition.org/histoire-cnrs/2812> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/histoire-cnrs.2812>

Ce document a été généré automatiquement le 20 mai 2021.

Comité pour l'histoire du CNRS

Le laboratoire d'aérothermique

Marie-Florence Daout

Une question technique donne naissance à un laboratoire

- 1 Le 12 décembre 1969, dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne, l'élection à l'Académie des Sciences d'Edmond A. Brun est fêtée par les professeurs de la faculté des sciences de Paris et d'Orsay, par des ingénieurs des grands corps de l'État, par des représentants du monde médical et des armées, et par des ingénieurs civils. À la tribune, Henri Villat et Albert Caquot représentent la génération de ceux qui avaient essayé, après la Première Guerre mondiale, de moderniser la recherche liée à l'industrie en France. Les intervenants reviennent sur les recherches menées depuis la fin de la Première Guerre mondiale aux années 60 pour développer l'aviation: C'est non pas uniquement le savant, mais aussi l'organisateur de l'un des laboratoires les plus anciens du CNRS qui est fêté. En effet, la carrière scientifique de E. Brun se confond avec la vie du laboratoire qu'il a dirigé à Meudon.
- 2 Dans l'entre-deux-guerres, plusieurs initiatives sont prises pour développer, en France, une science et une industrie aéronautiques. H. Villat joue un rôle capital depuis sa nomination à la chaire de mécanique des fluides (1927), créée pour Paul Painlevé en 1925. Héritier de la tradition française de mathématiciens et de physiciens ayant travaillé dans le domaine de la mécanique des fluides, H. Villat est appelé, en 1929, à diriger l'Institut de mécanique des fluides de la faculté des sciences de l'université de Paris. Cet institut est créé pour développer les recherches expérimentales et théoriques dans le domaine de l'aéronautique. La soufflerie de Saint-Cyr est annexée à ce nouvel institut. H. Villat peut compter sur le soutien de A. Caquot, alors directeur général de l'Aviation au ministère de l'Air¹. En 1930, H. Villat pense que le moment est venu de rompre avec les pratiques des pionniers de l'aviation et leurs bricolages astucieux. Désormais, « les calculs et les suggestions des mathématiciens, passant entre les mains des expérimentateurs et des techniciens, apporteront de plus en plus à la pratique un concours indispensable et efficace² ». C'est dans le cadre de ce vaste projet que E. Brun trouve son champ de recherche.
- 3 Né près d'Aix-en-Provence, à Saint-Cannat, E. Brun fait ses études à Marseille. Parmi les professeurs à la faculté des sciences de Marseille, on doit mentionner Charles Fabry,

qui, dans les années 20, a oeuvré pour le développement de recherches pouvant servir à l'essor de l'industrie. L'Institut d'optique est l'une de ces réalisations, nées du constat des faiblesses de l'industrie et de l'armée française pendant la guerre. Professeur au lycée de Nice, c'est dans le laboratoire de cet établissement que E. Brun commence ses premières expériences sur la mesure de la température d'un courant gazeux rapide. « Ce sujet... figurait sur une liste de thèmes de recherche, établie, sous l'impulsion de Monsieur Albert Caquot et du professeur Jean Villey, par le Service de recherche de l'aéronautique³ », se souvient E. Brun. Les résultats obtenus sont remarqués par Pierre Vernotte, directeur du Laboratoire de physique de l'aéronautique, qui incite E. Brun à quitter Nice pour Paris, où des moyens techniques adéquats peuvent être mis à sa disposition. Il pourra en même temps enseigner dans un lycée de la capitale. E. Brun entre alors en contact avec H. Villat et ses élèves, dont Joseph Pérès⁴. En 1935, il soutient, sous la direction de C. Fabry, sa thèse sur « Les phénomènes thermiques provoqués par le déplacement relatif d'un solide dans un fluide⁵ ».

- 4 Un problème est estimé à l'époque comme étant à l'origine de très nombreux accidents d'avions : le givrage. En 1935, un comité d'étude est constitué sous la présidence de C. Fabry⁶. E. Brun accepte d'en être le secrétaire. Il propose l'adoption d'une méthode de dégivrage, fondée sur le chauffage électrique intermittent. Il justifie cette solution à partir d'études menées dans les souffleries du ministère de l'Air, qui lui ont permis d'infléchir des considérations théoriques par des observations en fonction de la structure de l'avion et du nuage dans lequel il vole. En 1939, à la déclaration de la guerre, ces recherches sont poursuivies pour le compte du Groupement français pour le développement des recherches en aéronautique (GRA). Affecté à la Station expérimentale du froid du CNRS, il est nommé en 1942 maître de conférences à la faculté des sciences de Paris⁷. E. Brun peut alors créer son équipe à Bellevue. Sa stratégie est d'établir un véritable réseau de collaborations. Il mène des recherches avec le Laboratoire des hautes tensions, dirigé par le professeur Pauthenier, au sujet de l'action d'un champ électrique ionisé sur une suspension de particules dans un fluide. Les études du brouillard et de la pluie artificielle débouchent sur des applications diverses comme le dépoussiérage des fumées. La collaboration avec la Station d'essai du mont Lachat en Haute-Savoie permet à l'équipe de E. Brun d'effectuer des essais en condition de givre naturel et artificiel, afin de vérifier l'efficacité du dispositif de dégivrage thermique⁸. À la Libération, il entre au Comité directeur de thermodynamique du CNRS et il est nommé, en 1945, directeur du nouveau Laboratoire des échanges thermiques et de mécanique des fluides.

Des recherches de plus en plus diversifiées grâce aux souffleries

- 5 Les années de la reconstruction constituent pour le laboratoire une période de diversification des recherches. L'étude des aérosols, la mécanique des suspensions, les effets thermiques aux grandes vitesses, la pluie artificielle et la fabrication d'appareils de mesure constituent l'essentiel des activités du laboratoire. Fort de méthodes graphiques de solution de l'équation décrivant des particules en suspension, équation déjà élaborée par E. Brun au moment de sa thèse, le laboratoire se spécialise dans l'étude des trajectoires de corpuscules en suspension. L'application à l'aéronautique va de soi, mais d'autres filières industrielles s'intéressent à ces travaux. Tel est le cas de l'étude des dépoussiéreurs à choc et des dégoudronneurs des gaz d'éclairage ou d'appareils aérosols pour médicaments⁹. À cela s'ajoutent l'étude et la réalisation de

thermomètres, d'hygromètres ou d'autres appareils de mesure. Cette activité est source de fierté pour le directeur du laboratoire car elle lui permet d'établir de nombreuses collaborations, par exemple avec l'Institut d'optique Aimé Cotton, les laboratoires du magnétisme, des hautes tensions, des rayons X, des hautes pressions, de la basse atmosphère, des terres rares et celui des corps gras¹⁰. Or, l'essentiel de ces recherches est possible depuis la construction de l'appareil qui a aidé à structurer le laboratoire : la soufflerie supersonique SS1. Elle sert aussi comme maquette pour la fabrication de souffleries bien plus grandes, tout en permettant au laboratoire de mener des recherches importantes.

- 6 La création de nouveaux organismes de recherche oblige le laboratoire à une restructuration continue, en éliminant des axes de recherche et en explorant d'autres champs d'investigation, tout en gardant comme point d'ancrage la possibilité de faire des mesures en soufflerie. Ainsi les recherches sur la pluie provoquée sont transférées à l'ONERA (Office national d'études et de recherches aérospatiales), celles sur les aérosols au CERCHAR (Centre d'études et de recherches des Charbonnages de France). Cela conduit à polariser l'activité du laboratoire essentiellement sur l'aérothermique, définie par E. Brun comme la science des grandes vitesses, où se mêlent les équations de la dynamique des fluides et de la thermodynamique. Ce qui est chose faite en 1950. Mais il ne faut pas considérer ce recentrage comme une spécialisation. Des domaines proches comme le frottement, la diffusion, le transport de particules, c'est-à-dire ces phénomènes de transport analogues à ceux de convection de la chaleur, sont également étudiés. La fusion avec d'autres laboratoires permet d'élargir le champ de recherche. En 1955, le Laboratoire des hautes températures, dépendant de la faculté des sciences de Paris et installé dans les locaux de Gaz de France, fusionne avec celui de E. Brun. Mais des difficultés surgissent et, sous prétexte de problèmes de locaux et de personnel, deux nouveaux laboratoires sont constitués : le Laboratoire d'échanges thermiques et le Laboratoire d'aérothermique. Au cours de ces années de restructurations, l'utilisation des équipements lourds, notamment les souffleries, devient un élément essentiel pour définir les diverses lignes de recherche.
- 7 Trois souffleries équipent le laboratoire en 1958. « Les trois souffleries ont été spécialement étudiées pour permettre l'étude des phénomènes de transport, et principalement, du frottement et de la convection, dans les trois domaines de vitesses : incompressible, compressible classique (subsonique et supersonique), hypersonique. Les phénomènes étudiés ont leur siège dans la couche limite, zone de fluide très mince au voisinage des parois de la maquette étudiée¹¹. » En 1956 débute au sein du laboratoire une étude sur petite soufflerie pour des recherches dans le domaine hypersonique. Cette maquette, « d'un maniement très simple, sera un bon outil de recherche fondamentale¹². » Cette structuration autour d'équipements uniques permet au laboratoire de garder sa spécificité au sein des laboratoires français, ce qui se traduit par des collaborations stables, en particulier avec la Direction des études et fabrications de l'Armement (DEFA), Sud-Aviation et Nord-Aviation, qui mettent à la disposition du laboratoire du personnel technique et des ingénieurs. De même, l'Institut national du pétrole demande des études sur la fluidisation et détache un ingénieur auprès du laboratoire de Meudon. Ces liens avec le monde de l'industrie sont freinés par le caractère « expérimental » des équipements. Ce qui autorise le directeur à considérer que son laboratoire effectue de la recherche de base et affiche son intention de ne pas « céder à la mode » et de limiter les études à « des problèmes d'intérêt scientifique

posés par les très hautes vitesses [...]. Autrement dit, notre laboratoire conserve bien l'esprit des laboratoires du CNRS : faire des recherches scientifiques de base, mais, autant que possible, des recherches utiles¹³ ».

- 8 Le laboratoire connaît une expansion constante. En 1960, cinq professeurs et maîtres de conférences, des ingénieurs détachés du Centre d'action scientifique à la Défense nationale ou de la Direction des recherches et moyens d'essais (DRME), des boursiers OTAN ou du fonds de Coopération technique du gouvernement français viennent grossir l'équipe permanente formée de quatorze contractuels et de huit chercheurs CNRS, essentiellement des attachés et chargés de recherche.
- 9 La personnalité du directeur impose une certaine continuité aux travaux. Il ne veut pas se détacher de la ligne qu'il s'est donnée : « 1) résolution de problèmes fondamentaux originaux ou n'ayant donné lieu qu'à des résultats partiels ou controversés ; 2) étude fine de phénomènes déjà connus, mais que la technique, souvent pressée, n'a point fouillés. Effectivement, la reprise, par des moyens plus délicats, d'expériences déjà faites a conduit, dans le passé du laboratoire, à des résultats très heureux¹⁴. » Ce qui n'exclut pas l'ouverture de nouveaux axes de recherche. L'un, destiné à un développement important, est celui créé en réponse à l'émoi provoqué par les nombreux incidents survenus sur les routes au cours de l'hiver 1963. Le Laboratoire national des Ponts et Chaussées demande une étude sur la gélivité des sols.
- 10 Les premières souffleries à basse pression sont réalisées en 1960. Il s'agit de petits dispositifs fonctionnant soit en écoulement subsonique soit en écoulement supersonique. Pour les réaliser il faut faire appel à des financements externes. La première est élaborée grâce à l'aide du Centre d'action scientifique de la Défense nationale¹⁵. Elle va permettre de poursuivre la ligne classique du laboratoire : la mise au point d'instruments de mesure. Ensuite, grâce aux crédits du CNES (Centre national d'études spatiales), une nouvelle soufflerie est construite par la Société d'études, de construction de souffleries, simulateurs et instrumentations aérodynamiques (SESSIA). Elle est destinée à réaliser des mesures sur des maquettes d'une dizaine de centimètres et d'étudier les écoulements autour de ces types d'obstacles (septembre 1962). Modernisée en 1966 avec des crédits de la DRME, elle atteint alors des vitesses hypersoniques (Mach 15 et 20-30). Des recherches concernant la rentrée dans l'atmosphère de véhicules spatiaux, l'analyse de sillage de missiles, la détermination des formes d'ogives sont effectuées et financées par le CNES, la DRME (devenue ensuite la DRET, Direction de recherche et des études techniques), l'Aérospatiale, l'ESA (European Space Agency) et même la NASA (National Aeronautics and Space Administration). Le laboratoire participe aux grands projets *Ariane 3* et *Ariane 5* et à celui de la navette *Hermès*. Cette installation a un statut particulier au sein du laboratoire. Elle est gérée jusqu'au début des années 90, sur le plan technique et financier, par la SESSIA. Son fonctionnement, son entretien et son perfectionnement sont assurés par les contrats obtenus par le personnel affecté à l'installation. Le laboratoire reçoit une indemnité pour l'occupation des locaux et l'utilisation de certains appareils. Les recherches sont intégrées à celles du laboratoire dans les rapports de recherche.
- 11 Cette continuité dans la définition de champs de recherche autour des souffleries, que l'on peut considérer comme des équipements lourds, ne doit pas faire oublier que, déjà dans les années 60, se développent, au sein même du laboratoire, de nouvelles lignes de

recherche. Tel est le cas de la collaboration instaurée avec le laboratoire dirigé par Lucien Malavard, l'un des élèves de J. Pérès, qui a mis au point et développé des techniques rhéologiques (calculateur analogique) pour effectuer des calculs complexes. Les calculs avec cuve rhéologique, peu précis, sont abandonnés au profit de calculs numériques faits sur une Cab 500. L'accès aux ordinateurs d'autres organismes, comme l'IBM 650 de la DEFA, permet d'élaborer des méthodes numériques de simulation et de modélisation. On développe ainsi, sans le savoir, les méthodes qui aboutiront à la remise en cause de ce qui a fait la force du laboratoire : les mesures avec les souffleries. En effet, si dans les années 60 on pense encore en termes de vérification de la valeur des calculs par des mesures expérimentales, le développement des méthodes de simulation les fera passer au second plan.

Des changements en vue de la succession

- 12 En octobre 1966, le laboratoire est structuré par E. Brun en quatre groupes de recherche. Les responsables de chaque groupe constituent, avec le directeur, le conseil du laboratoire. Les quatre groupes sont : 1) aérophysique aux basses pressions, avec des chercheurs universitaires et CNRS¹⁶ ; 2) écoulement de gaz raréfiés, avec pour moitié des personnels externes au CNRS et à l'université¹⁷ ; 3) transfert de chaleur et de masse dans les écoulements, avec uniquement des personnels CNRS et universitaire¹⁸ ; 4) transfert de chaleur et de masse dans les milieux poreux, essentiellement avec des personnels externes au CNRS et à l'université¹⁹. En présentant les équipes, le directeur semble indiquer que les deux dernières pourraient constituer les axes de développement du laboratoire futur. La troisième parce qu'elle représente la continuité des études autour des grands équipements et la quatrième parce qu'il s'agit d'études intéressant l'industrie et négligées trop longtemps. E. Brun pense confier, à son départ, la direction à Bernard Le Fur, responsable du groupe 4. Dietrich Faulmann, responsable du groupe 3, l'aurait secondé pour la gestion et la partie technique. C'est dans cet objectif qu'il avait oeuvré pour que B. Le Fur soit nommé directeur de recherche au CNRS. C'est ce projet que E. Brun expose lors du Comité de direction réuni le 11 mars 1969²⁰. Mais les événements de mai 1968 ont mis à mal ce projet.
- 13 La constitution d'un Conseil de direction provisoire du laboratoire²¹ est l'une des revendications acceptées de mai 1968. Le rôle de ce conseil aurait été d'exercer un droit « de discussion et de contrôle sur tous les aspects du laboratoire, et notamment sur l'orientation scientifique, les contrats, la répartition des crédits, la constitution des équipes de recherche, les promotions du personnel, l'organisation des séminaires, les mouvements de personnel, le fonctionnement du laboratoire, les missions, les relations extérieures, les publications²² ». Dans les deux comités (celui qui a siégé du 5 juin au 15 octobre 1968 et dans l'autre, élu le 28 octobre) sont présents B. Le Fur et D. Faulmann, pressentis par E. Brun pour lui succéder. L'un des premiers comités décide que, en attendant le changement de direction, il n'y aura plus de groupes de recherche, mais que chaque étude sera placée sous la responsabilité d'un chercheur, en relation directe avec la direction du laboratoire.
- 14 Des membres du laboratoire se sont prononcés contre une éventuelle direction par B. Le Fur²³. Les comptes rendus ne donnent pas les raisons de cette opposition. Tout laisse néanmoins penser qu'il s'est agi d'une opposition provoquée par les liens trop étroits avec l'industrie. D'où la solution nouvelle envisagée : création d'un nouveau

laboratoire, confié à B. Le Fur, s'occupant de transferts de chaleur et de masse dans les milieux poreux, ce qui aurait absorbé un quart du personnel du Laboratoire d'aérothermique. Ce dernier laboratoire serait placé sous la direction de René Gosse, directeur de l'École nationale supérieure d'électricité et de mécanique de Nancy. Un seul obstacle à franchir : la nomination de R. Gosse comme professeur à l'université de Paris. En réalité, il s'agit d'un partage du laboratoire en une équipe CNRS travaillant avec l'industrie et une équipe mixte CNRS/Université. D'ailleurs cette solution semble trouver l'assentiment de tous et le soutien de l'industrie. Balaceanu, au nom de l'Institut français du pétrole, propose de souscrire un contrat de longue durée qui permettrait de constituer une équipe mixte CNRS-IFP qui s'occuperait de problèmes fondamentaux intéressant les deux organismes. Cette solution est adoptée et l'on renvoie à une convention à établir entre l'IFP et le CNRS. C'est à Navarre, directeur de l'IFP, et à Pierre Jacquinet, directeur du CNRS, de discuter les termes de cette convention.

- 15 Dans les faits, la succession se révèle bien plus laborieuse. Le changement de direction n'est effectif qu'en septembre 1970 ; le nouveau directeur est Jean Joseph Bernard, professeur à l'université de Paris-VI. Entre-temps, de nombreux chercheurs sont partis comme maîtres de conférences dans les universités et les IUT. Le nouveau directeur se propose d'abord de concentrer les recherches autour de trois thèmes : aérothermique interstationnaire, physique des gaz et phénomènes d'interface. Ensuite, il amorce une réorganisation en profondeur, justifiée par le constat que les recherches qui avaient fait la renommée du laboratoire ne sont plus à la frontière de la recherche et que, comme c'est le cas pour la plupart des laboratoires étrangers, le Laboratoire d'aérothermique doit amorcer sa reconversion vers de nouveaux sujets. Ce qui ne signifie pas pour autant l'abandon total des travaux dans les domaines de l'aéronautique et de l'astronautique.
- 16 Lors de la réunion du Comité de direction du 26 septembre 1972, la décision est arrêtée de structurer l'activité du laboratoire autour de trois axes : 1) aérothermique interstationnaire ; 2) physique des gaz et phénomènes de relaxation ; 3) thermodynamique et phénomènes d'interface « Pour accentuer cette volonté de concentration, l'état d'avancement des études sera présenté sous ces trois aspects... [des] études ont été arrêtées, ou sont en instance de l'être²⁴ ... » En mesurant la distance parcourue depuis le changement de direction, après avoir évoqué qu'en 1970 les points saillants du laboratoire étaient – « sur le plan des équipements expérimentaux, l'importance des moyens d'essai dans le domaine des basses pressions ainsi qu'en aérodynamique super- et hypersonique ; sur le plan des voies de recherches, une orientation des études vers l'ensemble des échanges de masse et de chaleur » –, il est rappelé que les changements apportés sont dus non seulement « à l'évolution normale de la technique aéronautique » mais aussi au développement « que l'on sait des techniques de calcul numérique et [à] l'implantation généralisée d'unités de calcul puissantes... [qui] ont eu pour effet que, progressivement, les essais systématiques sur des éléments d'appareils ou sur des modèles réduits se sont raréfiés au profit de calculs théoriques de plus en plus complets...²⁵ ». Le laboratoire se trouve donc confronté à un changement de fond dans l'expérimentation avec l'arrivée de l'ordinateur comme instrument de recherche dans des domaines qui paraissaient jusque-là réservés à l'observation et à la mesure. Ce bouleversement divise le laboratoire, car il est nécessaire de définir de nouveaux axes de recherche, alors que l'on perd la « sécurité »

offerte par les mesures effectuées grâce à un appareil lourd. Pour marquer la rupture, certains chercheurs suggèrent même d'adopter l'appellation d'aéroénergétique à la place de celle d'aérothermique.

- 17 Le Laboratoire d'aérothermique constitue un exemple des laboratoires nés autour d'une personnalité qui a su transformer des recherches qui auraient pu se limiter à des mesures effectuées sur un équipement lourd en des axes de recherche dans des domaines où il est difficile d'opérer une distinction entre recherche dite fondamentale et recherche appliquée. Ce qui explique le lien très étroit maintenu avec des techniques expérimentales et surtout avec des appareils lourds qui permettaient dans les faits d'échapper aux distinctions disciplinaires, si fortes en France, surtout à l'université. Les restructurations successives, qui se font aussi sous l'impulsion des changements profonds dans la conception de ce qui est du domaine expérimental, avec l'arrivée des ordinateurs dans la recherche, sont facilitées par la prise de conscience du peu de pertinence de la manière habituelle d'analyser la recherche. Surtout, la distinction entre recherche fondamentale et recherche appliquée paraît toujours plus artificielle. Le Laboratoire d'aérothermique, qui s'était senti toujours à l'étroit dans cette distinction, se retrouve de manière naturelle dans le nouveau département des sciences physiques pour l'ingénieur, créé en 1975 au sein du CNRS.

NOTES

1.E. Chadeau, *Histoire de l'industrie aéronautique, de Blériot à Dassault (1900-1950)*, Fayard, Paris, 1987.

2.Cité par B. Bru, « À propos des modèles probabilistes de turbulence au début du xxe siècle. H. Villat (1879-1972) et G.-I. Taylor (1886-1975) », *Matapli*, n° 55, juillet 1998, p. 51-65, p. 52.

3.Hommage à Monsieur le Professeur Edmond A. Brun. Membre de l'Académie des Sciences, 12 décembre 1969.

4.Joseph Pérès a joué un rôle important dans le renouveau des recherches en mécanique non seulement dans l'entre-deux-guerres, mais surtout après la seconde guerre mondiale, s'appuyant aussi sur les possibilités que lui offrait le CNRS. Il a été directeur adjoint du CNRS à la Libération.

5.Publication scientifique et technique du ministère de l'Air, n° 63, février 1935.

6.Ce comité est créé par le ministère de l'Air à la demande du président de la Commission technique de l'Association internationale du trafic aérien (IATA).

7.Créée en 1940, la Station expérimentale du froid est dirigée par le professeur Lainé. En 1942, les équipes se structurent en deux groupes : celui de biologie du froid et celui des échanges thermiques.

8.La soufflerie du mont Lachat, de type Eiffel, permettait de travailler directement au sein de nuages givrants. Mais ces nuages sont rares. Des pulvérisateurs d'eau permettaient de créer par temps froid un nuage artificiel.

9.Archives du Laboratoire d'aérothermique. Compte rendu des principaux travaux (1946-1953).

10. Le rapport d'activité donne une liste de 29 appareils, avec l'indication des responsables des équipes des laboratoires « commanditaires » pour qui avait été effectué le travail.
 11. E. Brun, « Laboratoire d'aérothermique », in *Les laboratoires de Bellevue*, Paris, 1958.
 12. E. A. Brun, P. Calvet, D. Faulmann, L. Malavard, « La soufflerie hypersonique de Bellevue S.H.I », *Journal des recherches du CNRS*, 44, septembre 1958, p. 165-168.
 13. Archives du Laboratoire d'aérothermique, Compte rendu des principaux travaux (1957-1958).
 14. Archives du Laboratoire d'aérothermique, Compte rendu des principaux travaux (1960-1961).
 15. Le coût d'une soufflerie est évalué à 1 million de francs, soit 8 millions de francs actuels.
 16. Quatre chercheurs CNRS, deux ingénieurs CNRS, deux assistants de la faculté des sciences et un boursier du CNES.
 17. Dirigé par un ingénieur du Corps de l'Aéronautique détaché comme chargé de recherche, ce groupe comprend un chercheur CNRS, deux ingénieurs de recherche CNRS, un assistant de la faculté des sciences, un boursier du CNES, deux détachés militaires DRME, deux ingénieurs sur contrat DRME.
 18. Quatre chercheurs CNRS, quatre ingénieurs de recherche CNRS, un assistant à la faculté des sciences.
 19. Deux chercheurs CNRS, un assistant à la faculté des sciences, trois boursiers étrangers, un ingénieur détaché des Ponts et Chaussées, un chercheur détaché par l'Institut français du pétrole, un thésard détaché de l'industrie.
 20. Le comité est présidé par Léopold Escande, spécialiste de mécanique des fluides et conseiller de la DGRST le CNRS est représenté par Hubert Curien, à l'époque directeur scientifique pour la physique.
 21. Le premier conseil est constitué par un président et des membres pris dans les trois collèges : a) chercheurs, ingénieurs et techniciens (9 membres) ; b) services généraux (1 membre) ; c) atelier (1 membre).
 22. Archives du Laboratoire d'aérothermique, Rapport annuel pour la réunion du Comité de direction (mars 1969).
 23. Archives du Laboratoire d'aérothermique, Compte rendu de la réunion du Comité de direction du Laboratoire d'aérothermique, tenue le 11 mars 1969.
 24. Archives du Laboratoire d'aérothermique, Rapport annuel pour la réunion du Comité de direction (22 janvier 1974).
 25. Archives du Laboratoire d'aérothermique, Rapport annuel pour la réunion du Comité de direction (11 février 1975).
-

RÉSUMÉS

The Laboratory of Aerothermics

In the period between the two wars, aviation was one of the priorities of the policy for the technological and industrial development in France. This priority led to the creation of research

teams whose purpose was to study various problems. The team formed around Edmond Brun had as its objective the problem of the icing of airplanes. Once this problem was solved, the team was made permanent with the nomination of Brun at the University of Paris. Located at Meudon, the research group became a laboratory of CNRS in 1945. Indeed, icing in planes is just one aspect of thermal exchanges in the atmosphere. The support of the Center enabled the team to get involved in research concerning multiple facets of the core subject – phenomena belonging to a field of research combining the equations of fluid dynamics and those of thermodynamics. After trying out various different names for the discipline, the laboratory settled on Aerothermics.

The activity of the laboratory was structured around diverse wind tunnels, instruments that can be called heavy equipment. The laboratory was able to develop several lines of research that had immediate results applicable to technology while retaining the characteristics of basic research. These research directions were developed empirically using the heavy equipment so that researchers from CNRS, the universities but also industry, did not slip into this or that disciplinary field. Thus, the diversity of a spectrum ranging from the study of aerosols to the analysis of the thermal phenomena that accompany the reentry of spacecraft into the atmosphere was justified by the unity conferred by experimental practice together with theoretical analysis.

At the beginning of the 1970s, the Laboratory for Aerothermics underwent an important evolution. The development of computers made simulation possible, thus reducing the role of observation through traditional means. Transition coincided with the retirement of the "founding father" and the appointment of a new director. His first task was to reorganize the work of the research teams, who could no longer define their work purely in relation to heavy machinery.

INDEX

Mots-clés : laboratoire, aérothermie

AUTEUR

MARIE-FLORENCE DAOUT

Après une formation en physique, Marie-Florence Daout termine son doctorat en histoire des sciences et des techniques à l'EHESS.