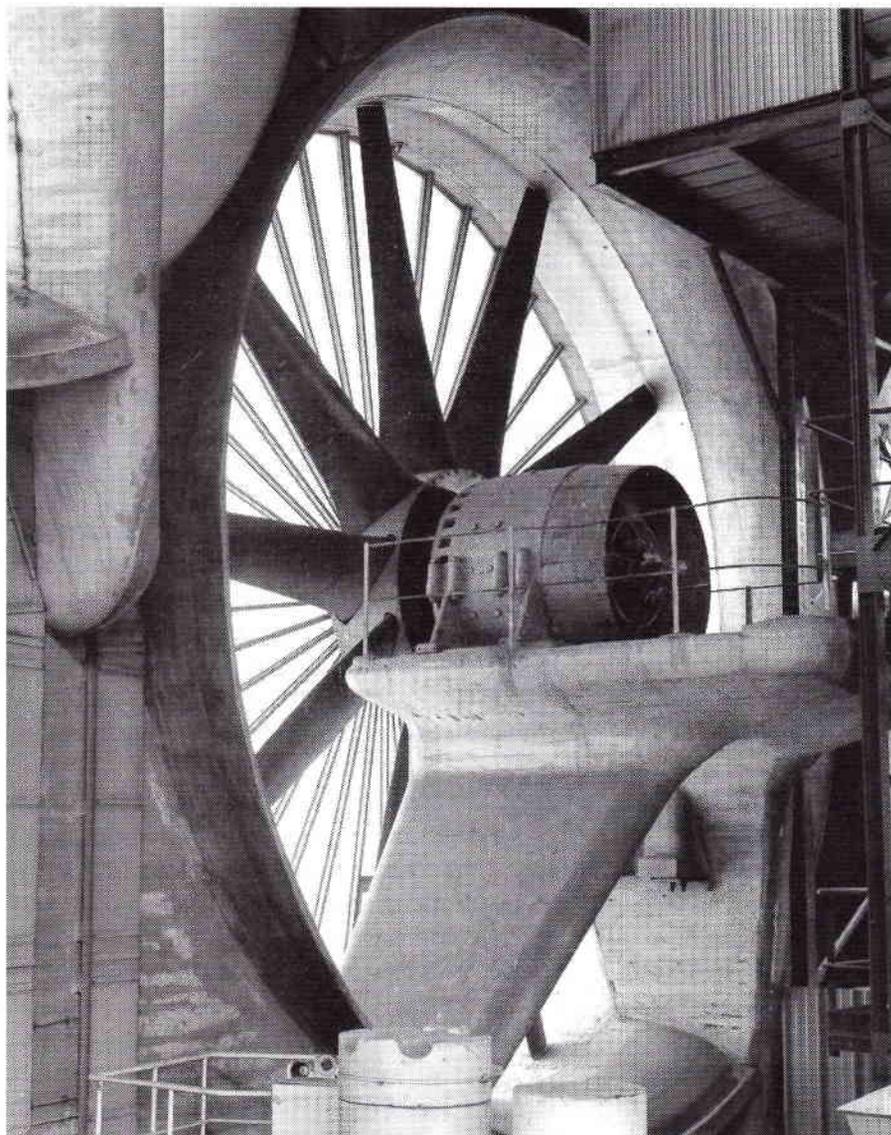


Comité de Sauvegarde des Sites de Meudon

Bulletin N° 97

1998 - N° 3



Vue rapprochée d'une hélice de la Grande Soufflerie de Chalais-Meudon
(Cliché Philippe AYRAULT / Inventaire général)

SOMMAIRE

<i>In memoriam : Marcel Gayral</i>	p. 2
Plus haut, plus vite, plus loin	p. 3
Les souffleries de Chalais-Meudon	p. 4
La Grande Soufflerie : un chef-d'œuvre du « conservatoire de l'aéronautique ».....	p. 10
Le parc de Chalais : un site exceptionnel de la Grande Perspective	p. 16
Remarques sur l'exposition « Le Val-de-Seine en mouvement »	p. 20
Visite de la fonderie d'art Clémenti	p. 21
Nouvelles brèves	p. 23

IN MEMORIAM

MARCEL GAYRAL

Marcel GAYRAL naquit en 1903 à Alger où son père, pharmacien, débutait dans l'exercice de sa profession. Malgré le décès prématuré de celui-ci, il poursuivit de brillantes études secondaires et choisit de s'inscrire à la faculté de droit d'Alger où il obtient la licence en droit et un certificat de législation algérienne et de droit musulman. Ayant prêté serment en vue d'une carrière d'avocat, il est inscrit, en 1927, au Barreau d'Alger comme avocat stagiaire.

Cependant, séduit par le Maroc, deux ans plus tard, il est, sur sa demande, attaché à la cour d'appel de Rabat et, reçu en 1931 à l'examen professionnel de la magistrature, il poursuivra dans cette juridiction une brillante carrière qui le conduira à être promu Président de Chambre à la dite cour d'appel.

Pendant la seconde guerre mondiale, il se porte volontaire pour revêtir l'uniforme de 1943 à 1945 comme Officier de Justice Militaire au cœur de l'Afrique occidentale.

A la suite de sa nomination comme conseiller à la Cour d'Appel de Paris, il rejoint la métropole en 1961. Il s'installe alors à Meudon, d'abord chemin Scribe, le temps de faire construire une agréable maison sentier des Jardies, devenu rue Lucien Feuchot, où il vivra, avec son épouse, jusqu'à son décès le 28 octobre dernier.

Il cesse ses fonctions de magistrat en 1970. Dans un bénévolat hautement désintéressé, il prolonge son service actif au sein d'organismes juridictionnels aussi variés et importants que la Cour Régionale des Pensions militaires, les Commissions d'aide sociale de Paris, la Commission du Contentieux de l'indemnisation des rapatriés d'Outre-mer.

En 1978, Charles GUILLAUD, alors président de notre Comité, le sollicite pour entrer dans le Conseil d'Administration où il prend aussitôt une part active par ses conseils éclairés et pertinents auprès des présidents successifs. En même temps, il accepte d'être délégué de son quartier, fonction qu'il assume avec efficacité, dévouement et une infinie courtoisie. En 1988, il cède sa place d'administrateur à son épouse qui assume depuis la responsabilité de notre bulletin avec une maîtrise et un talent unanimement admirés. Marcel GAYRAL est aussi actif pendant de nombreuses années au sein de la Société des Amis de Meudon et de la Société d'entraide des membres de la Légion d'Honneur comme secrétaire général puis comme vice-président du comité de Meudon.

Alpiniste, skieur, entreprenant, il anime, pendant son séjour au Maroc, la section marocaine du C.A.F. (Club Alpin Français). Pionner, il organise en janvier 1938 la première compétition de ski à l'Oukaïmeden au sud de Marrakech. Esprit curieux de toutes choses, il parcourt inlassablement tous les continents. En 1986, il chemine encore en Inde et surtout au Népal sur des pistes qui auraient découragé plus d'un jeune.

Pour ses éminents services, Marcel GAYRAL est le 3 septembre 1953 promu Chevalier dans l'Ordre de la Légion d'Honneur. Cette distinction lui est remise, à Rabat, par le Résident Général lui-même, le Général Guillaume. Ensuite, en 1976, il est fait Officier de la Légion d'Honneur. Quelques jours avant son décès, il reçoit le Titre de Reconnaissance de la Nation pour son engagement militaire de 1943 à 1945.

Seul un ami d'enfance, collègue à la Cour de Cassation, pouvait dépeindre en quelques mots une personnalité aussi riche. En lui remettant, à Meudon, le 4 décembre 1976, les insignes d'Officier de la Légion d'Honneur, Raymond CHARLES s'exprimait ainsi : « Mon cher Marcel, pour ta part tu as eu l'art de concilier l'observance des canons les plus exigeants qui font notre force avec les principes d'un comportement séculier répudiant la morosité quotidienne. Tu as su allier à la rigueur cette aménité à la fois grave et primesautière qui te caractérise. D'un mot, la tradition et la modernité de bon aloi forment chez toi une harmonie demeurée parfaite grâce à cette vigueur du corps et à cette acuité, à cette alacrité aussi de l'esprit dont, à ce qu'il m'a semblé, tu n'es pas prêt de te départir. Il est vrai que celle qui, depuis tant d'années, rayonne dans ton foyer, n'a pas manqué par l'exemple de sa dignité et de sa grâce souriante, d'entretenir la flamme de tes dispositions naturelles, et d'influencer avec bonheur tes travaux et tes jours. »

Que Paulette Gayral sache que le souvenir de Marcel Gayral restera présent parmi nous et qu'elle veuille bien trouver ici nos très sincères condoléances et l'expression de notre affectueuse sympathie.

Gérard ADER

« PLUS HAUT, PLUS VITE, PLUS LOIN¹ »

La France célèbre cette année la création, il y a cent ans, de l'Aéro-Club de France.

Première institution aéronautique du monde, l'Aéro-Club de France sera l'outil qui fera de notre siècle celui de la vitesse, celui de « la matérialisation du plus vieux rêve de l'homme, celui du triomphe de Dédale qui ne laisserait plus Icare sombrer du ciel, brûlé par le soleil ».

Ainsi que le rappelle Max ARMANET, secrétaire général de l'Aéro-Club de France, dans le catalogue de l'exposition « Champs d'aviation » qui, en septembre dernier pendant quinze jours, transforma les Champs Élysées en plus grand champ d'aviation du monde, « la naissance de l'Aéro-Club de France annonce le réveil de la conquête de l'air. En lui donnant une structure et des règles, elle permettra son envol. En effet, depuis l'extraordinaire événement de 1783, quand, pour la première fois, des hommes à bord d'une montgolfière s'arrachèrent aux lois de la pesanteur, l'aéronautique n'avait guère évolué ».

Dès l'origine, Meudon fut étroitement associé à la conquête de l'air : 1784, vol de Saint-Cloud à Meudon ; 1793, création de la première compagnie d'aérostats, puis en 1794 d'une *École d'Aérostats* ; 1877, création de *l'Établissement Central de l'Aérostation Militaire* jusqu'à devenir le creuset où s'élaborent depuis un siècle les principales recherches qui ont permis à la France d'être un grand pays de l'aviation et de l'aéronautique.

Meudon et l'Aéro-Club de France sont ainsi associés depuis cent ans dans la réalisation et le perfectionnement infini du plus vieux rêve de l'homme, vivant ensemble, dans une passion commune, les mêmes enthousiasmes et les mêmes peines.

Dès sa création, l'Aéro-Club de France rencontre un succès foudroyant. Constitué de personnalités importantes de l'industrie et de la finance, l'Aéro-Club de France est immédiatement introduit dans les milieux politiques et auprès des pouvoirs publics.

Organisé en commissions, réunissant les meilleurs spécialistes, son rôle sera multiple : incitation

aux exploits et aux performances, animation de la recherche, organisation de meetings, congrès, diners-débats, création de l'assistance aux pilotes, réalisation de la cartographie, création de la réglementation de la navigation, délivrance des licences de pilotage

Épicentre du débat entre les tenants du plus léger et ceux du plus lourd que l'air, l'Aéro-Club de France fut le véritable promoteur de la locomotion aérienne dans le monde, pour laquelle le Parc de Chalais à Meudon fut l'un des principaux lieux d'expérimentation. On citera à cet égard le rôle joué par la Commission de l'Aviation, présidée de 1908 à 1928 par Rodolphe SOREAU.

Aujourd'hui, l'Aéro-Club de France et la Fédération Aéronautique Internationale, constatant que le patrimoine aéronautique, « qui peut être considéré comme le plus fascinant des patrimoines industriels, est dispersé, brûlé, mutilé, ignoré » ont décidé de définir une politique patrimoniale.

C'est pour cette raison que nous avons pu admirer sur les Champs Élysées, le plus souvent avec émotion, ces avions témoins de notre époque, qui constituent notre patrimoine commun et nous ont permis, l'espace de deux semaines, « de revivre les moments clés de ce siècle ».

« C'est pour cela que l'Aéro-Club de France, garant de cette histoire pour les générations futures, a décidé de faire de la défense du patrimoine aéronautique l'un des chevaux de bataille de son deuxième centenaire » en s'intéressant de manière prioritaire à Meudon, plus particulièrement au Hangar Y et à ce qui fut la plus Grande Soufflerie du monde.

À travers son action et le présent bulletin, le Comité de Sauvegarde des Sites de Meudon, particulièrement attaché au patrimoine scientifique de Meudon dont le Parc de Chalais est un véritable conservatoire de l'aéronautique, s'associe à l'œuvre entreprise par l'Aéro-Club de France.

Daniel SOREAU

Les citations sont extraites de « le Centenaire de l'Aéro-Club de France », par Max ARMANET, in catalogue de l'exposition « Champs d'aviation ».

¹ devise de la Fédération Aéronautique Internationale.

LES SOUFLERIES DE CHALAIS - MEUDON

L'O.N.E.R.A., (Office National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales), dispose dans le parc de Chalais-Meudon d'un ensemble de souffleries de diverses caractéristiques qui permettent d'effectuer une partie des recherches que nécessite la conception de nouveaux aéronefs, avions, hélicoptères, missiles, lanceurs ou navettes.

Avant de préciser les possibilités de ces souffleries et leur utilité, il convient de faire un bref historique du parc de Chalais-Meudon.

LE PARC DE CHALAIS-MEUDON

Meudon fut le premier centre d'aérostat du monde : en 1793, le Comité de salut public décide la construction d'un ballon capable d'emporter deux observateurs. Les travaux commencent dans une aile du château de Meudon. C'est de Meudon que sortent tous les ballons qui vont s'illustrer aux armées de la République. Le premier ballon construit, l'« Entreprenant », fut un artisan de la victoire de Fleurus où les observations des mouvements de l'ennemi effectuées par les passagers de ce ballon furent très utiles. Le Comité de salut public décide, le 31 octobre 1794, de créer une « Ecole d'aérostats », ainsi que l'« Atelier national de fabrication de ballons d'observation », qui s'installent à Meudon. L'école est fermée en 1799, l'emploi militaire de l'aérostation étant abandonné... Mais pendant la guerre de 1870 et le siège de Paris, les ballons s'illustrent à nouveau et il est décidé en 1877 de créer, à Meudon, l'« Etablissement aérostatique militaire », dont la direction est confiée au capitaine Charles RENARD.

Le capitaine RENARD, qui deviendra le colonel Renard, va faire preuve d'un véritable génie d'invention et de réalisation. A cette époque, tout est à créer : il n'existe pas de documentation sur les dirigeables ! Il faut les inventer, les fabriquer, les expérimenter, les motoriser... Charles RENARD invente et fait réaliser dans ses ateliers des soupapes de ballons, une suspension spéciale pour les ballons captifs, un dispositif de mesure des performances des hélices, des balances dynamométriques pour mesurer les efforts auxquels sont soumis les matériels, une machine hippomobile servant à fabriquer de l'hydrogène pour gonfler les ballons en campagne, un moteur à vapeur en étoiles, un tracteur (le tracteur Renard...), et même un train à plusieurs véhicules articulés, dont toutes les roues sont motrices, animées par un seul moteur, et passent toutes dans les mêmes traces grâce à la cinématique de l'attelage. Son adjoint, Arthur KREBS, réalise un treuil à vapeur hippomobile et imagine un moteur électri-

que multipolaire de 8 CV, alimenté par une batterie de piles et qui équipera le dirigeable « La France ». C'est avec ce dirigeable (50,4 m de long et 8,4 m de diamètre) que Charles RENARD et Arthur KREBS effectuent le premier vol au monde en circuit fermé, allant virer au-dessus de Villacoublay et revenant à leur point de départ, le « Hangar Y » de Chalais-Meudon.

Malgré les succès obtenus avec les dirigeables, Charles RENARD était un fervent adepte du plus lourd que l'air. Il a même écrit : « J'étais partisan de l'aviation ou du plus lourd que l'air dès ma sortie de l'Ecole Polytechnique et je me rappelle que j'avais même à ce moment le plus profond mépris pour les ballons ». En 1904, il fait affecter à Chalais-Meudon le capitaine FERBER pour qu'il puisse y poursuivre ses essais sur les planeurs et les aéroplanes. Celui-ci installe, approximativement à l'emplacement actuel du lycée Rabelais, un câble incliné qui lui permet de lancer en vol ses appareils. Cela lui permet, grâce à la chronophotographie, d'étudier les lois du vol plané. En 1904, Charles RENARD réalise et expérimente un hélicoptère à deux rotors (l'ancêtre de l'hélicoptère banane). Les essais montrent que la force ascensionnelle développée est insuffisante.

La fin de carrière du colonel RENARD est assombrie par des tracasseries administratives. Il avait déjà été très affecté en 1892 quand des crédits prévus initialement pour son établissement (le legs GIFFARD : 300 000 francs ... de l'époque) avaient été attribués par un ministre à un certain Clément ADER pour des recherches secrètes d'intérêt militaire. En 1903, une restructuration de son établissement le prive d'une grande partie de ses responsabilités. Etant déjà malade depuis 1898, il se donne la mort en avril 1905. Au mois de mai, FERBER accomplit à Chalais-Meudon son premier vol libre motorisé.

Les travaux sur les dirigeables et ballons captifs vont s'intensifier à Chalais-Meudon, ce qui provoquera le départ de FERBER qui était très attendu par la société Antoinette. Un problème était cependant apparu pour les ballons captifs, leur grande vulnérabilité aux tirs de l'ennemi qui provoquait irrémédiablement la mort des observateurs qui étaient à leur bord. Le lieutenant JUCHMESCH expérimenta avec succès, toujours à Chalais-Meudon, un parachute avec des charges inanimées. Ce parachute était stable grâce à sa cheminée centrale. Le matelot gabier Constant DUCLOS se porte volontaire pour l'essayer et effectue son premier saut le 17 novembre 1915. Il exécutera ensuite 19 sauts dans les unités d'aérostats pour convaincre les utilisateurs. Dès décembre 1915, le parachute est mis en service dans ces unités.

Pendant ce temps, un ingénieur des Ponts et Chaussées, le capitaine Albert CAQUOT, qui deviendra en 1949 président du comité scientifique de l'O.N.E.R.A., propose d'intéressantes modifications à la forme des ballons d'observation, dans le but d'augmenter leur stabilité. Ces idées, soumises en 1915 à l'Atelier aérostatique de Chalais-Meudon, ne rencontrent que du scepticisme.

pose la réalisation d'une soufflerie qui puisse recevoir des avions réels avec pilote aux commandes. Il est décidé d'installer cette soufflerie dans le parc de Chalais-Meudon et sa construction est confiée à l'ingénieur LAPRESLE assisté de Pierre REBUFFET chargé de diriger les travaux d'équipement, de mise au point puis d'exploitation ; la soufflerie est terminée en 1935. Il s'agit d'une

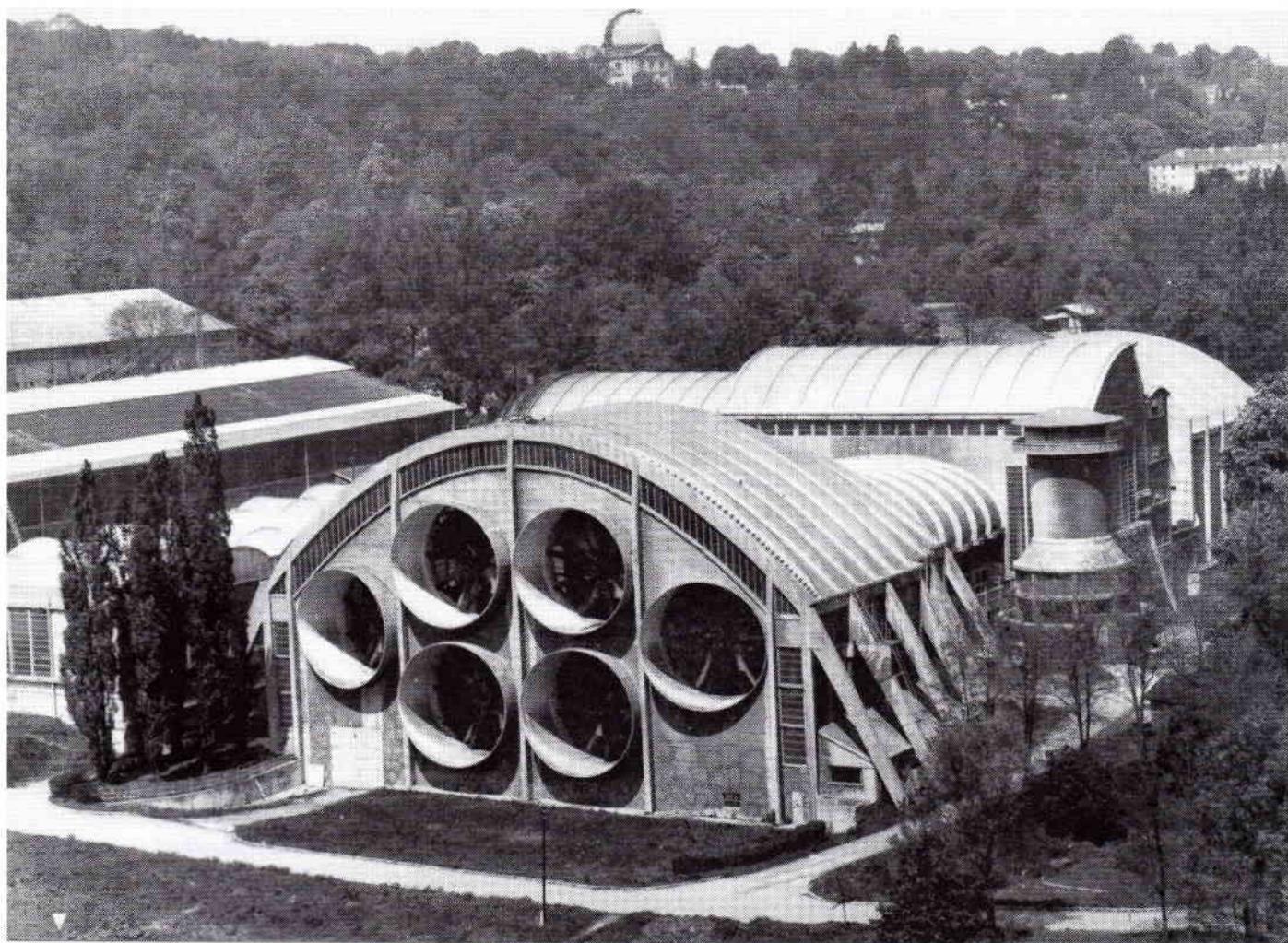


Photo n°1 : La façade Sud de la Grande Soufflerie (Cliché : collection de l'O.N.E.R.A.)

Un premier ballon est cependant construit selon les plans de l'inventeur. Le succès en vol étant total, le capitaine CAQUOT est muté à la Direction de l'Atelier de Chalais-Meudon. Celui-ci va alors équiper toutes les armées alliées en ballons d'observation, atteignant la cadence de construction de 300 ballons par mois. Au début de 1918, Georges CLEMENCEAU place le commandant de réserve Albert CAQUOT à la tête de la Section technique de l'aviation.

LA GRANDE SOUFFLERIE S1 CH DE MEUDON

A l'époque, les essais sur maquette d'avions avaient lieu dans une petite soufflerie qu'EIFFEL avait construite, selon un principe qu'il avait inventé, qui était installée auprès de sa tour. En 1929, Albert CAQUOT pro-

soufflerie où l'air est aspiré par un ensemble de six ventilateurs de 8,7 m de diamètre (cf photo n°1) produisant un écoulement pouvant atteindre la vitesse de 40 m/s (145 km/h) dans une veine de section elliptique de 16 m de large et 8 m de haut. Au moment de sa conception, ce devait être la plus grande soufflerie du monde (connaissant le projet français, les américains vont se dépêcher d'en construire une à Langley Field, à peu près identique). De 1936 à 1940, l'activité de cette soufflerie fut intense et très variée, fournissant de fructueux résultats : essais des avions en projets, civils ou militaires, essais de grandes maquettes motorisées d'avions (les vieux meudonnais doivent se souvenir du bruit produit). On peut citer quelques essais originaux : essai, avec pilote à bord, du vénérable Morane-SauInier 315 (photo n°2), mise en évidence sur un avion réel du dangereux phénomène du

Flottement de gouverne, essais d'un avion à ailes battantes, comme un oiseau, expérimenté sans succès, essais grandeur nature du pou du ciel, petit monoplace que l'on appellerait aujourd'hui un ULM. Pendant les essais, le constructeur avait été mis lui-même aux commandes de son pou du ciel afin qu'il puisse prendre conscience des dangers mortels de son appareil, responsable de plusieurs accidents.

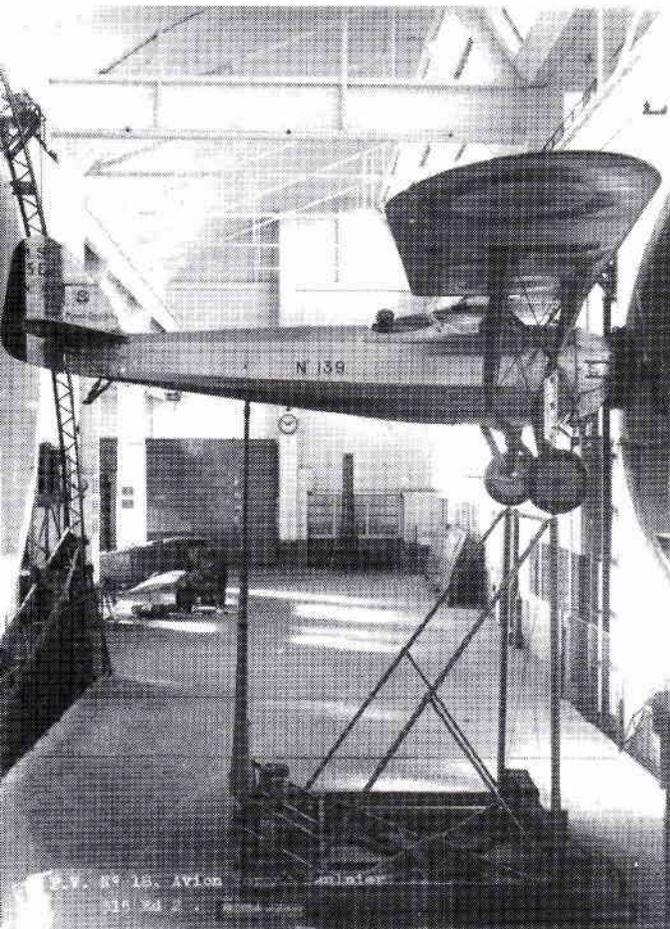


Photo n°2 : Un Morane Saulnier dans la Grande Soufflerie
(Cliché : collection de l'O.N.E.R.A.)

En juin 1940, la soufflerie est occupée par les allemands qui y effectuent des recherches. On peut trouver dans les archives un procès-verbal d'essai qui se termine par la conclusion « Heil Hitler ! ». Le service de recherches aéronautique est replié à Toulouse où Pierre REBUFTET rédige son célèbre (pour les aérodynamiciens) manuel d'« Aérodynamique expérimentale » professé à l'Ecole Supérieure d'Aéronautique, également repliée à Toulouse.

Au lendemain de la libération, la situation de l'aéronautique française est très en retard par rapport à nos concurrents éventuels. Il est finalement décidé de créer un organisme public, regroupant l'ensemble des moyens de recherches et d'études d'aéronautique éparpillés en France. Ce sera l'O.N.E.R.A., Office National d'Etudes et de Recherches Aéronautiques, créé le 3 mai 1946, dont l'administration et quelques services s'installent tant bien

que mal dans un hôpital inachevé construit à Chatillon-sous-Bagneux, par STAVISKY. L'O.N.E.R.A. comprend bien évidemment le service de recherches aéronautiques de Chalais-Meudon que Pierre REBUFFET a réintégré.

Et les essais vont pouvoir reprendre dans la grande soufflerie ! Celle-ci est d'ailleurs modernisée en 1950 par la construction d'une gigantesque chambre de tranquillisation améliorant la qualité de l'écoulement dans la veine d'essais, pour la rendre moins sensible au vent extérieur. Pour donner une idée des dimensions de cette chambre, indiquons que l'association sportive de l'O.N.E.R.A. y a installé un tennis couvert, tout à fait déconseillé en période d'essais. On peut citer quelques essais : essais d'un autogyre réel (rotor de 11 m de diamètre en fonctionnement), essai d'un avion à réaction opérationnel, version marine du « Vampire », maquette du « Trident » à turboréacteur et fusée, essais en vraie grandeur de l'avion « Deltaviex », avion expérimental imaginé par l'O.N.E.R.A. équipé d'ailes très en flèche ; il apporta de précieux renseignements pour l'aérodynamique du Concorde aux basses vitesses. Les essais en soufflerie montrèrent qu'il était impilotable en roulis par le seul jeu des gouvernes et on l'équipa de contrôle de roulis par jets pulsés.

Mais le grand avantage de cette soufflerie, quand elle fut construite, c'était que l'on pouvait y étudier des avions réels. Or il n'est pas possible de mettre un Airbus ni un Concorde dans une veine de seulement 16 m de large. D'autre part les maquettes de grandes dimensions coûtent très cher et la mise en place de moyens de mesure modernes conduisaient à cette échelle à de trop gros investissements. Enfin la vitesse maximale obtenue dans la veine est trop faible : les avions décollent et atterrissent à des vitesses bien supérieures à 145 km/h et sont équipés de dispositifs d'hypersustension dont les caractéristiques seraient mal déterminées par des essais à trop faible vitesse. D'autre part, l'O.N.E.R.A. dispose près de Toulouse d'une soufflerie d'une qualité bien supérieure et il fut décidé, en 1976, de cesser l'exploitation de la grande soufflerie de Meudon, tout en la conservant en état de marche. Le dernier essai exécuté dans cette soufflerie concernait des Delta-planes étudiés en vraie grandeur ; ces essais montrèrent que certains types de Delta-planes étaient très dangereux : un départ en piqué trop prononcé provoquait une déformation de la voilure dont la courbure s'inversait, amenant une chute de la portance, qui se terminait pour le Delta-plane et son pilote par un écrasement au sol. Ces types de Delta-planes furent retirés du marché : la soufflerie avait rendu un dernier service.

Comme cela vient d'être mentionné, l'O.N.E.R.A. dispose d'autres souffleries, de dimensions et de caractéristiques diverses, installées à Modane en Savoie, au Fauga en région toulousaine, à Lille mais aussi beaucoup dans le parc de Chalais-Meudon. Avant de parler de ces dernières, il convient de parler de la similitude entre le

vol et les essais en soufflerie, ainsi que de la modélisation des écoulements.

LA SIMILITUDE VOL - SOUFFLERIE

Il serait commode de pouvoir calculer à l'avance les performances aérodynamiques d'un aéronef en projet. Effectivement la détermination d'un écoulement autour d'un objet (en mouvement ou non) se ramène, en principe, à un simple problème de mathématiques. Il est en effet possible d'écrire les relations entre les différentes grandeurs d'un écoulement, vitesse, pression, température ou masse spécifique en chaque point de l'écoulement et à chaque instant. Il n'y a plus qu'à résoudre les équations correspondantes. L'inconvénient est que les mathématiciens ne savent pas résoudre ce problème. Précisons pour les curieux que les équations en question sont des équations aux dérivées partielles non linéaires. Cet inconvénient, c'est aussi ce qui fait le charme de l'aérodynamique : le problème mathématique exact n'étant pas soluble, il va falloir faire des simplifications et exécuter des aller-retours entre des développements mathématiques sophistiqués et des expériences en soufflerie.

Si les équations régissant un écoulement ne sont pas solubles, elles permettent cependant de répondre à une question importante : à quelles conditions des essais en soufflerie permettent-ils de savoir ce qui va se passer en vol ? Une première réponse est catégorique : il faut impérativement avoir, en soufflerie et en vol, le même nombre de Mach, c'est-à-dire le même rapport entre la vitesse de l'écoulement et la vitesse du son. Si l'on veut connaître les performances d'un aéronef au moment de son décollage ou de son atterrissage (phases de vol extrêmement importantes), il faut disposer de souffleries fonctionnant à des nombres de Mach compris entre 0 et 0,3 (100 m/s). Si l'on veut savoir ce qui se passe pour un avion s'approchant de la vitesse du son ou la franchissant, c'est-à-dire en transsonique (et Dieu sait s'il se passe des choses en transsonique !), il faut disposer de souffleries transsoniques. (problème que l'on a mis du temps à résoudre). Si l'on veut connaître les performances d'un avion en supersonique, le Concorde ou le Rafale par exemple, il faut disposer de souffleries supersoniques, simulant le même nombre de Mach que celui de l'avion étudié. Enfin pour les missiles ou les lanceurs à très grandes vitesses, il faudra disposer de souffleries dites hypersoniques.

Si l'on veut avoir une similitude tout à fait exacte entre le vol et la soufflerie, il faut alors tenir compte du phénomène de la viscosité de l'air. L'air est en effet très légèrement visqueux et heureusement car si cela n'était pas les oiseaux et les insectes auraient beau battre des ailes ils ne s'envoleraient pas, (tant mieux pour les moustiques !) et les avions resteraient cloués au sol ! Si l'on veut qu'il y ait similitude exacte entre le vol et la soufflerie, il faut que le rapport entre les forces de pression et les forces de viscosité soit le même. Et les équations (tou-

jours les mêmes !) répondent qu'il faut alors que l'échelle soit la même (d'où la soufflerie transsonique de Modane dont les dimensions de veine sont les plus grandes du monde) ou que la différence d'échelle entre la maquette et l'aéronef réel soit compensée par une augmentation de la pression, dans le même rapport que celui de l'échelle (la soufflerie pressurisée, en béton précontraint, du Fauga). On peut également abaisser la viscosité de l'écoulement en abaissant sa température, d'où les souffleries dites cryogéniques, où l'écoulement est refroidi par injection d'azote liquide (la grande soufflerie transsonique européenne située à Cologne).

LA MODÉLISATION

De telles souffleries où l'on cherche à avoir la similitude vol-soufflerie exacte seront qualifiées de souffleries industrielles. Elles se caractérisent par de grandes dimensions, des coûts de fonctionnement élevés et demandent des maquettes également de grandes dimensions, de coût élevé et exigeant de longs délais de fabrication. Ces conditions sont incompatibles avec la recherche de formes nouvelles. Il faut donc pouvoir déterminer rapidement et à faible coût les caractéristiques de ces formes nouvelles. Le mieux serait de les calculer. Mais on ne sait pas ! Alors, on va simplifier les équations pour se ramener à des problèmes que l'on sait résoudre tout en cherchant à ce que les solutions trouvées soient réalistes. C'est ce que l'on appelle la modélisation des phénomènes.

A propos de cette modélisation, il convient de parler des méthodes numériques de résolution des équations qui, grâce à la puissance des ordinateurs, ont fait ces dernières années des progrès spectaculaires. En simplifiant extrêmement les choses, disons que les méthodes numériques en aérodynamique consistent à découper l'espace en petites cellules (plus elles sont petites, mieux cela vaut mais plus cela coûte en mémoire d'ordinateur) et à remplacer dans ces cellules les fameuses équations aux dérivées partielles par ce que l'on appellera une discrétisation, rendant alors le problème soluble.

Rien n'empêche, dans ces conditions de résoudre le problème exact. Sauf que ..., du fait d'un phénomène aérodynamique sur lequel on ne s'étendra pas pour ne pas lasser le lecteur, phénomène engendré par la viscosité très faible de l'air et qui s'appelle la turbulence, le nombre de cellules à mettre en œuvre serait énorme et que le nombre de mémoires d'ordinateur nécessaires à un tel calcul est tout à fait prohibitif (sans parler du temps de calcul !). Il n'existe pas actuellement d'ordinateur en projet capable de tels calculs. Il faut donc avoir recours à la modélisation.

Cette modélisation commence par la connaissance des phénomènes qui se produisent dans un écoulement et pour connaître ces phénomènes, le mieux est de les voir ; d'où les différentes méthodes de visualisation

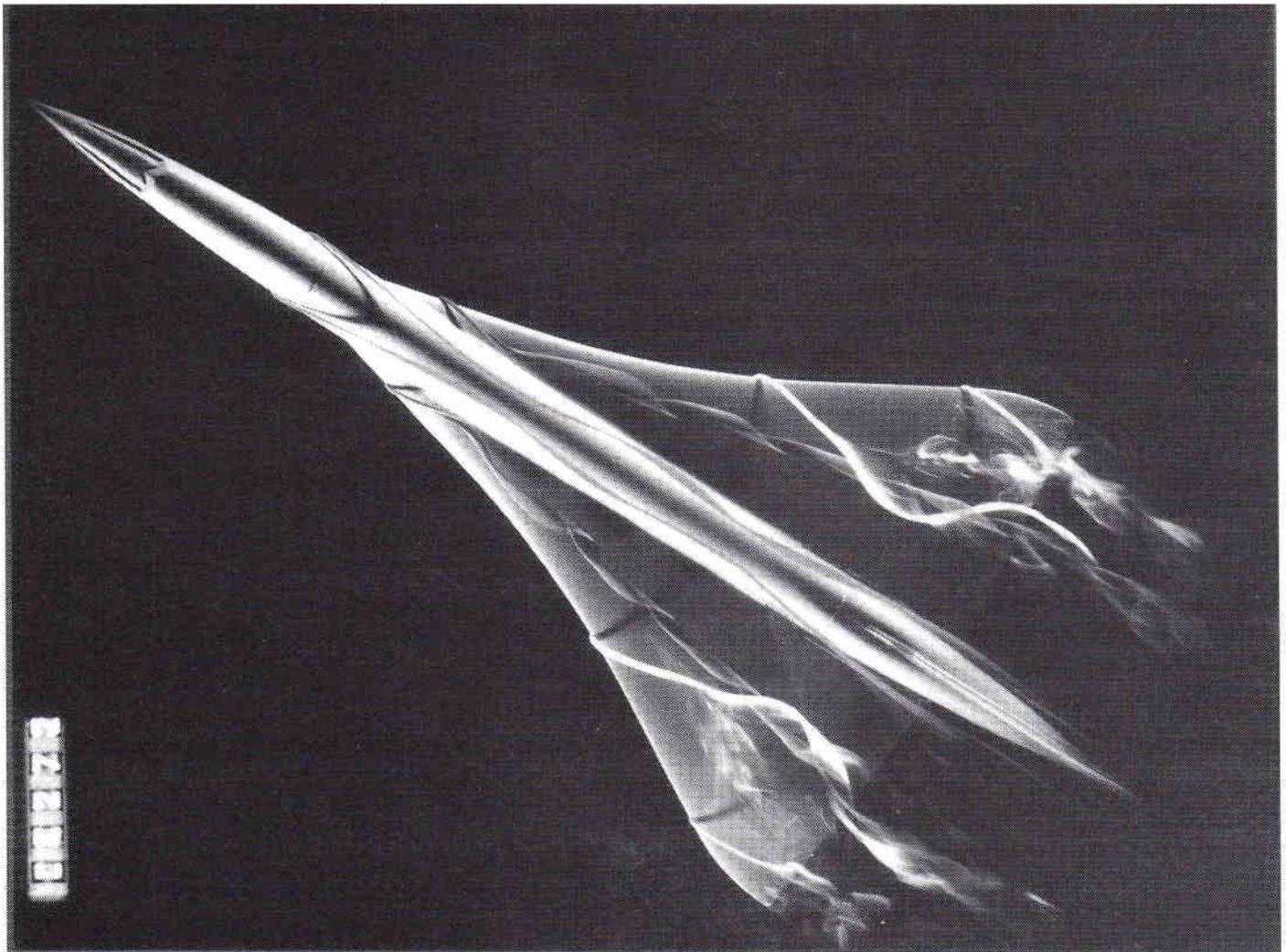


Photo n°3 : Ecoulements aérodynamiques autour d'une maquette de Concorde en configuration d'atterrissage
(Cliché : collection O.N.E.R.A.)

développées dans les souffleries, que l'on appellera souffleries de recherches, par opposition aux souffleries industrielles. On donne en exemple, sur la photo n°3, une visualisation par filets colorés dans le tunnel hydrodynamique de l'écoulement à basse vitesse autour de l'avion Concorde. Il est bien évident que si la modélisation utilisée ne prenait pas en compte un écoulement aussi complexe, elle serait incapable de déterminer les performances d'une telle voilure dont la force de portance est augmentée par les tourbillons formés au bord d'attaque et bien visibles sur la figure.

En plus des procédés de visualisation, les souffleries de recherches doivent être équipées d'instruments de mesure précis, permettant de déterminer les diverses composantes de l'écoulement, pression et parfois flux de chaleur sur les parois de la maquette, vitesse de l'écoulement en différents points. Une méthode de mesure, relativement récente, la vélocimétrie laser, permet effectivement de mesurer par un moyen optique, donc qui a l'avantage de ne pas perturber l'écoulement, la vitesse instantanée de celui-ci au point visé. En réalité, ce dispo-

sitif ne mesure pas la vitesse de l'écoulement, mais la vitesse des particules emportées par l'écoulement. Si la dimension des particules est suffisamment faible, leur vitesse se confond avec la vitesse de l'écoulement. La meilleure façon d'obtenir de telles particules (de l'ordre du micron) consiste à utiliser de la fumée d'encens en faisant brûler celui-ci dans la chambre précédant la veine d'essais. Récemment, un contrôleur venu vérifier les comptes de l'O.N.E.R.A. s'est inquiété des commandes d'encens effectuées à Chalais-Meudon ; il n'est pas sûr qu'il ait bien compris les explications qui lui ont été fournies.

Correctement équipées en instruments de mesure, ces souffleries de recherches sont précieuses pour dégrossir les problèmes, étudiant par exemple le fonctionnement, correct ou non, d'un avion complet ou de certains éléments d'un aéronef, profil d'aile, prise d'air, sorties de réacteurs, pale d'hélicoptère, portion d'aile équipée d'une nacelle de moteur, gouvernes, etc. Les maquettes correspondantes, d'échelle réduite, peuvent être exécutées relativement rapidement et pour un coût modeste.

LES AUTRES SOUFFLERIES DE CHALAIS-MEUDON

En plus de la grande soufflerie, se trouve donc dans le parc de Chalais-Meudon un certain nombre d'autres souffleries de dimensions et de caractéristiques diverses, que nous qualifierons de souffleries de recherches. Avant de décrire (succinctement) ces souffleries et de préciser à quoi elles servent, il apparaît nécessaire de préciser enfin à quoi servent les souffleries en général. Les souffleries servent à déterminer à l'avance les caractéristiques d'un appareil soumis à un écoulement (avion, hélicoptère, missile, lanceur mais aussi voiture de course, pantographe d'un TGV, éolienne, pont suspendu, etc.). Les performances en question seront par exemple pour un avion sa vitesse de décollage, la charge qu'il peut emporter, sa force de traînée en vol de croisière et donc sa consommation de carburant, sa stabilité, l'efficacité de ses gouvernes, ses possibilités d'évolution, les conditions où apparaît le tremblement (d'autant plus désagréable qu'il annonce un prochain décrochage), les conditions de résistance de la structure aux efforts aérodynamiques, etc. Il faut savoir que le prototype d'un nouvel avion coûte tellement cher qu'il n'est pas question de se lancer dans la construction de ce prototype si l'on n'a pas, à l'avance, obtenu des promesses d'achat d'un certain nombre d'exemplaires de l'avion qui en découlera. Et pour vendre des avions à des compagnies de transport aérien, il faut être capable d'allécher celles-ci par des performances intéressantes du nouvel avion : il ne faut donc pas sous-estimer ces performances. Il ne faut pas non plus les surestimer car, si les performances des avions vendus ne sont pas celles que l'on a annoncées, mieux vaut envisager un nouveau métier.

Ce sont les souffleries que l'on a qualifiées de souffleries industrielles qui permettent de déterminer à l'avance les caractéristiques de l'appareil étudié. Pour être crédible auprès des compagnies auxquelles on souhaite vendre un nouvel appareil, il faut disposer des meilleures souffleries industrielles. C'est le cas actuellement en Europe où les moyens d'essais dont nous disposons n'ont rien à envier aux moyens d'essais dont disposent les américains.

Le parc de Chalais-Meudon dispose donc d'un certain nombre de souffleries de recherches. Pour aller par vitesse croissante, citons la soufflerie S2Ch, soufflerie de type Eiffel, qui permet d'obtenir, dans une veine de 3 m de diamètre, un écoulement de 120 m/s. Cette soufflerie est équipée d'un banc rotor d'hélicoptère qui a permis de faire de nombreux progrès dans la forme à donner aux pales d'hélicoptères, progrès dont a bénéficié l'Aérospatiale. En transsonique, la plus grosse installa-

tion est la soufflerie S3Ch qui permet d'obtenir, dans une veine de 0,9 m x 0,8 m un nombre de Mach allant de 0,3 à 1,1. Cette soufflerie permet donc d'étudier le difficile domaine du transsonique. Elle a par exemple permis de déceler certaines anomalies gênantes sur un avion que nous ne citerons pas, mais anomalies qui sont également apparues au cours des premiers essais en vol du prototype et auxquelles, étant averti, il a été possible de remédier rapidement. C'est dans une autre petite soufflerie transsonique qu'ont été étudiés les premiers profils d'aile « supercritiques » indispensables à un avion dont la vitesse de croisière s'approche de la vitesse du son, comme les Airbus. En supersonique, il y a essentiellement la soufflerie S5Ch, qui permet d'obtenir, dans une veine de 0,3 m x 0,3 m, des nombres de Mach variant de 1,5 à 3,2. C'est dans cette soufflerie qu'a été étudiée la prise d'air du Concorde, problème difficile puisque cette prise d'air doit alimenter correctement les moteurs de propulsion aussi bien à faible vitesse, pour le décollage, qu'en vitesse de croisière, c'est-à-dire en supersonique.

En 1963, l'O.N.E.R.A. change de dénomination ; il s'appelle toujours O.N.E.R.A., mais cela signifie Office National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales. L'ère des véhicules spatiaux est commencée. Pierre CARDERE, alors directeur de l'aérodynamique, avait déjà lancé la construction à Chalais-Meudon de trois nouvelles installations, des souffleries à rafales, qui permettent d'obtenir pendant quelques secondes (temps pendant lequel, avec les instruments de mesure modernes, il est tout à fait possible de faire quantité de mesures) des écoulements à très grande vitesse, à des nombres de Mach égaux à 10 dans l'installation la plus performante. A cette vitesse, il est nécessaire de préchauffer l'air pénétrant dans la veine d'essais à 1100°K pour éviter qu'il ne se liquéfie au cours de la détente qui le met en vitesse. Ces installations se révélèrent très utiles pour étudier l'aérodynamique des têtes de rentrée d'engins balistiques, les séparations d'étages de certains missiles ou du lanceur Ariane, l'échauffement de ceux-ci aux vitesses hypersoniques. Elles ont permis des études très poussées sur le problème de la rentrée dans l'atmosphère de la navette européenne Hermès, qui pourrait être lancée par Ariane V ... mais qui n'a pas encore vu le jour.

Le parc de Chalais-Meudon est donc extrêmement bien équipé pour étudier les problèmes d'aérodynamique posés par les aéronefs modernes. Il bénéficie du fait que cohabitent, dans le même établissement, des expérimentateurs et des numériciens. Travaillant en étroite liaison, ceux-ci font donc avancer plus rapidement les recherches qui les concernent.

Claude CAPELIER

LA GRANDE SOUFFLERIE : UN CONSERVATOIRE DE LA RECHERCHE AÉRONAUTIQUE

Le parc de Chalais-Meudon qui correspond géographiquement à la Grande Perspective et aux jardins bas du château est devenu un véritable conservatoire de l'histoire aéronautique, depuis l'installation en ces lieux du colonel Charles RENARD en 1877.

C'est un site unique par son histoire et les témoins architecturaux et scientifiques qui s'y rattachent. Situé à l'écart des zones d'habitation, au bas du tapis vert et mitoyen du lycée, il reste inconnu de la majorité des Meudonnais. Certains qui ont fréquenté le lycée Rabelais au début des années 1970 se souviennent peut-être avoir entendu par intermittence le bruit de trombe provoqué par l'évacuation ou l'aspiration d'air de la soufflerie à basse vitesse. Les mêmes se rappelleront également, grâce à l'intervention de quelque professeur de science physique, avoir visité les installations de l'O.N.E.R.A.¹, ses laboratoires encore en place aujourd'hui, les différentes souffleries et notamment l'immense nef de la grande soufflerie dite S1 Ch².

C'est un bâtiment exceptionnel, dont la forme est essentiellement liée à l'usage. Il est unique en Europe, et, témoin des essais aéronautiques les plus importants du milieu de ce siècle, il trône dans un parc voué à la science du plus léger puis du plus lourd que l'air. En effet, les premiers bâtiments construits par le colonel RENARD à la fin du XIX^{ème} siècle pour ses recherches aérostatiques, et les dernières souffleries dites S3 Ch et S5 Ch destinées aux essais super et hypersoniques, coexistent dans un parc où des arbres, aux essences rares, côtoient des potagers et des jardins, à l'abri des regards, près du paisible étang de Chalais. (voir photo page 17)

Ce parc fit l'objet en 1952 d'un partage entre le secrétariat d'Etat aux Beaux-Arts et le ministère de l'Air. A celui-ci, échut la partie Est du domaine comprenant la grande soufflerie et les ateliers du colonel RENARD tandis que les Beaux-Arts héritaient de la partie ouest sur laquelle se trouve le Hangar Y.

La grande soufflerie qui appartient actuellement à l'O.N.E.R.A. est, au même titre que le Hangar Y, un témoin irremplaçable de l'histoire aéronautique et mérite que la plus grande attention lui soit portée.

La construction aéronautique a acquis ses lettres de noblesse dans les Hauts-de-Seine et les premiers essais de dirigeables y ont précédé l'industrie moderne de l'aviation. En 1877, le colonel RENARD crée à Meudon dans le parc de Chalais, l'Etablissement Central d'Aérostation Militaire. Au cours des deux décennies suivantes, il y fait construire un certain nombre d'ateliers, et de bâtiments d'essais répartis au nord-ouest et au sud-est du domaine, encore visibles aujourd'hui. Ces petits édifices, essentiellement de pierre, brique et pans de bois, ont un charme indéniable qui ne doit pas faire oublier le rôle scientifique qu'ils ont joué. Il y fait également remonter une structure métallique, créée par l'ingénieur Henri de DION, pour l'exposition universelle de 1878, et noté Y sur les plans. Ce hangar à dirigeable, connu sous le nom de Hangar Y, est actuellement protégé au titre des monuments historiques. Mais les dirigeables aux limites vite atteintes vont être éclipsés par les avions et l'essor de l'aéronautique est confirmé à partir de la première guerre mondiale.

En 1918, Georges CLEMENCEAU, devenu chef du gouvernement, nomme le commandant de réserve Albert CAQUOT à la tête de la section technique de l'aviation. Celui-ci y crée à partir de 1928 un service de recherche qu'il anime personnellement. C'est lui qui sera à l'origine de la construction de la grande soufflerie du parc de Chalais, sur les lieux même de l'Etablissement Central d'Aérostation Militaire créé soixante ans plus tôt.

Il faut noter qu'une première soufflerie aérodynamique d'expérimentation sur modèle réduit avait été construite en 1909 par l'ingénieur constructeur EIFFEL, rue Boileau à Paris dans le 16^{ème} arrondissement. Son principe constructif est une préfiguration de celui de la grande soufflerie de Meudon : un collecteur tronconique de forme elliptique captant l'air de l'extérieur, une chambre d'expérience où étaient placées les maquettes, et enfin un diffuseur conçu pour régulariser le flux d'air à sa sortie de la chambre et à le diriger vers une hélice qui créait le courant par aspiration. Cet édifice existe et est inscrit à l'inventaire supplémentaire des Monuments Historiques depuis 1995. En 1922 à Issy-les-Moulineaux, une soufflerie de même type et de taille encore relativement modeste était mise en service. Elle sera remontée sous le nom de S2 Ch en 1964 dans le parc de Chalais à l'intérieur d'un ancien hangar à dirigeables. La première soufflerie géante pour avions de taille réelle fut construite aux Etats Unis en 1927. Cette construction aux dimensions sensiblement équivalentes à celle de Meudon était différente sur trois points : c'était une construction métallique

¹ Office National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales.

² Dans le cadre de l'étude d'inventaire mené par Antoine LE BAS sur la commune de Meudon, un dossier concernant le domaine de Meudon ainsi que les installations de l'O.N.E.R.A. a été établi et est consultable à la Direction Régionale des Affaires Culturelles d'Ile-de-France, Grand Palais, avenue Franklin Roosevelt, 75008 PARIS.

et non en béton armé, l'air y circulait en circuit fermé et la veine d'air était circulaire et non elliptique.

En avril 1932, sur l'initiative d'Albert CAQUOT, alors directeur général au ministère de l'Air, les services techniques de l'aéronautique décidèrent de créer, au centre de Chalais-Meudon, une installation permettant des essais sur les appareils eux-mêmes. Le système aérodynamique était dû à A. LAPRESLE, ingénieur en chef de l'aéronautique. Le programme constructif avait été confié à la société anonyme des entreprises Limousin et le projet de construction établi par Gaston LE MAREC. Les travaux entrepris en juillet 1932 s'achevèrent le 1er octobre 1934.

L'ensemble de l'installation comprend cinq éléments principaux (illustrations 4 et 5) : le collecteur des-

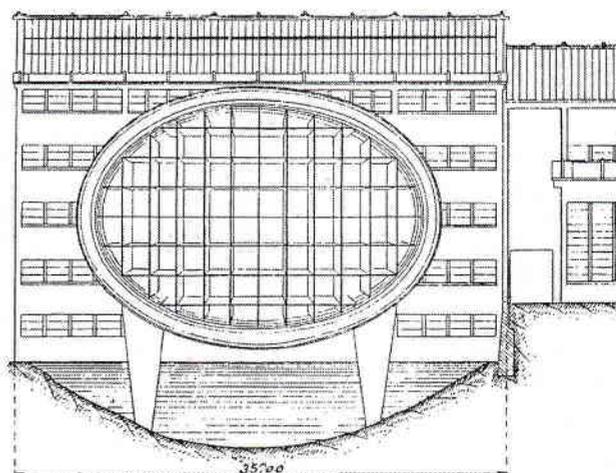


Illustration 1 : La façade nord du bâtiment en 1934
(Cette façade a été masquée en 1950 par une chambre de tranquillisation)

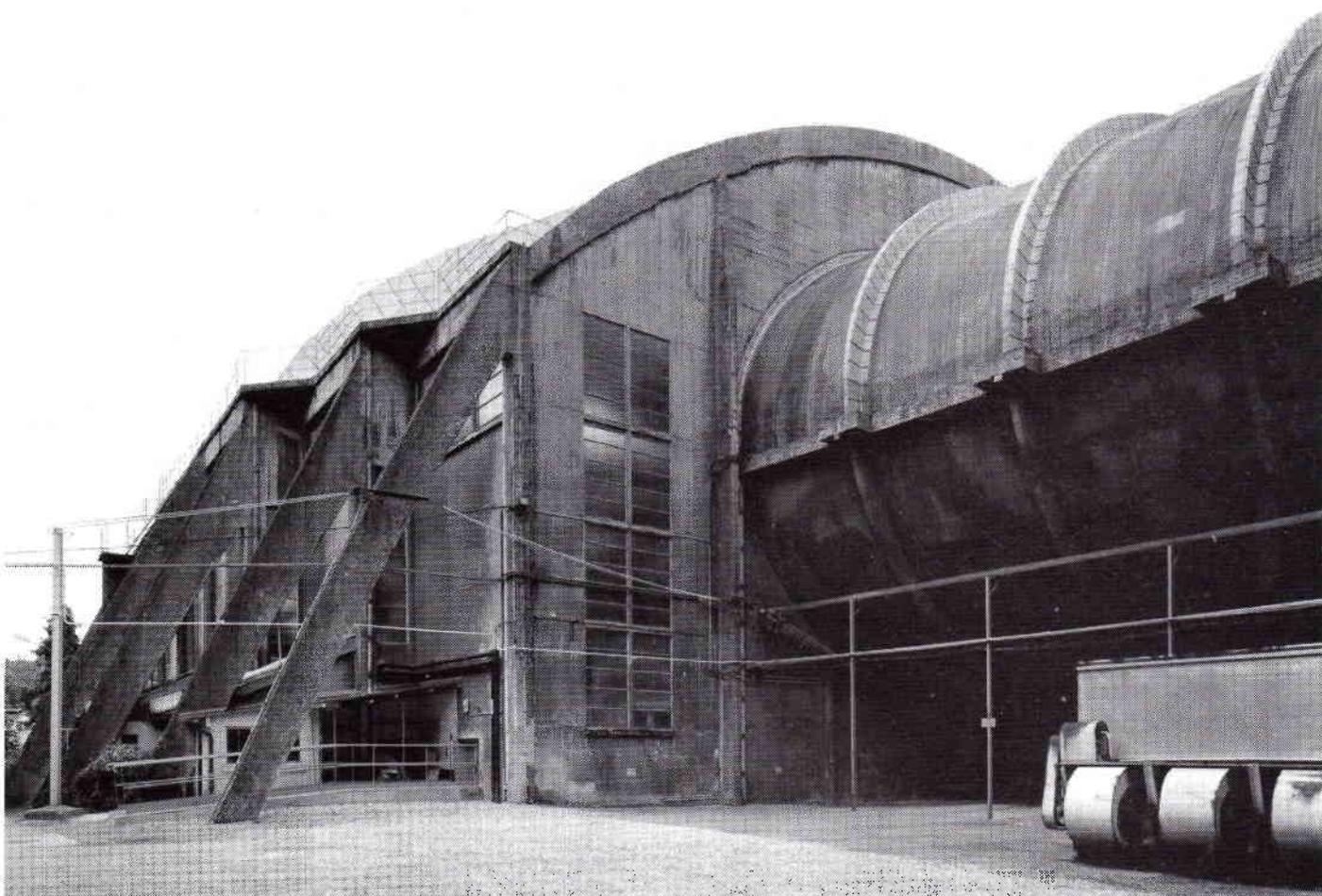


Illustration 2 : Vue des extrados de voûte du diffuseur et de la chambre d'aspiration (Cliché Inventaire Général Philippe AYRAULT)

tiné à capter l'air extérieur et à le filtrer avant son entrée dans la chambre d'expérience, la chambre d'expérience dans laquelle sont installés les divers instruments de mesure, le diffuseur central destiné à régulariser le régime de l'air à sa sortie de la chambre, la chambre d'aspiration dont le volume sert de passage entre le diffuseur central et les diffuseurs à hélices. Enfin les diffuseurs à hélices destinés à évacuer l'air vers l'extérieur.

1) Le collecteur

C'est un tube de section elliptique, fermé par un filtre à son embouchure (les dimensions de l'ellipse à son entrée sont de 24,80 m sur 16,80 m, la longueur du collecteur est de 15,36 m). Il est constitué d'un hourdis de béton armé de 7 cm d'épaisseur, raidi par des nervures à l'extrados. Deux filtres sont aménagés à chacune des extrémités pour régulariser l'air aspiré (illustration 1).

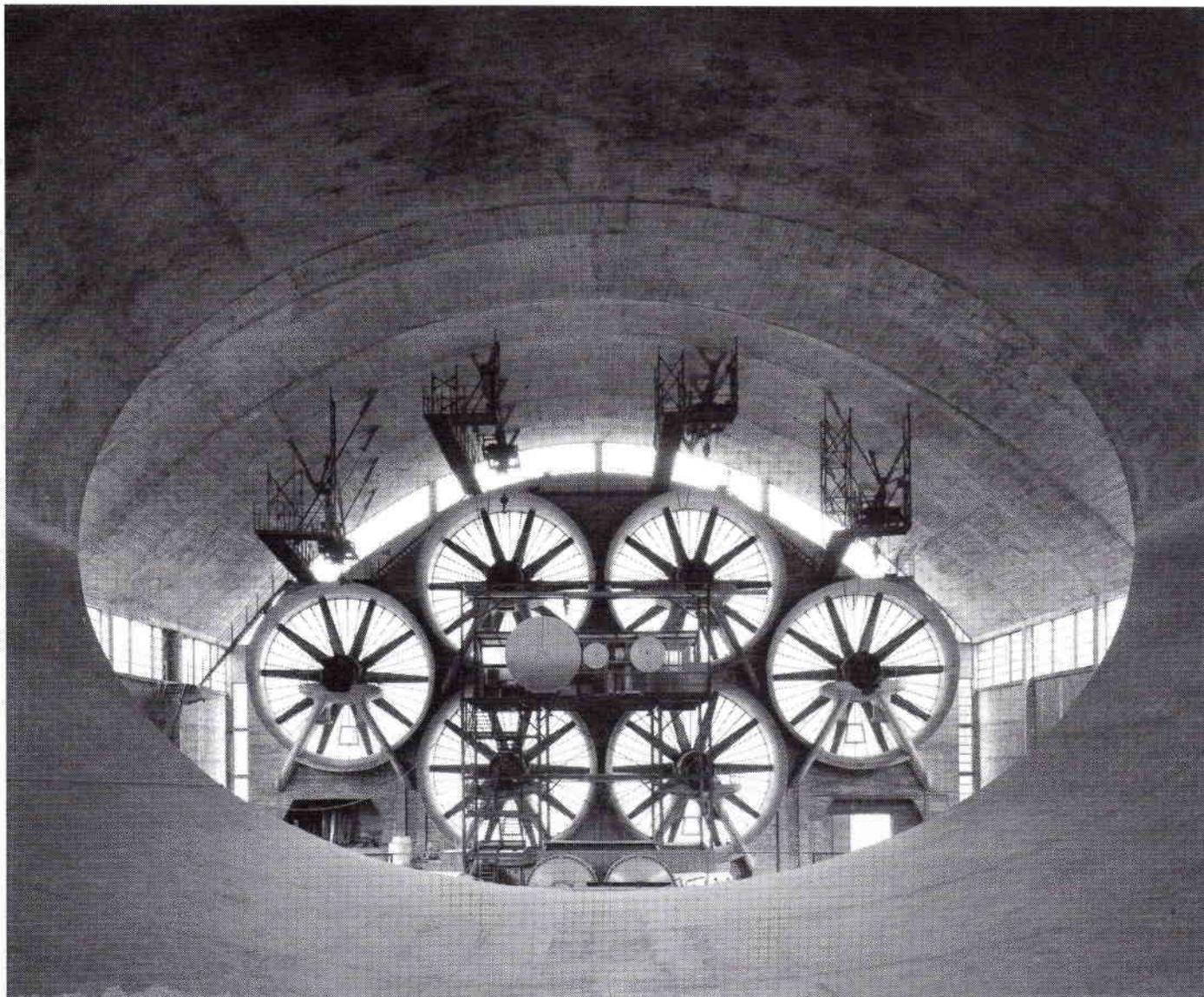


Illustration 3 : Vue d'ensemble de la chambre d'aspiration et des diffuseurs à hélices depuis l'intérieur du diffuseur central en forme d'ellipse (Cliché Inventaire Général Philippe AYRAULT)

2) La chambre d'expérience

Flanquée de son hall de montage elle est conçue pour l'essai d'avions entiers. C'est une grande nef de 20 m de largeur sur 21 m de hauteur, qui est placée entre le collecteur et le diffuseur perpendiculairement à leur axe commun. Sa longueur totale est de 68 m. A la partie supérieure, une galerie d'observation en fait le tour sur deux des parois. Un pont roulant dessert toute la longueur et, au centre, dans l'axe du diffuseur et du collecteur se trouve le massif qui supporte les appareils d'essais. Des bureaux sont installés de part et d'autre du collecteur.

3) Le diffuseur central

C'est, comme le collecteur, un tube de béton ar-

mé, d'une longueur totale de 38 m dont 34 sans appui entre sa sortie de la chambre d'expérience et son entrée dans la chambre d'aspiration. Il est couvert d'une voûte de béton raidie par des nervures disposées à l'extrados tous les 3,60 m environ (illustration 2). Les dimensions des axes de sa section elliptique varient de 18 à 23 m pour l'axe horizontal et de 10 à 15 m pour l'axe vertical. La partie intérieure du tube ne comporte aucun obstacle (illustration 3).

4) La chambre d'aspiration

Elle fait suite au diffuseur central, et sa longueur totale est de 29 m. Sa largeur varie de 36 m à l'orifice du diffuseur central jusqu'à 40 m au pignon extérieur, et sa hauteur est d'en moyenne 25 m.

5) Les diffuseurs à hélices (illustration 3 et page de couverture)

Au nombre de six, ils sont encastrés dans le pignon sud de la chambre d'aspiration. Chaque diffuseur comprend un tube cylindro-conique de 6 m de profondeur, et une plate-forme horizontale en béton armé, sur laquelle sont fixés le moteur et l'hélice qui reposent sur deux jambes inclinées.

Cet édifice constitue un très bel exemple d'architecture dont la forme est parfaitement adaptée à la fonction, tel un outil scientifique à très grande échelle. De plus, l'extérieur du bâtiment n'a subi aucun camouflage, et la structure en est parfaitement lisible. Elle montre la souplesse du béton armé qui a permis de répondre au problème complexe posé à l'entreprise Limousin (à qui l'on doit quelques-unes des plus remarquables voûtes en béton connues), par une construction à la fois harmonieuse, équilibrée et techniquement irréprochable. Impressionnante, monumentale, grandiose, sont les adjectifs qui viennent à l'esprit de ceux qui ont eu la chance de pouvoir visiter la grande soufflerie.

Le départ annoncé de l'O.N.E.R.A. et l'interrogation portée quant à l'avenir d'une telle structure et de son environnement scientifique peuvent à raison susciter de vives inquiétudes !

A l'heure du développement du tourisme industriel et scientifique, au moment où diverses manifestations montrent l'intérêt porté au centenaire de l'aviation il est grand temps de se pencher attentivement sur la préservation et la réutilisation d'un édifice d'une importance capitale pour l'industrie de l'aviation.

Outre son importance en tant qu'édifice, la grande soufflerie est le centre d'un lieu de mémoire de l'industrie aéronautique, dont le jalon le plus ancien est le Hangar Y. Après lui, toutes les étapes qui ont marqué l'évolution de cette branche, jusqu'aux études hypersoniques, sont représentées par différentes installations. C'est donc à un véritable conservatoire des sciences aéronautiques que nous avons à faire et il est à déplorer que le musée de l'air, qui y avait sa place naturellement, ne soit déjà plus sur le site. Le parc de Chalais-Meudon tel qu'il se présente à l'heure actuelle est un lieu privilégié, témoin de l'explosion scientifique et technique qui aura marqué la fin du millénaire.

Hélène JANTZEN
chercheur à l'Inventaire Général
D.R.A.C. d'Ile-de-France

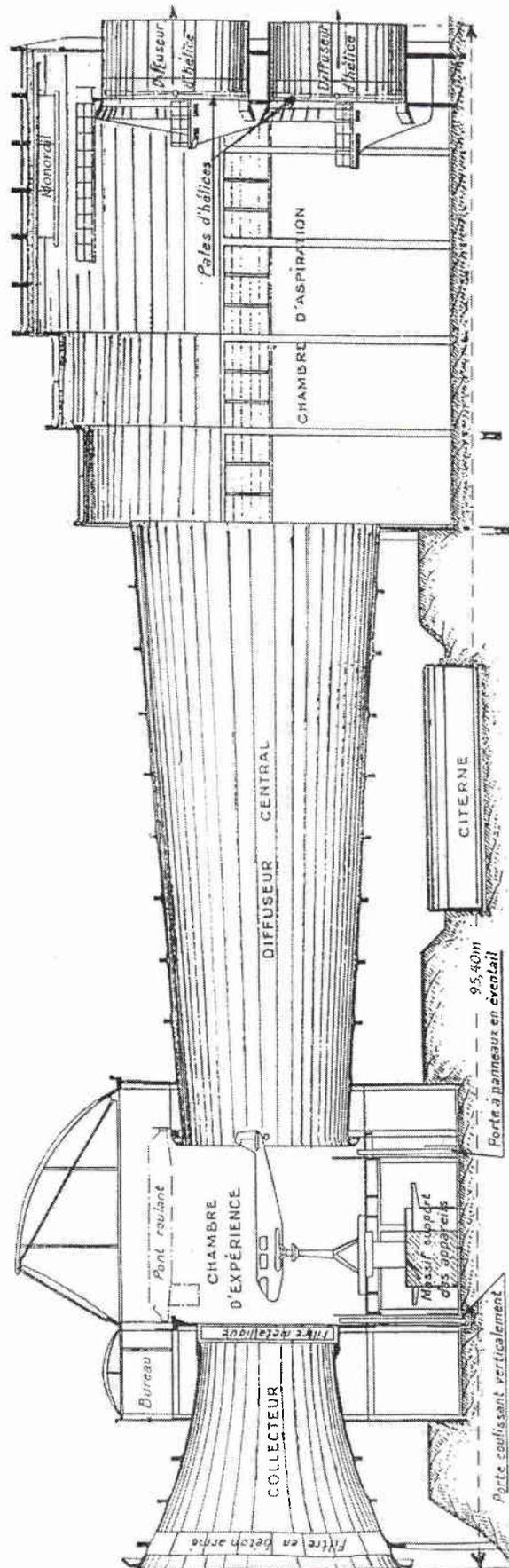
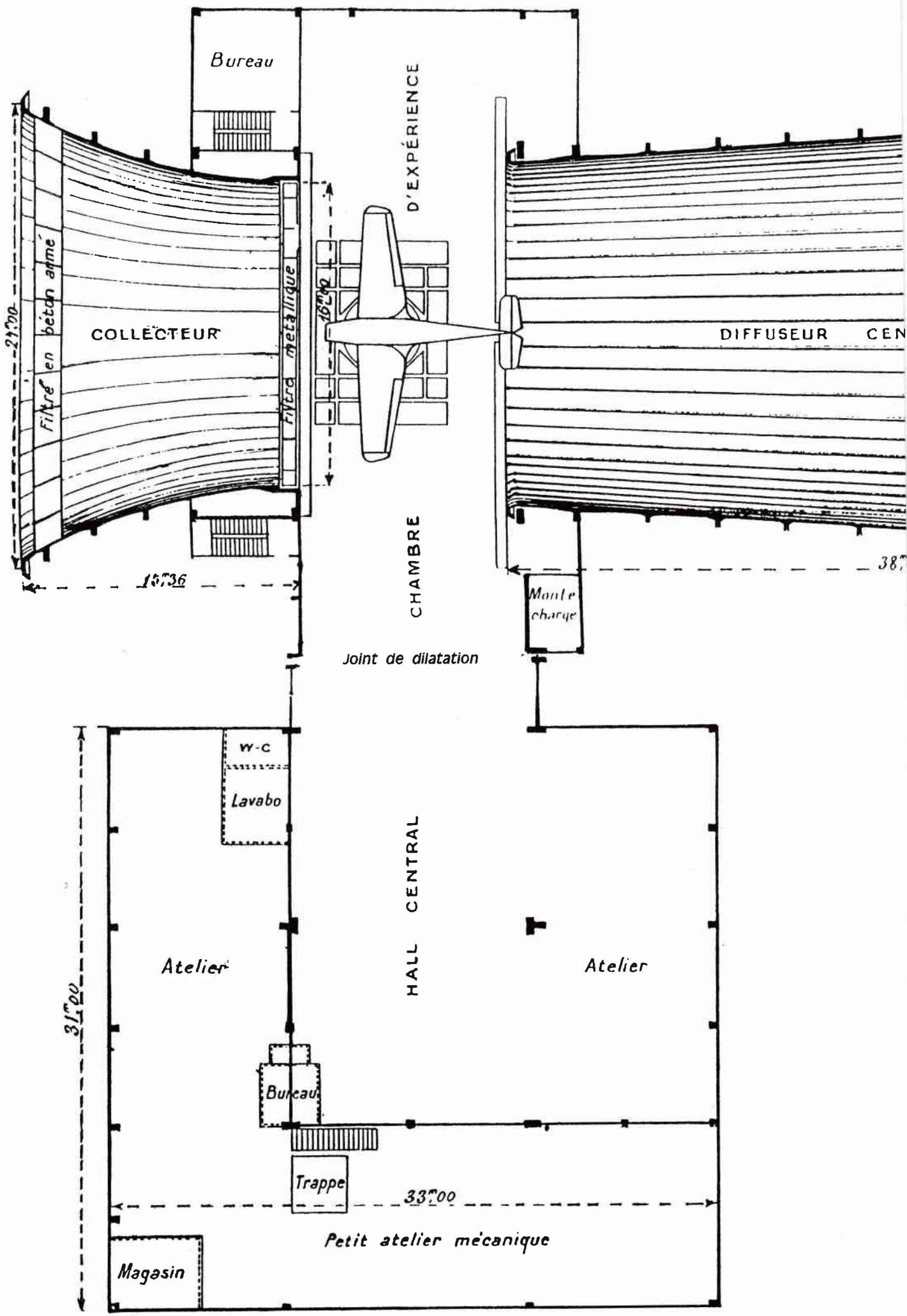


Illustration 4 : Grande Soufflerie de Chalais-Meudon : coupe longitudinale en 1934





Bureau

D'EXPERIENCE

COLLECTEUR

DIFFUSEUR CEN

CHAMBRE

Joint de dilatation

HALL CENTRAL

Atelier

Atelier

W-C

Lavabo

Bureau

Trappe

33.00

Petit atelier mécanique

Magasin

Monte charge

21.00
Filtre en béton armé

Filtre métallique

16.736

38.00

31.00

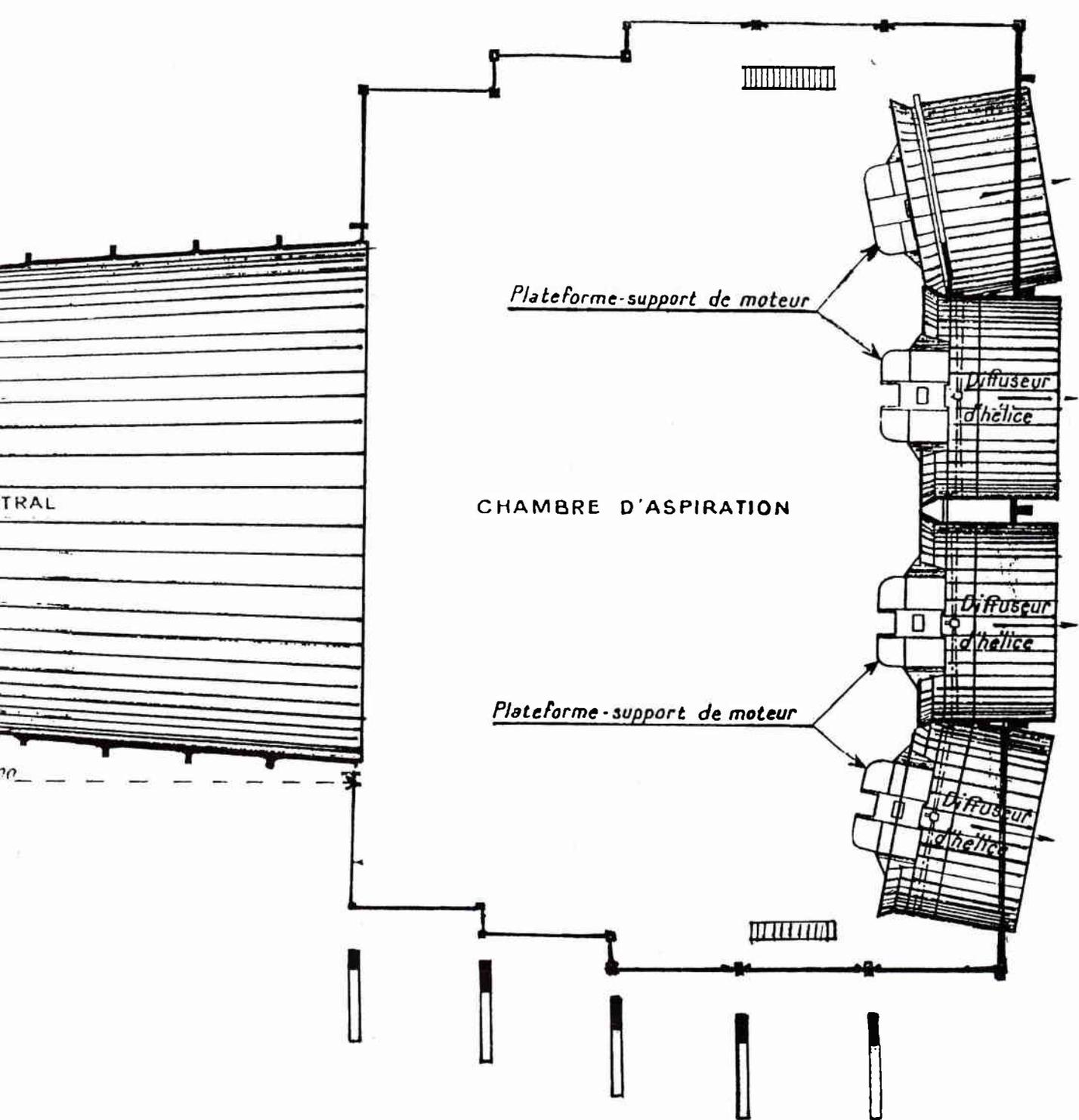


Illustration 5 :
Grande Soufflerie de Chalais-Meudon :
plan d'ensemble en 1934

LE PARC DE CHALAIS : UN SITE EXCEPTIONNEL DE LA GRANDE PERSPECTIVE

Observé depuis la Grande Terrasse vers le Sud, tel un glaive dont la garde serait formée à l'Est par le Parc de Chalais, l'axe central de la Grande Perspective pénètre et transperce la forêt de Meudon exactement à l'endroit où le massif forestier est le plus faible, le plus mince, pour jaillir sur le haut de la colline près du Petit Clamart.

Le flanc Est de la Grande Perspective apparaît aujourd'hui largement boisé sur le Parc de Chalais. L'étang hexagonal de Chalais est lui-même cerné depuis quelques années par d'épais rideaux d'arbres qui, en poussant sans discipline ni contrôle, l'ont petit à petit rendu invisible et ont fermé la Grande Perspective.

C'est ainsi que l'observateur d'aujourd'hui doit faire un effort important pour comprendre et se représenter la Grande Perspective si bien mise en valeur par Le NOTRE, même si ses principaux éléments existent toujours. Cet observateur est, en même temps, abusé sur l'importance réelle de la forêt domaniale de Meudon, par les 14 hectares du Parc de Chalais, aujourd'hui attribués à l'O.N.E.R.A., qui, étant boisés, semblent appartenir à la forêt de Meudon.

UNE PARTIE DE LA GRANDE PERSPECTIVE INCONNUE DU PUBLIC POUR CAUSE DE RECHERCHE

Alors qu'une part importante des jardins bas du Château de Meudon fut « privatisée » et lotie au XIX^{ème} siècle, le Parc de Chalais resta judicieusement attaché au domaine après avoir été temporairement affecté au Duc d'Orléans qui en fit un haras.

Ainsi, lorsque à l'issue de la guerre de 1870-1871, la Troisième République décida de « mettre au service de la Nation et de la Science » le domaine de Meudon, tandis que le château neuf était affecté à l'*Observatoire de Paris* et le bastion des Capucins au *Collège de France*, le Parc de Chalais fut affecté au Ministère de la Guerre et remis au Colonel RENARD pour y créer et y développer l'*Etablissement central de l'Aéronautique Militaire*. Dès lors, placé sous sécurité militaire, le Parc de Chalais devenait difficilement accessible au public.

La partition de 1952 fut totalement arbitraire : la partie Ouest du parc contenant l'étang hexagonal de

Chalais qui marque le point bas de l'axe central de la Grande Perspective fut affectée au Ministère de la Culture, tandis que la partie Est était attribuée au Ministère de l'Air. Cette partition découpa le Parc de façon incongrue, dissocia sans cohérence le Hangar Y des autres bâtiments consacrés à la recherche et précipita dans l'oubli toute la partie Est : mis à part le hangar réservé au Musée de l'Air, sauf autorisation motivée, nul n'accédait plus à la partie du domaine attribuée à l'O.N.E.R.A. Dès le transfert des collections du Musée de l'Air au Bourget, le Parc de l'O.N.E.R.A., inaccessible au public, devenait ainsi l'un des lieux les plus secrets de Meudon.

UN SITE REDÉCOUVERT PAR L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DES PAYSAGES DE VERSAILLES (E.N.S.P.)

À l'instigation de deux éminents paysagistes enseignant à l'École Nationale Supérieure du Paysage de Versailles (E.N.S.P.), Pascal CRIBIER et Georges FAHRAT, plusieurs équipes d'élèves paysagistes de deuxième année se sont vu confier, à titre d'exercice, l'étude de l'évolution possible de l'ancien Parc de Chalais et de la partie centrale de l'axe de la Grande Perspective¹.

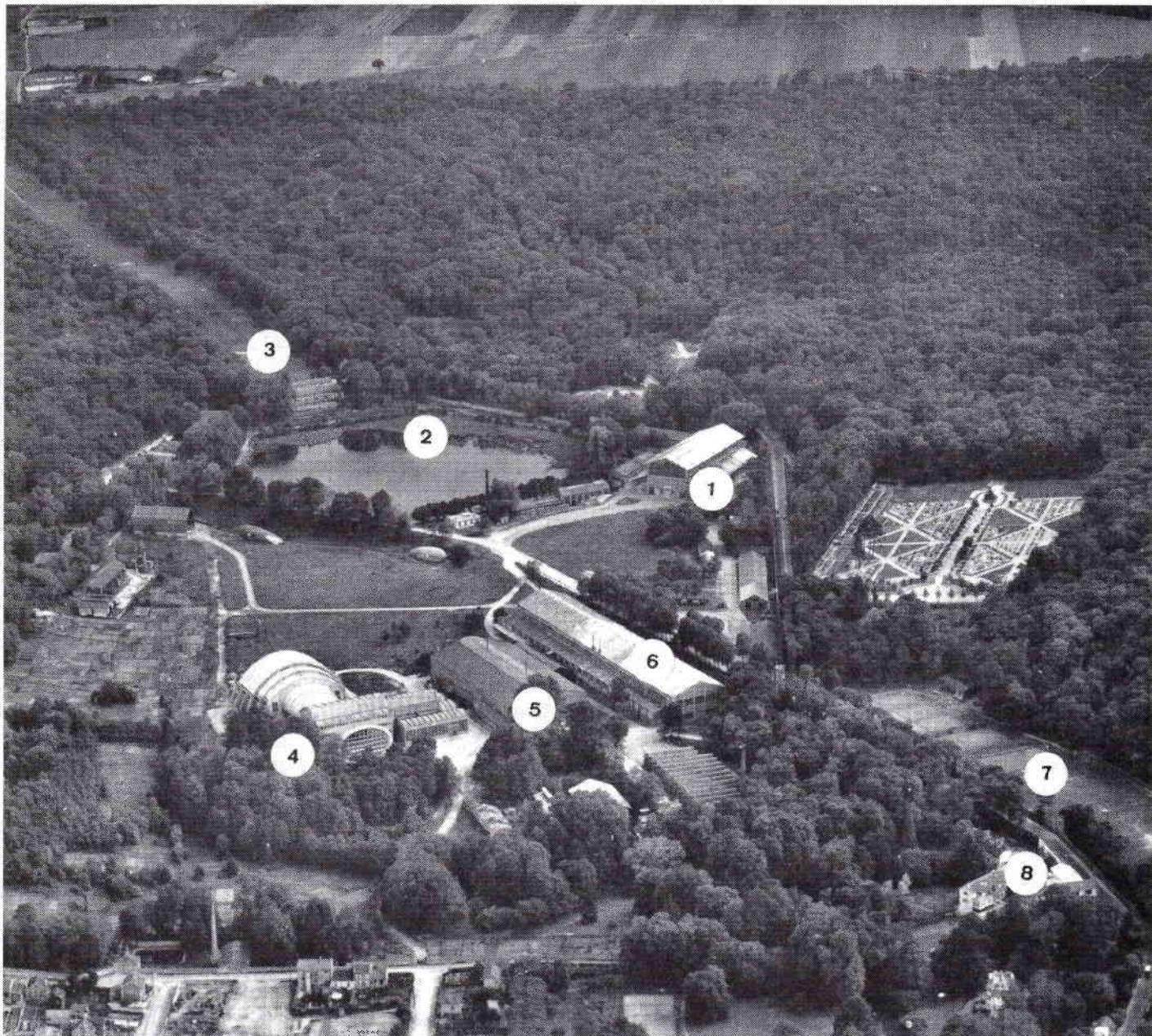
Pascal CRIBIER et Georges FAHRAT étaient conscients de l'intérêt du site, réunissant deux grands témoignages de l'esprit français : le Classicisme avec la Grande Perspective, expression achevée de l'art des jardins, et la Science avec la Grande Soufflerie et différents ateliers et laboratoires où l'homme a préparé et réalisé son plus vieux rêve : la conquête du ciel.

La renommée de L'École Nationale Supérieure du Paysage de Versailles et de ses enseignants n'étant plus à faire, les orientations que nous proposons les « ateliers Meudon » de l'E.N.S.P., de Versailles doivent retenir toute notre attention. En effet, il s'agit de réactions de jeunes professionnels, jeunes qui ont le recul et les connaissances suffisantes, en bénéficiant du concours de leurs enseignants, pour nous signaler, avec les espoirs et les désirs de demain, ce qui est important, ce qui doit être préservé et nous suggérer des axes d'aménagement.

¹ Une présentation de ces travaux a été aimablement organisée par MM. CRIBIER et FAHRAT et leurs élèves lors de l'assemblée générale de notre Comité en février 1997.

Quatre ateliers ont travaillé parallèlement. Chacun d'eux a retenu un thème privilégié de telle sorte que, à l'issue de six mois de travaux, une synthèse a été possible. Cette synthèse constitue en quelque sorte un guide de réflexion pour l'avenir de ce secteur de Meudon, un ave-

Grande Perspective ont été attribués dès 1952 au Ministère de la Culture - rien ne devrait donc gêner la réhabilitation de la Grande Perspective - et s'il a été prévu dès 1981 de transférer les terrains de sports de Trivaux sur une partie des terrains de l'O.N.E.R.A., rien n'est actuel-



LA GRANDE PERSPECTIVE A CHALAIS EN 1935 - (Photothèque de L'Institut Géographique National)

- (1) Hangar Y - (2) Etang hexagonal de Chalais - (3) Tapis Vert - (4) Grande Soufflerie - (5) Musée de l'Air
 (6) Hangar de fabrication de ballons transformé en soufflerie S2 Ch - (7) Partie de la Grande Perspective occupée par les terrains de sports de Trivaux - (8) Bureaux du Colonel RENARD

nir qu'il convient de définir dans ses grandes lignes dès aujourd'hui pour être en mesure de le maîtriser petit à petit, au fur et à mesure des opportunités qui s'offriront.

N'oublions pas en effet que, si l'étang de Chalais, le Hangar Y et les terrains situés sur l'axe central de la

lement envisagé pour la plus grande partie de son parc si jamais l'Office National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales décidait de quitter Meudon. Seuls ont été retenus les deux principes évoqués ci-dessus : dégagement de l'axe central de la Grande Perspective et transfert des terrains de sport de Trivaux.

Or, comme le soulignent tous les élèves, l'espace occupé par l'O.N.E.R.A., est situé à un endroit particulièrement stratégique de Meudon, en haut du ru d'Arthelon, entre Meudon-centre et Meudon-la-Forêt, enfoncé comme un coin dans la forêt qu'il conforte aujourd'hui à l'endroit où celle-ci est particulièrement fragile.

Le Parc de Chalais occupé par l'O.N.E.R.A. est un lieu clé dans l'évolution des paysages des Hauts-de-Seine et dans la maîtrise de l'urbanisation de Meudon. « Tout en favorisant la réhabilitation de la Grande Perspective (axe historique), sur les traces du ru d'Arthelon (axe géographique), en s'ouvrant sur l'étang de Chalais (Z.N.I.E.F.F.) et le tapis vert (O.N.F.), la Ville de Meudon peut saisir l'occasion d'une liaison plus directe entre parties basses et parties hautes, Val-Fleury et Meudon-la-Forêt, améliorant les rapports à la forêt et à la Grande Perspective » (P. CRIBIER et G. FAHRAT).

■ Un constat : le parc de Chalais - O.N.E.R.A. : un « nœud articuloire »

Tous les projets ont retenu que les terrains de l'O.N.E.R.A., liés par nature à la Grande Perspective, constituent un « nœud articuloire » capital pour Meudon, entre le centre et Meudon-la-Forêt, ouvrant chaque partie de la ville sur la forêt et à la nature.

C'est ainsi que l'O.N.E.R.A. et l'étang de Chalais constituent, pour les habitants de Meudon, un chemin d'accès facile à la forêt et, pour ceux de Meudon-la-Forêt, un socle de transition avec le centre.

Grâce à la Grande Perspective et au parc de l'O.N.E.R.A., c'est donc autour d'un espace naturel historique aménagé - l'étang de Chalais créé par Le NOTRE - que les habitants de Meudon-la-Forêt et de Meudon-centre pourraient se rencontrer, les uns venant à travers le Tapis Vert, les autres à travers le parc de Chalais-O.N.E.R.A.

Cet aspect « articuloire » du parc de Chalais et la présence de la Grande Perspective, axe fédérateur, ont été ressentis et présentés avec force par les quatre groupes de travail comme une chance exceptionnelle pour une ville éclatée comme l'est Meudon.

■ Le parc de Chalais : un site exceptionnel

Un second aspect retenu par les élèves de l'E.N.S.P. est celui de la qualité du site et du paysage :

- Tout d'abord, la forêt omniprésente sur les collines qui entourent le Parc et le préservent de tout effet extérieur. Un calme total règne sur le Parc, pas un bruit ne l'agresse.
- Ensuite, son propre boisement où figurent des essences

diverses représentées par des arbres de qualité, parmi lesquels plusieurs séquoias.

- Enfin, des jardins familiaux parmi quelques vastes espaces qui, au centre du massif forestier, font du parc de Chalais un lieu proche du « merveilleux ».

Avant de disparaître dans la ville, le Val d'Arthelon a conservé ici toutes ses qualités naturelles et le ru lui-même y est « lisible » par l'observation de la végétation. A l'image de la Bièvre, en cours de restitution, certains proposent de laisser couler le ru d'Arthelon, à nouveau à l'air libre dans ce paysage exceptionnel.

■ Des bâtiments uniques

Enfin, les étudiants de l'E.N.S.P. ont été impressionnés par les qualités exceptionnelles de plusieurs bâtiments du Parc de Chalais, en particulier de la Grande Soufflerie, du Hangar Y, et de plusieurs laboratoires et ateliers emblématiques non seulement de l'histoire de Meudon depuis deux siècles, mais aussi du rôle de la France dans le développement des techniques aéronautiques et aérospatiales.

On rappellera à cet égard que Meudon est le site aéronautique le plus ancien du monde : vols en ballon dès juillet 1784, Ecole Nationale d'Aérostation en 1794 et premier vol véritablement dirigé, en circuit fermé, en 1884. Les plus grands noms de la recherche sur les ballons, les dirigeables puis l'aviation et l'aérospatiale se sont succédés à Meudon, plus particulièrement à Chalais.

C'est ainsi que ce site conserve des monuments souvent grandioses et parfois émouvants, témoignages uniques de la conquête du ciel par l'homme.

DES PROPOSITIONS D'AXES DE RECHERCHE

À partir de ces trois constats fondamentaux :

- nœud articuloire « chance exceptionnelle pour une ville éclatée »,
 - site et paysage « proches du merveilleux »,
 - bâtiments uniques « témoins de l'histoire »,
- et en tenant compte de deux projets :
- le projet de l'Etat, affirmé en 1981 lors de l'année du patrimoine, consistant à réhabiliter la Grande Perspective, ce qui nécessite de transférer les terrains de sport sur le parc de Chalais,
 - le projet de la Ville de Meudon visant à regrouper les ateliers des services techniques municipaux,
- les élèves de l'E.N.S.P. de Versailles ont mis en évidence quatre principes qui constituent autant de propositions d'axes de recherches, véritable charte à partir de laquelle pourraient être définies plus en détail les orientations d'un aménagement futur.

Ces quatre principes sont :

- 1 - **Appréhender l'espace dans son ensemble** pour marier une variété de vues sur l'avenir de ce site qui souffrirait d'une simple approche univoque.

- 2 - **Respecter le paysage dans son ensemble en lui conservant sa mesure** : le parc de Chalais appartient au massif forestier, il jouxte la Grande Perspective, œuvre majeure de Le NOTRE qui a marqué le paysage.

- 3 - **Respecter et intégrer dans leur continuité les principaux apports de l'histoire** : histoire meudonnaise, histoire nationale, histoire des sciences et des techniques. Meudon, domaine seigneurial, royal puis impérial, créé par de grands artistes qui y ont œuvré durant plus de 4 siècles, est aussi, à Chalais, le conservatoire de l'histoire aéronautique depuis plus de 200 ans.

- 4 - **Avoir une vision d'avenir à long terme**. Ne pas figer la destination du site mais, en le respectant, à partir de ses lignes de force, donner des clefs pour l'avenir. Permettre à Chalais de vivre et de se modeler au cours du temps afin de remplir diverses fonctions au sein de la cité : espace libre, espace naturel, espace de rencontre, espace de liaison, espace de savoir et de découverte.....

DES PROPOSITIONS DE THÈMES D'AMÉNAGEMENT

A partir de ces principes, chaque équipe s'est efforcée d'élaborer des thèmes d'aménagement, le plus souvent complémentaires entre eux.

A défaut de reprendre en détail des études fouillées, pleines d'enseignements auxquelles de futurs aménageurs pourront utilement se référer, nous citerons :

- **le thème de la vitesse**, lié au passé de Chalais, matérialisé par des cheminements différents, s'appuyant sur les constructions actuelles et permettant ainsi la réalisation d'un parc à fabriques contemporain, qui trouverait ses racines au XVIII^{ème} siècle.

- **le thème de l'eau** si présent à Meudon et particulièrement à Chalais.

- **le thème de la découverte** inspiré à la fois par la variété du paysage et par la diversité des recherches conduites depuis deux siècles à Chalais.

Toutes les équipes ont proposé de créer à travers le Parc de Chalais plusieurs cheminements différents. Nous signalerons en particulier l'idée de la création d'une longue promenade terrasse latérale, parallèle à la Grande Perspective, en contrebas de la route de Trivaux.

On signalera que si toutes les équipes ont proposé de situer les services techniques de la Ville de Meudon vers l'actuelle entrée de l'O.N.E.R.A., au pied du Lycée

Rabelais, plusieurs équipes ont proposé de réutiliser certains bâtiments de l'O.N.E.R.A. pour abriter des équipements sportifs et permettre ainsi une sensible amélioration par rapport aux installations actuelles de Trivaux.

Ainsi, au moment où l'O.N.E.R.A. envisage de quitter le site de Chalais, grâce à l'initiative de Pascal CRIBIER et Georges FAHRAT, nous disposons d'une grille de lecture d'un site exceptionnel, mais mal connu, et que le public, après en avoir été longtemps privé, devrait pouvoir se réapproprier.

La Grande Perspective trouve une partie de son originalité dans le fait que, autour d'un axe médian Nord / Sud, elle est constituée de sites très différents, qui répondent à des usages et à des fonctions multiples et qui s'articulent entre eux dans une étonnante continuité : avenue urbaine (avenue Galliéni), avenue plantée ouverte à la circulation (avenue du Château), Grande Terrasse, Orangerie, Parc de Chalais, Tapis Vert. Créée au cours des siècles par les plus grands architectes et paysagistes, elle marque profondément le paysage de son empreinte.

Dessinée pour le plaisir de quelques-uns, vouée à la science depuis plus de 100 ans, elle peut trouver aujourd'hui de nouvelles vocations tant locales, en assurant pleinement son rôle d'axe de liaison au sein d'une commune éclatée, que régionales voire nationales en mettant en valeur les recherches dont elle a été le témoin.

Vaste élément visuel du parc royal, la Grande Perspective peut, demain, à travers le Parc de Chalais, offrir des relations nouvelles entre Meudon-la-Forêt et Meudon-centre. Archétype de l'art paysager français, la Grande Perspective pourrait être aussi une vitrine majeure de la recherche française. Peut-on rêver plus bel écrin que le Parc de Chalais, pour présenter au public, en particulier aux jeunes, la science vivante là où elle s'est développée et a permis la conquête du ciel ? Peut-on imaginer plus belle présentation d'un certain savoir-faire français à un moment où l'on souhaite valoriser notre enseignement et attirer des étudiants étrangers ?

Pour réaliser cette ambition, qui est à la mesure du passé de Meudon, les travaux des élèves de l'Ecole Nationale Supérieure du Paysage constituent une importante contribution. Mais cela suppose aussi et surtout que les pouvoirs publics, conscients de leurs responsabilités, protègent et mettent en valeur les principaux bâtiments où œuvrèrent les scientifiques, telle la Grande Soufflerie.

Daniel SOREAU

REMARQUES SUR L'EXPOSITION

LE VAL-DE-SEINE EN MOUVEMENT

À la suite de l'intéressante exposition organisée par le Syndicat mixte du Val-de-Seine et de la réunion publique de présentation des 3 projets avec la participation des architectes auteurs de ces propositions, le Comité de Sauvegarde des Sites de Meudon remercie le Syndicat Mixte et présente ci-dessous ses premières remarques.

Mise en œuvre de l'aménagement

Le principe proposé d'engager l'aménagement de l'ensemble du secteur, en même temps, suivant un axe structurant - Billancourt / île Seguin / Bas-Meudon - recueille l'assentiment du Comité. Il lui apparaît en effet important qu'une vue d'ensemble soit exprimée et appliquée dès le début de l'opération sur la totalité du secteur, tout en permettant au temps, c'est à dire aux générations à venir, de le façonner.

Densité

Le Comité ne peut que renouveler son opposition à la densité des constructions prévues par le Schéma Directeur du Val de Seine. Cette densité est nettement trop élevée, en particulier à Meudon, pour permettre la réalisation d'un espace urbain de qualité sur ce site. De plus, cette trop forte densité n'est même pas « compensée » par un projet ambitieux.

Ambition, projet fédérateur

À cet égard, le Comité marque son regret de constater que, parmi les projets proposés, aucun n'est mis au service d'une ambition forte, d'un véritable projet fédérateur digne de la qualité du site, à cheval sur la Seine, et de sa situation au centre de la Région Capitale. Un tel projet lui semble indispensable pour réussir l'urbanisation du méandre et éviter l'écueil de la banalité.

Pôle universitaire

La création d'un pôle universitaire - qui ne se situe malheureusement pas au niveau de l'ambition affirmée dans le rapport de J.E. ROULLIER et développée par la Mission MORELON - est cependant bienvenue. Le Comité souhaite que ce pôle ait une dimension internationale importante et soit conçu en liaison avec l'environnement scientifique existant, notamment à Meudon (C.N.R.S. - O.N.E.R.A. - Observatoire - Collège de France...) et dans les environs (ex. Saclay).

Seine

Le Comité observe avec regret qu'aucun des projets n'a donné à la Seine la place souhaitable et que ce fleuve n'est pas véritablement intégré dans les propositions. Le Comité insiste vivement pour que les erreurs commises au XX^{ème} siècle - aujourd'hui bien connues - ne soient pas répétées sur ce méandre exceptionnel au XXI^{ème} : berges utilisées pour implanter les voies ferrées et les routes, accès difficiles aux rives... Au contraire, la Seine doit être considérée comme l'élément central de l'aménagement du méandre et utilisée comme telle : berges et rives calmes, non polluées et intégrées dans l'aménagement urbain comme un parc ouvert ; rivière directement accessible à la population pour divers usages sportifs et de plaisance. Le Comité renouvelle sa demande que le nécessaire soit fait au tout début des travaux pour réserver le petit bras de Seine aux loisirs nautiques. Le coût des travaux à réaliser paraît modéré compte tenu des enjeux. La base nautique de Sèvres évoquée lors de la conférence, curieusement, ne semble pas intégrée aux projets présentés, alors que c'est l'ensemble du plan d'eau qui est concerné et qu'elle doit s'étendre à d'autres équipements situés à Meudon, Issy-les-Moulineaux, Saint-Cloud et Boulogne.

Circulation

Le Comité renouvelle son opposition au passage de la circulation automobile de transit en surface, le long des berges du Bas-Meudon : ce mince croissant alluvionnaire serait irrémédiablement pollué, la vie locale particulièrement difficile et les berges invivables. Le soi-disant « boulevard urbain » ne lui paraît être qu'un habillage de langage destiné à masquer la réalité, à savoir le passage d'une voie à caractère régional ; les feux tricolores destinés à « pacifier » (sic) la circulation étant d'ailleurs eux même sources de pollution. Seule la solution de l'enfouissement, jusqu'au pont de Sèvres, sur le modèle du quai André Citroën, apporte une réponse au problème posé. Elle permet de plus la reconquête d'autres voies locales et départementales aujourd'hui saturées et polluées. Le Comité est favorable à une limitation drastique de la circulation automobile sur l'île Seguin et s'oppose en tout état de cause à la réalisation d'un échangeur au Bas-Meudon.

Consultation

Le Comité remercie le Syndicat Mixte du Val-de-Seine d'avoir organisé la présente consultation sur une assez longue période. Il se félicite que des consultations plus fréquentes et régulières, auxquelles il est prêt à participer, soient dorénavant organisées.

Le 21 octobre 1998

VISITE DE LA FONDERIE D'ART CLÉMENTI

Lorsqu'en 1996, après avoir attiré l'attention de nos lecteurs sur l'installation récente d'un buste en bronze de Rabelais dans le square qui porte son nom (cf Bulletin n°91), nous proposons en réunion de Bureau de programmer dans les activités futures du Comité, la visite de la fonderie meudonnaise de Gilbert CLEMENTI dont cette œuvre portait la signature, nous n'avions pas envisagé l'attrait que susciterait cette visite dès son annonce, deux ans plus tard. De fait, Simone MULOT, volontaire pour en assumer l'organisation s'est trouvée très rapidement en présence d'un nombre d'inscriptions permettant de constituer les deux groupes de 20 personnes prévus le mardi 31 mars et le mercredi 3 juin. Sans doute nos adhérents étaient-ils, à juste titre, curieux de connaître les opérations a priori peu évidentes grâce auxquelles l'œuvre originale, unique et fragile, d'un sculpteur peut être pérennisée par le bronze qui la reproduira fidèlement, éventuellement en plusieurs exemplaires.

Vers 10 heures, dans son atelier situé au n°1 sentier des Allains où s'affairait une petite équipe de collaborateurs, Monsieur CLEMENTI a accueilli le groupe et s'est employé avec beaucoup de simplicité à exposer le principe et les grandes étapes d'un savoir-faire qui, depuis l'antiquité, souvent de père en fils, s'est transmis jusqu'à nous avec, au cours du temps, quelques perfectionnements qui n'ont en rien altéré fondamentalement le procédé dit « de la cire perdue » pratiqué par Monsieur CLEMENTI.

De prime abord, la séquence des opérations mises en œuvre dans ce procédé n'est pas aisée à saisir dans l'abstrait mais la visualisation d'objets opportunément présentés et les réponses de Monsieur CLEMENTI toujours apportées avec la plus grande affabilité aux nombreuses questions d'un auditoire visiblement très intéressé et admiratif de l'art du fondeur, ont permis à tous de tirer profit au maximum de cette visite. La phase finale, c'est-à-dire la coulée du métal en fusion qui doit se substituer à l'épreuve en cire intermédiairement réalisée, a nécessité, vers la mi-temps, le transport du groupe rue du Docteur Arnaudet afin de gagner le deuxième atelier spécialement équipé pour les dernières opérations ainsi que pour l'exécution des finitions qui conduisent à l'œuvre définitive.

Pour fixer les souvenirs des présents et tenter de faire partager par les autres l'intérêt de cette visite, résumons comme suit le travail complexe et délicat qui doit être accompli à partir du modèle de l'artiste :

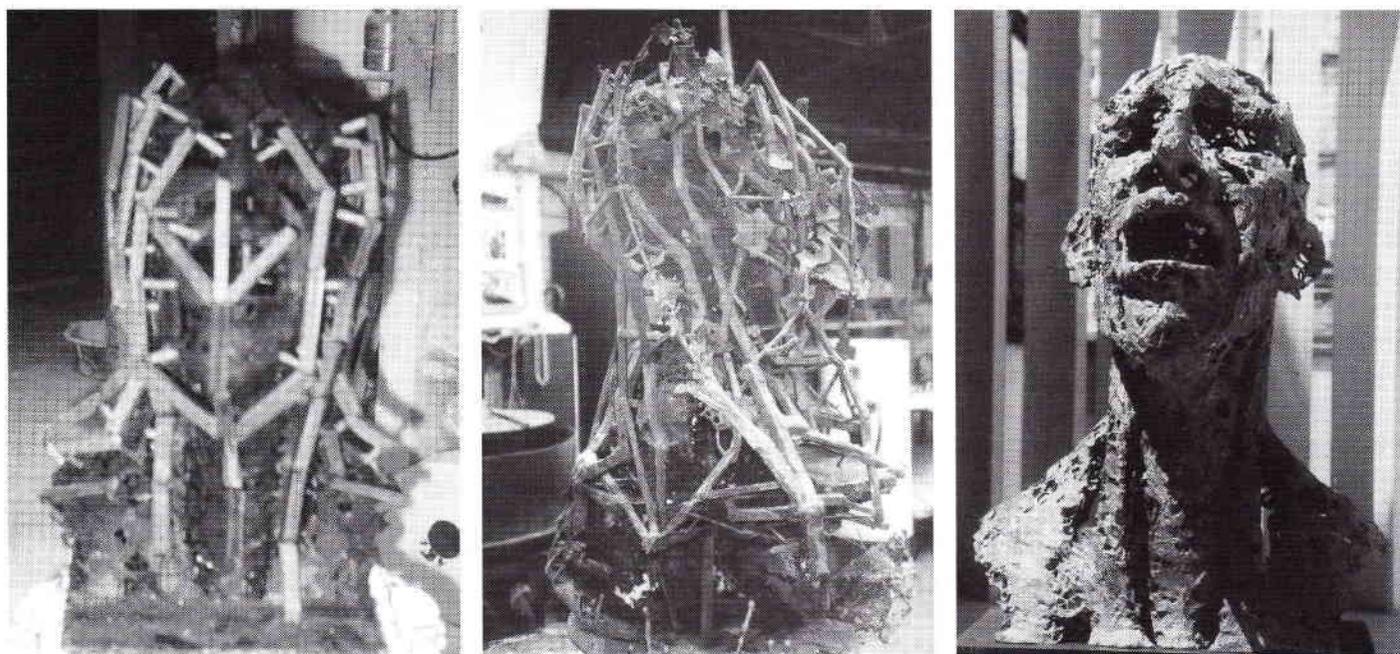
1 - Lorsque celui-ci est en glaise ou autre matériau, un moulage en plâtre, généralement formé de plusieurs pièces se raccordant parfaitement, doit être exécuté. C'est sur le plâtre, parfois fourni par l'artiste lui-même, que commence le travail proprement dit du fondeur.

2 - La première opération consiste à faire un moule, c'est-à-dire une empreinte en creux de l'œuvre originale. Pour cela, la surface interne du plâtre est enduite d'un produit plus ou moins épais mais fluide qui épouse donc parfaitement cette surface. Jadis il s'agissait, par exemple, de gélatine ; aujourd'hui la chimie produit des substances, les élastomères, qui, à l'air, en présence d'un catalyseur, se solidifient en présentant une remarquable élasticité. On obtient ainsi dans un matériau souple, qui peut être conservé après avoir été séparé du plâtre, une « dépouille » qui est en quelque sorte un négatif du modèle.

3 - Enduite au pinceau d'une couche de cire chaude, liquide et modelable, puis d'une ou plusieurs couches de cire dure faisant au total une épaisseur de quelques millimètres mais pouvant atteindre quinze millimètres pour les grandes sculptures, la « dépouille » permet d'obtenir, lorsqu'on la sépare de la cire refroidie, un « positif » c'est-à-dire l'exacte réplique en cire du modèle. A l'intérieur de celle-ci qui est creuse, on introduit un mélange réfractaire qui, maintenu par une armature métallique, forme le « noyau ». L'artiste peut, à ce stade, apprécier la réussite de cette réplique, réussite qui conditionnera celle de l'œuvre en bronze puisque, rappelons-le, la cire est destinée à faire place au métal en fusion. Il peut apporter à la cire ses propres corrections puis graver sa signature tandis que le fondeur, en imprimant son cachet, authentifiera dans le temps l'originalité de l'œuvre.

4 - A ce stade, le fondeur fixe, au fer chaud, tout autour de la réplique, un réseau de canalisations en cire, les « jets » qui permettront au métal liquide d'alimenter toutes les parties de la sculpture, tandis que l'air s'échappera par de petits orifices « les événements ». L'ensemble de la réplique avec jets et événements est alors enrobée d'un produit réfractaire à base de plâtre et de sable. Des clous pénétrant la cire jusqu'au noyau, et eux aussi enrobés, assurent une bonne cohésion de l'ensemble.

C'est à ce stade, que s'étant transportés vers le deuxième atelier, les visiteurs ont pu suivre les étapes ultérieures.



ETAPES DE LA REALISATION EN BRONZE D'UNE ŒUVRE ORIGINALE

(Œuvre de FANY SILBESTEIN-GARRIGUES intitulée « Hommage à Primo Lévi » : clichés de l'auteur)

A gauche : avant la fonte, réplique en cire sur laquelle est greffé un réseau de « jets » - au milieu : après la fonte, l'œuvre fait partie d'un ensemble enrobé de réfractaire ; son réseau de jets avait été connecté à celui d'une œuvre différente (branche de lierre dont on voit distinctement les feuilles) - à droite : l'œuvre en bronze après le « dérochage » et un important travail de finition.

5 - Les objets préparés comme il a été indiqué précédemment subissent une phase de décirage dans un four de cuisson où, pendant 3 à 6 jours à une température de 700 à 800°, ils deviennent réfractaires. Le groupe a assisté à la sortie du four d'un container réfractaire dans lequel se trouvaient de tels objets. Après un refroidissement contrôlé et graduel, il ne doit plus rester aucune trace de cire et c'est alors que la coulée du métal peut avoir lieu.

6 - Cet ensemble est transféré vers une fosse ventilée à sa base et destinée à le recevoir ; là, il est maintenu, grâce à un combustible qui entoure le creuset central contenant les objets, à une température très élevée. Le bronze, alliage de cuivre et d'étain, fondu à proximité, est basculé, lorsqu'il a atteint sa bonne température de coulée, aux environs de 1100°, dans une poche réfractaire en graphite-plombagine pour être déversé dans le creuset contenant les objets ; il parcourt alors le réseau des jets et des événements et prend la place du creux laissé par la cire « perdue » pendant la cuisson. Cette coulée de l'alliage métallique de couleur bleu-vert irisée de jaune-orangé fut un moment particulièrement spectaculaire et une vision inoubliable pour l'assistance.

Il était alors plus de midi mais des explications supplémentaires furent écoutées avec un intérêt qui n'avait pas faibli depuis le début de la visite ; elles concernaient la manière de dégager une œuvre de sa gangue réfractaire après le refroidissement du métal. Il s'agit alors d'un nettoyage avec un jet d'eau sous pression formant une boue qui s'écoule dans un bac de rétention, puis du « dérochage » qui consiste à découper et à éliminer les jets et les événements. Viennent ensuite de longues, difficiles et subtiles opérations de ciselage, de montage et soudage qui permettent, après la fonte, de retrouver l'œuvre originale dans toute sa vérité, son embellissement final étant enfin obtenu par la mise en œuvre d'un procédé de patine, choisi parmi d'autres, en fonction du résultat désiré.

Vers 12h30, Simone MULOT exprimait au nom du groupe de chaleureux remerciements à Monsieur CLEMENTI qui n'avait pas ménagé son temps pour nous faire découvrir la complexité et la noblesse d'un métier d'art, souvent mal connu, et auquel on doit pourtant, à travers les siècles, la conservation de nombreux chefs-d'œuvre. Qu'il veuille bien trouver ici, pour son aimable accueil à l'égard de nos adhérents, l'expression de la gratitude de notre Conseil d'administration.

Paulette GAYRAL

NOUVELLES BRÈVES

TRANSPORTS EN COMMUN : NOS DÉMARCHES

Lors de la dernière assemblée générale, nous avons présenté la possibilité de nouvelles améliorations dans les transports en commun de Meudon ; elles visaient un double objectif :

1 - **augmenter la fréquence notoirement insuffisante de l'autobus 389** dont le parcours intraurbain a remplacé celui du TIM 2,

2 - au-delà du carrefour de la Ferme, **amener tout ou partie des véhicules de cette ligne à passer par Issy-Val-de-Seine**, terminal de l'autobus parisien n°39 en sorte que **par un seul mode de transport, l'autobus, et un seul changement**, il soit possible à un Meudonnais, **depuis Meudon-la-Forêt de gagner le cœur de Paris et la gare de l'Est** via l'axe du 15^{ème} arrondissement - Porte de Versailles-boulevard Pasteur - parcours, en surface, identique à celui de la ligne de métro n°12.

L'enjeu n'a pas cessé de nous paraître de première importance et nos lecteurs apprécieront sans doute d'être tenus informés de nos démarches : dès le 25 février dernier, ayant demandé audience à Monsieur le Maire, le président recevait une réponse favorable l'invitant à prendre un rendez-vous auprès de son secrétariat ; les impératifs du calendrier de part et d'autre ne rendirent possible l'audience sollicitée que le 25 mars. Le président Gérard ADER et Paulette GAYRAL reçus à cette date par Monsieur Henry WOLF en présence de Messieurs BEY et DUPIN, maires adjoints et de Monsieur GODIOZ, directeur général des Services techniques, ont développé les arguments justifiant leurs propositions qui ont été accueillies avec le plus grand intérêt au point que, au terme de l'entretien, Monsieur le Maire demandait à Monsieur GODIOZ de préparer un courrier pour Madame BONNECASE, chef du département Bus à la R.A.T.P. pour le centre de Fontenay-aux-Roses et un autre pour Monsieur DIOBAS, vice-président du Syndicat des Transports parisiens.

Monsieur le Maire a bien voulu nous faire part de la réponse qui lui a été faite par la responsable du Centre de Fontenay-aux-Roses. Celle-ci prie Monsieur le Maire d'attendre les résultats de l'étude du bilan économique en cours pour la ligne 389 et ceux de l'enquête « satisfaction-clientèle » prévue pour fin juin. Elle estime que ces données et le suivi de la ligne sur près de deux ans lui permettront d'envisager plusieurs hypothèses « sur l'évolution et l'amplitude de la ligne », hypothèses qu'elle soumettra à Monsieur WOLF, en septembre.

Il nous semble que tous les espoirs sont permis quant à l'aboutissement de notre projet, d'autant plus que, sur les conseils de Monsieur WOLF, l'ayant exposé à Monsieur ROUSSET, maire adjoint d'Issy-les-Moulineaux, nécessairement intéressé par le trajet que pourrait réaliser le 389 dans sa ville, nous avons constaté qu'il était accueilli très favorablement, ce dont a été informé Monsieur le Maire de Meudon par lettre du 13 juillet.

Là en sont les choses ou, plus exactement, un pas a été franchi avec l'envoi du rapport de la R.A.T.P. à Monsieur le Maire. Cependant, à l'ultime date fixée pour la composition du présent Bulletin, il ne nous a pas été possible de prendre connaissance du contenu de ce rapport. Bien entendu nous ne manquerons pas ultérieurement d'informer nos lecteurs de la suite que connaîtra ce dossier que nous considérons comme primordial pour l'ensemble des Meudonnais intéressés par une optimisation des transports en commun, comme le veut le sens de l'Histoire.

LE GLADIATEUR N'EST PLUS EN PÉRIL

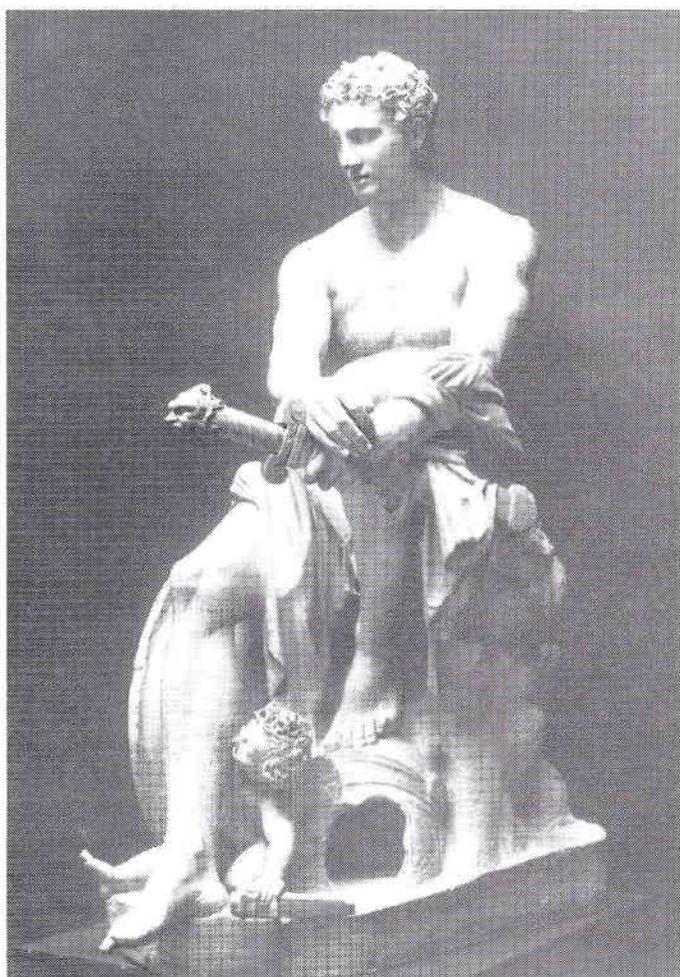
Au point désigné sur les cartes du domaine forestier comme le « carrefour du gladiateur », celui-ci est présent, nous l'avons rencontré le 17 juin 1995 au cours de la visite en groupe du parc forestier de l'Observatoire. Ne s'agissant évidemment pas de la statue de bronze représentant un gladiateur mourant, amenée en ce lieu sur les ordres de Louis XIV comme le rapporte Paul BIVER dans son « Histoire du Château de Meudon », ce gladiateur, sculpté dans la pierre, représenté nu, assis sur un rocher partiellement recouvert d'une draperie, nous avait suggéré un certain nombre de questions formulées dans les nouvelles brèves du n°88, sous la rubrique « le gladiateur en péril ».

Personne d'autre que Thérèse-Marie BRACHET, enseignante à l'Ecole du Louvre, spécialisée dans la sculpture, ne pouvait être mieux à même d'apporter des réponses à nos interrogations, aussi l'avons-nous priée de s'intéresser à cette œuvre promise à une lente destruction par les intempéries et qui, peut-être, pouvait mériter une protection. Dans le courant de cette année, Thérèse-Marie BRACHET nous a fait part des résultats de ses investigations et des conclusions qu'elle en a tiré. C'est des uns et des autres que découlent les informations qui suivent. Qu'elle veuille bien trouver ici l'assurance de nos sincères et très chaleureux remerciements.

Précisons tout d'abord que la statue n'est ni signée ni datée ; aucune comparaison stylistique n'a permis à Thérèse-Marie BRACHET, pas plus qu'à trois de ses éminents collègues qu'elle a consultés, de se prononcer sur l'auteur et donc sur la date de l'œuvre. Cependant, en dépit de ces constats négatifs, il est intéressant de rapporter ici le rapprochement que fait Thérèse-Marie BRACHET du gladiateur de Meudon et d'une œuvre en marbre actuellement conservée au Musée national à

marbre fut exécuté en 1730 par Lambert Sigisbert ADAM, puis offert par Louis XIV en 1752 à Frédéric Le Grand ; il se trouve actuellement à Potsdam, au Château de Sans-Souci.

De nombreux moulages de cette œuvre, des réductions en bronze et en biscuit ont été répandus au XIX^{ème} siècle. Dès lors, le gladiateur de Meudon est-il peut-être, comme le suggère Thérèse-Marie BRACHET, un



LE GLADIATEUR ET SON PROBABLE MODELE

A droite, le gladiateur de l'Observatoire après restauration (cliché : Daniel Soreau).

A gauche : Mars Ludovisi (photographie reprise de l'ouvrage de Francis Haskell et Nicholas Penny : « Pour l'amour de l'antique ; la statuaire gréco-romaine et le goût européen » - Editions Hachette).

Le rapprochement des deux œuvres met en relief leur similitude dans l'attitude des personnages en même temps qu'un certain nombre de différences dans les détails.

Rome et diversement désignée comme « Adonis » ou « le Gladiateur » ou encore « Mars assis ». Elle est considérée comme une copie au II^{ème} siècle d'une statue originale datant du IV^{ème} siècle avant Jésus-Christ. Cette statue avait été achetée en 1622 par la famille Ludovisi ; aussi est-elle également connue sous le nom de « Mars Ludovisi ». Très célèbre au XVIII^{ème} siècle, un moulage en fut commandé par Philippe V d'Espagne ; un autre fut réalisé pour l'Académie de France à Rome à partir duquel un

travail d'étude d'un élève des Beaux-Arts effectué à partir de l'un de ces moulages, ce qui expliquerait plusieurs différences par rapport au modèle, différences que le rapprochement des deux photographies permet au lecteur de découvrir à loisir.

Ainsi, le gladiateur de Meudon est-il seulement une œuvre mineure placée là à une date inconnue pour perpétuer le souvenir d'une œuvre sans doute de grande

valeur et justifier le nom du carrefour forestier qui en était l'emplacement. Bien sûr, nous aurions aimé le savoir sorti d'un atelier prestigieux mais combien de statues, elles aussi anonymes, agrémentent nos parcs et jardins publics sans que leur filiation nous soit dévoilée comme l'a fait pour notre gladiateur Thérèse-Marie BRACHET ?

La rédaction de cette rubrique était en cours lorsque nous avons appris la bonne nouvelle : **le gladiateur du parc de l'Observatoire n'est plus en péril !** En effet, à l'instigation de Monsieur MIGUEL, directeur des services administratifs de l'Observatoire et avec l'accord de Monsieur BENILAN, conservateur du domaine, il a été procédé à une opération de sauvetage du monument. Fissures, cassures, excavations grandes ou petites qui affectaient gravement le socle ont été rebouchées et celui-ci a retrouvé, à l'identique, toute sa majesté. La statue proprement dite a été soigneusement nettoyée, remise en état, puis traitée par un produit destiné à empêcher pour longtemps une nouvelle installation de la micro végétation qui auparavant lui avait porté préjudice par son effet corrosif sur la pierre. Cette protection était d'autant plus indispensable que la lumière tamisée et l'humidité qui règnent en ce beau carrefour forestier promettaient une agressivité croissante de ces organismes lithophiles à l'égard du gladiateur laissé à l'abandon. Quoiqu'il en soit chacun saura gré à l'Observatoire de Meudon d'avoir pris en charge la réhabilitation du gladiateur.

LE DÉLÉGUÉ DES HAUTS-DE-SEINE A LA S.P.P.E.F. : L'UN DE NOS ADHÉRENTS

Il convient de rappeler à nos lecteurs ce qu'est la Société pour la Protection des Paysages et de l'Esthétique de la France (S.P.P.E.F.) ; il s'agit d'une importante association qui réunit plusieurs milliers d'adhérents parmi lesquels 276 associations locales ayant, comme elle, pour objectif la protection du patrimoine. C'est dire que son impact étant national, elle a l'écoute des pouvoirs publics. Elle intervient, en effet, auprès des préfets de région lorsqu'il y a lieu de faire porter un élément patrimonial à l'ordre du jour d'une réunion de la commission habilitée à en proposer le classement ou l'inscription à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques. Elle est informée des interventions à conduire par des délégués départementaux et régionaux renseignés eux-mêmes par les adhérents de l'association.

Depuis une date récente, notre Comité s'honore de compter parmi ses adhérents le délégué du département des Hauts-de-Seine, Monsieur Claude BRANDON. Ancien élève de l'Ecole des Beaux-Arts de Paris, architecte D.P.L.G., Claude BRANDON a dirigé plusieurs cabinets d'architecte à Sochaux, Lons-le-Saulnier, Dijon. En activité, il fut expert près la Cour d'appel de Besançon et aussi président du Centre d'études économiques et sociales de Franche-Comté. C'est au moment de sa retraite

qu'avec son épouse, née d'une très ancienne famille meudonnaise, il est venu se fixer dans notre ville.

Délégué de la S.P.P.E.F. pour la région de Franche-Comté pendant 15 années, son expérience et sa compétence l'ont fait nommer délégué des Hauts-de-Seine. C'est en cette qualité qu'il a instruit un dossier sur la grande soufflerie de Chalais-Meudon grâce auquel la présidente de la S.P.P.E.F. est intervenue pour demander l'inscription à l'ordre du jour de la prochaine commission ad hoc (C.O.R.E.P.H.A.E¹. d'Ile-de-France) de cet important témoin du développement de la recherche de l'aéronautique française.

Tous nos compliments à Monsieur Claude BRANDON pour le rôle important qu'il est amené à jouer dans un département où la conservation du patrimoine est souvent menacée par la pression immobilière.

NAISSANCE D'UNE NOUVELLE ASSOCIATION

Il s'agit de « Meudon-Val-de-Seine » qui vient d'être reconnue par la sous-préfecture de Boulogne-Billancourt après le dépôt de ses statuts. Il faut en féliciter son président fondateur, notre secrétaire général, Michel RIOTTOT, à qui le moment a paru propice pour sensibiliser les Meudonnais et plus particulièrement les habitants du Bas-Meudon aux actions de démolition et de reconstruction qui vont être menées prochainement dans ce quartier.

Il importe en effet de veiller à l'amélioration de l'habitat et du cadre de vie, à la sauvegarde du paysage formé par les berges de la Seine, la plaine d'un côté, les coteaux qui de l'autre côté les surplombent. Ainsi regroupés, les intéressés au développement harmonieux et équilibré de ce quartier feront mieux circuler l'information, pourront recueillir les avis qui alimenteront des propositions constructives et, souhaitons-le, instaureront un dialogue avec tous les organismes amenés à participer à l'aménagement de ce vaste ensemble désormais désigné comme le « Val-de-Seine ».

Nous souhaitons au président des adhésions massives qui pourront être adressées au siège de l'association, 26 ter route des Gardes à Meudon et qui auront tout leur effet accompagnées de la modeste cotisation fixée à 50 francs.

Paulette GAYRAL

¹ Commission Régionale du Patrimoine Historique, Archéologique et Ethnologique

TAPISSERIE
SIÈGES
CADEAUX
STORES
PAPIERS PEINTS

“ *Bellevue Décoration* ”

Maison fondée en 1926

J. DESCOUT

RIDEAUX
LITERIE
LUMINAIRES
CANAPÉS
TENTURES MURALES

21, rue Marcel-Allégot, 92190 MEUDON - Tél. 01 45 34 11 78 - Fax 01 45 34 94 06



**Francis
DAGORT**

Agent Général

*Un Conseiller
à votre service*

**TOUTES
ASSURANCES**

**Vie
Placements**

28 bis, rue de la République, 92190 MEUDON

☎ 01 45 34 16 13 - Fax 01 46 26 16 44

IMPRIMERIE **iR** TYPO-OFFSET

Réalisation de tous travaux

26, rue Drouet-Peupion
92240 MALAKOFF

Tél. 01 47 36 29 45
Fax 01 47 36 88 76



Cadeaux
Objets utiles
pour la maison ...

l'artisanie

61, rue de la République
Tél. 01 46 26 71 57

MEUDON

Ouvert le DIMANCHE

BULLETIN D'ADHÉSION

Mme, Melle, M.

Adresse.....

adresse, pour l'année en cours, au Comité de Sauvegarde des Sites de Meudon, 6 avenue Le Corbeiller -
92190 Meudon :

un chèque bancaire

Date :

(ou) un chèque postal (C.C.P. Paris n° 22465-15V)

d'un montant de :F

Signature :

MEMBRE ACTIF.....100 F

MEMBRE BIENFAITEUR, à partir de180 F

La cotisation annuelle comporte le service du Bulletin (3 numéros par an)

MICHEL DAMOUR

TAPISSIER

LITERIE, SIÈGES, VOILAGES
DOUBLE RIDEAUX

Réfection matelas & sommiers

54, rue de Rushmoor - 92190 MEUDON - 01 46 26 27 60 et 01 45 34 21 84



☎ 01 46 23 94 75

Fax 01 46 26 50 16

3, rue du Ponceau - 92190 MEUDON

(Continuité rue des Mouchettes - Près de la Mairie)

Ouvert du Lundi au vendredi 9h30 - 12h30 / 16h00 à 19h30

- TRAVAUX DE SECRETARIAT
- FAX ET COPIE SERVICE
- DEPANNAGE ET VENTE
NEUF & OCCASION
PHOTOCOPIEURS - FAX
ET IMPRIMANTES
- FOURNITURES DE BUREAU

COUVERTURE - PLOMBERIE EAU ET GAZ

Salles de Bains - Chauffe-bains, Chauffe-eau à gaz et électriques
Chauffage gaz

Société d'Exploitation des Établissements

L. WACQUANT

Tél. 01 45 34 12 01

27, rue Marcel-Allégot, Bellevue - 92190 MEUDON



GARAGE RABELAIS

CITROEN MEUDON

MÉCANIQUE - TOLERIE
STATION SERVICE - VENTE

29-31, Boulevard des Nations-Unies
MEUDON - 01 46 26 45 50

LA GRANDE SOUFFLERIE DE CHALAIS-MEUDON VUE PAR HERGÉ



Extrait de « Le testament de M. Pump » - 1936 - Editions Casterman

Comité de Sauvegarde des Sites de Meudon. Siège social : 6, avenue Le Corbeiller, 92190 Meudon

20 francs