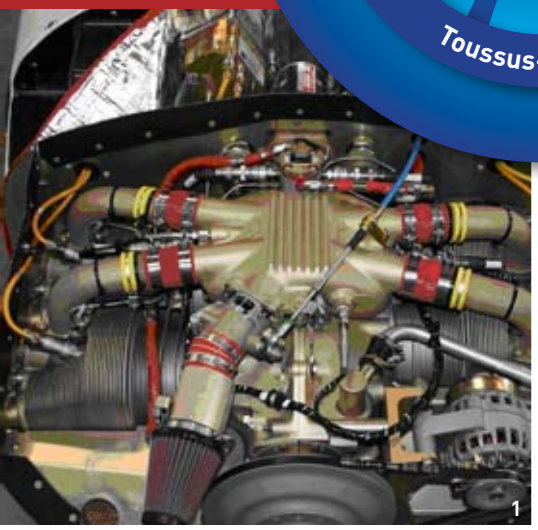
LE PAPY BOEING TONE
DECEMBRE 2009 - N°12
BULLETIN MENSUEL
Air'Europ Club
Toussus le Noble



1. Le moteur Continental avec Fadec.
2. Le motreur Gnome et Rhone - Rototo.

MOTEURS ET MÉCANIQUE

NOUS ÉTIONS UNE PETITE VINGTAINE À AVOIR RÉSISTÉ À L'ATTRAIT D'UN FRANCE-IRLANDE POUR ÉCOUTER, LE 18 NOVEMBRE, ALAIN CHAUMEAUX NOUS INSTRUIRE SUR LES MOTEURS D'AVIONS, LEUR HISTOIRE, LEUR FONCTIONNEMENT ET LES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION DE CEUX-CI.

Il fut question évidemment des seuls moteurs qui nous intéressent : les moteurs à explosion.

Un peu d'histoire et de technologie

Depuis la nuit des temps, l'humanité transforme pour ses besoins l'énergie à sa disposition en énergie mécanique. Dans un premier temps, ce fut l'énergie hydraulique des cours d'eau et l'énergie des vents. Puis vint la vapeur, dont le principe est initié au premier siècle de notre ère par Héron d'Alexandrie avec l'éolypile. Au 18ème siècle, Ch. Huygens met au point le piston et essaye de le déplacer dans son cylindre en utilisant l'énergie produite par une réaction chimique, notamment l'explosion de la poudre ; mais c'est quelque peu aléatoire. James Watt crée le premier moteur utilisable avec embiellage et vilebrequin qui permettent de transférer le mouvement linéaire du piston en un mouvement circulaire.
E. Lenoir réalise le premier moteur à combustion interne (1858) et Nicolas Otto construit le premier moteur avec un cycle à quatre temps. Mais c'est G. Daimler qui, le premier, réalise un moteur à combustion interne réellement utilisable. Il brûle alors de la benzine achetée chez l'épicier, réalisant ainsi le cycle de Beau de Rochas du moteur à quatre temps. Avec ses quatre phases bien connues :
Admission, Compression, Explosion- détente et Echappement.

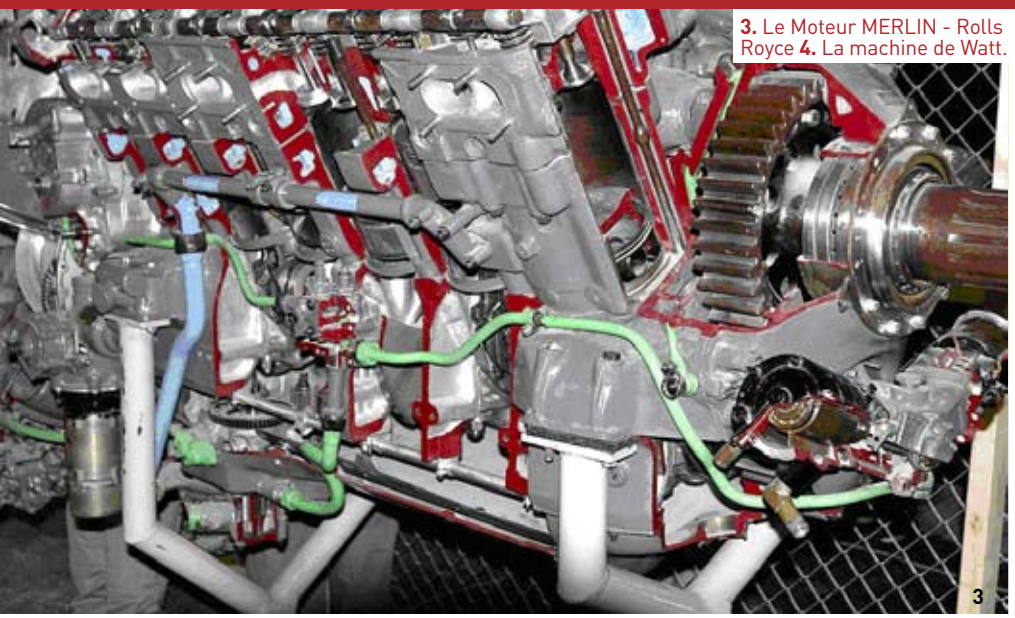
Pendant la phase de détente, suite à la combustion rapide du mélange air-carburant, le déplacement du piston transmet l'énergie mécanique créée, par l'intermédiaire de la bielle, au vilebrequin. L'inertie et le mouvement impulsé par les autres pistons sur le vilebrequin permettent la continuation du mouvement du piston pour les trois autres phases du cycle.
Peu de temps après, Diesel invente le moteur éponyme (1893). Le système d'allumage est remplacé par l'auto-explosion du mélange air-carburant sous l'effet d'une compression plus importante.

Moteurs d'avions

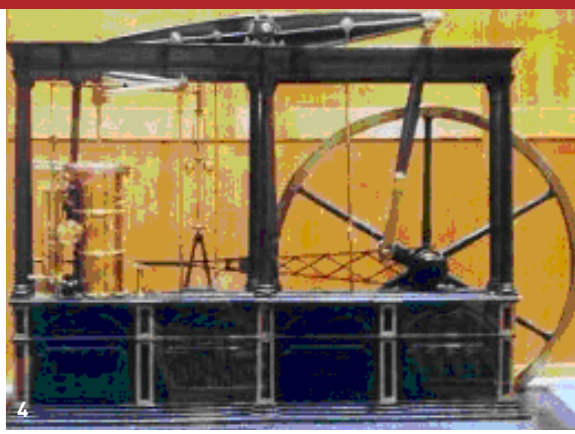
Avant la turbine, le moteur à combustion interne était le seul moyen de propulsion de nos aéronefs et, en une cinquantaine d'années, les évolutions en ont été importantes.
Un moteur d'avion reste toujours un compromis imparfait entre différentes contraintes : la masse, la puissance, le refroidissement, la consommation, l'impact aérodynamique... On y trouve donc toutes sortes d'architectures : les moteurs en ligne, les moteurs plats tels nos Lycoming, les moteurs en V comme le célèbre Merlin de Rolls-Royce ou ceux en étoile, dont le fameux Gnome et Rhône qui tournait, avec l'hélice, autour de son axe, ce qui favorisait son refroidissement.
Plus la cylindrée du moteur est petite, plus il

Le mot du président

Après trois mois de fonctionnement la ZRT de Toussus vient d'être légèrement modifiée. Pour nous, pilotes VFR, le remplacement des deux points de sortie NW et SW par deux zones de «Nord Dampierre» et «Sud Dampierre» représente une amélioration, notamment pour éviter la concentration du trafic sur RBT. De même, le circuit de piste unique diminue les nuisances pour les riverains. Autre certitude venant de ce premier REX: l'encombrement des fréquences radio, avec une difficulté visible pour les contrôleurs d'effectuer, aux périodes de pointe, leur tâche sereinement, afin d'assurer les trafics en toute sécurité, dans le cadre réglementaire et sans provoquer un embouteillage à Sierra Unité.
Et la suite? Pour sûr, une CTR sera instaurée d'ici peu. Celle-ci ne reprendra pas sûrement les contours et caractéristiques de la ZRT actuelle, il faut l'espérer, mais la solution n'est pas simple. Aves les autres aéroclubs de Toussus nous avons fait part à la DGAC de notre désir de voir s'arrêter le dispositif actuel et de notre volonté de discuter sur la mise en place du futur zonage. Espérons que nous serons entendus!
Joyeuses fêtes à tous et bons vols.
PR



3. Le Moteur MERLIN - Rolls Royce **4.** La machine de Watt.



est léger, mais plus le couple moteur est faible. Donc, pour une puissance donnée, on compense ce manque de couple par une vitesse de rotation plus importante. Cela oblige alors à mettre un réducteur pour limiter la vitesse de rotation de l'hélice.

L'acyclisme du moteur est lié au fait que le travail, donc le couple, fourni par le piston n'est moteur qu'un temps sur quatre. En outre, il augmente et diminue pendant cette période. Pour un moteur à quatre cylindres, on observe donc, à chaque tour du moteur les quatre transitoires successifs du couple moteur fourni. Ce phénomène pose problème pour la motorisation d'un avion. Il induit une vitesse variable au vilebrequin conduisant à des vibrations et des contraintes de fatigue sur les mécanismes entrainés par l'axe (hélice, réducteur...). Pour diminuer l'acyclisme et réduire ces contraintes, il faut ajouter des cylindres, mais cela augmente la masse du moteur.

Le refroidissement du moteur est aussi un élément important. Le refroidissement par air n'est pas facilement contrôlable. Il exige de l'espace pour canaliser les écoulements autour des cylindres du moteur et nécessite l'ajout d'ailettes sur les cylindres pour être efficace. Meilleur, le refroidissement à eau permet de réduire la taille du moteur et sa masse : il commence à avoir la faveur des spécialistes de la motorisation de nos avions.

L'avantage principal du moteur Diesel réside dans la consommation de Jet A1 qui, fiscalité aidant, est moins cher que notre 100LL. Cependant, ces performances ne sont pas déterminantes : consommation sensiblement moindre mais masse supérieure du fait de la pression plus importante dans les cylindres, sans oublier le surpoids de carburant du fait de l'usage du kérosène, 10% plus dense que la 100 LL..

Quelles sont les évolutions récentes des moteurs d'avions ?

Que recherche-t-on pour un bon moteur d'avion ?

- La puissance la plus élevée possible.
- Une faible masse.
- Un encombrement minimum pour permettre un bon aérodynamisme.
- Une faible consommation.
- Le respect de contraintes environnementales les plus importantes : faible émission de gaz polluants et faible bruit.

Nos avions sont équipés de Lycoming, moteurs robustes, de conception ancienne, à quatre cylindres à plat, refroidis à l'air, avec une forte cylindrée et dont la consommation est importante.

L'injection électronique directe ou indirecte permet d'améliorer fortement la combustion dans le cylindre. Elle minimise la consommation et réduit les émissions de gaz polluants. Techniquement au point, elle exige notamment un calculateur pour la gestion de l'alimentation en essence. Un faisceau de capteurs mesurent les paramètres du moteur et permettent à un programme de calcul d'optimiser sa gestion. Plus de manette des gaz ou de richesse, finie la «réchauffe carbu», un simple potard permet d'indiquer au moteur la puissance souhaitée et il s'en débrouille seul. Le FADEC permet cela, on le trouve sur les moteurs modernes comme sur les Continental de 125 ch à 300 ch . Pour le futur, on ne pourra pas s'en passer. Il permet une économie de consommation d'environ 15% et sa fiabilité est avérée.

Pour les petites puissances (100 ch), le ROTAX semble être un moteur moderne d'avenir. De petite cylindrée, il nécessite un réducteur. Le 912-S3 accouplé à une hélice à pas variable parait un peu plus fragile : le retour d'expérience de rupture des carters des réducteurs des Katana et Aquila l'atteste. Par contre, le 912-S2 avec une tripale à pas fixe donne satisfaction ; il devrait atteindre les 1500 h d'usage sans trop de problème. Leur taille réduite et le refroidissement à eau permettent d'améliorer l'aérodynamisme du capot moteur. Pour voler confortablement, 65 % de la puissance suffisent et cela engendre un gain en consommation non négligeable. Pour un moteur classique, le Continental IOF-240 de 125 ch muni d'un FADEC est un bon compromis.

Pour les plus fortes puissances (160 à 200 ch), les seuls moteurs modernes sont les diesels de SMA, Austro Engine ou Thielert. Pour le premier, notre orateur a peu de confiance dans sa survie. Le 2000 de Thielert et d'Austro Engine basés tous deux sur le même bloc moteur de Mercédès ont réalisé des progrès récemment. Il faut noter cependant qu'à puissance égale, ils sont plus lourds que les moteurs à essence et, avec le Jet A1, cela coûte l'équivalent d'un passager dans le devis de masse.

Pour le futur ?

En attendant le moteur électrique, les moteurs à deux temps semblent pleins de promesses. Ils sont l'objet de nombreux développements dans les bureaux d'études des motoristes, notamment pour les drones, ce que nous a confirmé un nouvel élève-pilote de l'aéroclub, ingénieur motoriste chez Renault. On les pense économes, peu polluants, robustes ; bref, presque toutes les vertus ! Par contre, le moteur rotatif ou la quasi-turbine restent toujours trop gourmands.

Une belle conférence

Alain Chaumeaux a passionné son auditoire, tant par son érudition que par la pédagogie de son intervention. Les discussions, animées par les spécialistes et les pilotes férus de mécanique, ont été nombreuses, de qualité et parfois même très techniques. A minuit la soirée s'est terminée. La douceur de la nuit a permis aux échanges de se poursuivre sur le parking avant que nous nous séparions. ●

1. 1955 : Déjeuner de membres de l'Aéroclub (photo transmise par J. Belotti) **2.** Plusieurs exemplaires de Norécrin à la sortie des ateliers sur le Terrain de Guyancourt. Le F-BBKH y est peut-être (Les Ailes 11-12-1948).

AERO-CLUB DE ST-CLOUD
ET DE LA SOCIETE L.M.T.

42, avenue du Maréchal-Foch
SAINT-CLOUD (S.-et-O.)

Enseignement technique : les cours ont lieu les mardi et jeudi, à 20 heures, depuis le 2 décembre, à la Maison de la Culture Populaire, 26, rue Dailly, Saint-Cloud.

Propagande : les 11 et 12 décembre, l'Aéro-Club de Saint-Cloud organise une exposition aéronautique avec projections cinématographiques, qui aura lieu également à la Maison de la Culture Populaire. Tous les sympathisants du club sont cordialement invités.

LES ANNÉES 50 À TOUSSUS-LE-NOBLE

POUR CHANGER, QUELQUES MOTS SUR LE DEUXIÈME AÉROCLUB À L'ORIGINE DE AIR'EUROP CLUB : L'AÉROCLUB DE SAINT CLOUD – GROUPE AÉRIEN DU COLONEL THÉNAULT.

Nous n'avons que peu d'informations sur cet aéroclub, qui fusionne en 1968 avec l'Aéroclub du Canton de Sceaux pour former l'Aéroclub de Sceaux - St-Cloud dont nous sommes issus. Les premiers documents que nous trouvons dans les journaux de l'époque sont sous la forme d'encarts publiés par cette association. Annuellement, dans le journal «Les Ailes», l'Aéroclub de St-Cloud et de la société LMT (Le Matériel Téléphonique), nom qu'il porte à l'époque, annonce le début des cours de formation et parfois la projection de films de «propagande aéronautique».

Le club

L'Aéroclub de St-Cloud semble avoir ajouté à son nom la mention : Groupe Aérien du Colonel Thénault en 1949, en hommage à cet aviateur de la première guerre mondiale, fondateur de la célèbre Escadrille La Fayette. Le Colonel Georges Thénault habitait St-Cloud et y décéda en 1949. La cigogne qui surmonte le blason de St-Cloud sur l'emblème de l'Aéroclub est l'un des deux insignes de l'Escadrille avec la célèbre tête de Sioux.

La flotte

Le premier avion de cet aéroclub dont on ait la trace est un Norécrin de la S.N.C.A.N., le F-BBKH, que l'Aéroclub exploita en 1953 et 1954.
Puis en 1956, le F-BFXS, un AERONCA 11AC, vient satisfaire le bonheur des pilotes. Tandis que F-BGLO, un Jodel D 112, construit à Bernay par Lucien Querey semble être plus spécialement destiné à la formation.

Les membres

Un des chefs pilotes de l'Aéroclub de cette époque est Jean Belotti. Il nous raconte dans son livre de souvenirs «Une passion du ciel» quelques anecdotes sur le club alors que, jeune pilote professionnel, il démarre sa carrière comme instructeur.
Mais il faudra attendre le prochain numéro pour cela. En attendant, nous avons retrouvé sur Internet les souvenirs d'un jeune apprenti pilote de 16 ans à l'époque : J.M.J. Lefèvre qui, après seulement 3h38 de vol en double commande, fut lâché sur le D112.
«...lâché à Toussus-le-Noble le 5 août (1956 n.d.l.r) après seulement 3h38 de double. Ce fut un peu spécial car j'avais fait connaissance avec le Jodel la veille par un unique vol de 32 minutes avant solo sur le D.112 F-BGLO construit à Bernay par Lucien Querey pour le Groupe Aérien du Colonel Thénault, autrement dit l'AéC de St-Cloud. Cet écolage officiel ultrabref en 9 vols et deux moniteurs s'explique par le fait que, depuis l'âge de 12-13 ans, on me passa souvent les commandes en vol puis, pour des vols complets, quel que soit le type d'avion du club et j'avais, comme déjà dit en HS 2, une expérience du vol depuis l'enfance que je chiffre en gros à plus d'une centaine d'heures. Il va sans dire que, jusqu'aux épreuves de premier degré, j'ai aussitôt continué une progression des plus sérieuses avec Megrat, le moniteur qui avait osé me lâcher après avoir essayé de me piéger sans succès sur un Aeronca Chief et qui me forçait à faire du calcul mental pendant que j'obéissais à ce qu'il me demandait en pilotage, un pilote moustachu de Corsair dans la Royale en reconversion à Air France je crois, et le moniteur-chef de l'AéC de Saint-Cloud, Jean Belotti, très pointilleux sur la formation, alors commandant de bord à Air France et lui aussi un enfant du Territoire de Belfort comme Jean Passadori et de deux autres au moins qu'on rencontrera au fil de mes reportages et qui furent de grands pilotes...» ●

LA VIE DU CLUB

Inscriptions pour 2010

C'est reparti pour 2010 : la campagne de réinscription est ouverte. Vous pouvez renouveler votre adhésion au meilleur des clubs de la plate-forme, soit par courrier : en retournant le formulaire qui vous a été envoyé par mail, soit en venant à la permanence les samedis : 12 décembre, 19 décembre, 9 janvier et 16 janvier

N'oubliez pas : les photocopies de votre carnet de vol et de votre certificat médical,
un chèque de caution de 300 € pour ceux qui voyagent (celui de l'année précédente est détruit), 3 enveloppes timbrées, et un petit chèque du montant total de vos cotisations ACTN, FFA et des primes d'assurance choisies.

Réunion du Conseil d'administration du 9 décembre 2009

Pour la troisième fois de l'année, le Conseil d'Administration de l'Aéroclub s'est réuni le 9 de ce mois à l'initiative du bureau. Après en avoir débattu, il a adopté quatre résolutions portant sur les points suivants :

- Tarifs d'inscription à l'aéroclub pour 2009 : la cotisation annuelle pour les plus de 25 ans est portée à 190€, le droit d'entrée et la cotisation pour les jeunes de moins de 25 ans sont inchangés.
- Il a été décidé de réunir un groupe de travail en charge d'examiner techniquement et financièrement le principe d'un remplacement progressif de notre flotte. Ce groupe de travail conduit par Patrick Grué travaillera sur la base d'un cahier des charges et rendra compte régulièrement de ses études au bureau et au Conseil d'administration.
- Sur proposition du Président, et exceptionnellement, en remerciement pour tout le travail qu'ils ont effectué cet année particulièrement difficile, le Conseil d'Administration a accordé un crédit de 5 heures de vol (équivalent Cadet) à Michel Quesnel et Joseph Moruno, respectivement Secrétaire Général et Trésorier de l'Association.
- L'Assemblée Générale de l'Aéroclub est fixée au 6 février 2010. La réunion sera suivie d'un dîner au restaurant.

Dernières nouvelles de notre flotte

Nos avions ont vécu pas mal de mésaventures cette année, ce qui n'a pas empêché une augmentation importante des heures de vols pour l'année 2009. Nous devrions atteindre les 1150 heures soit une croissance de 11% par rapport à l'année 2008.
Quelques mots sur l'état de la flotte. Pour les Cadet : le QP et le QO ont volé de manière nominale quasiment toute l'année. Le QO devrait arriver en fin de potentiel moteur mi-2011. Le QU a connu des problèmes de frein et de palonnier qui l'ont immobilisé périodiquement cet été. Les efforts de Dominique ont permis de régler ces problèmes. Il est maintenant pleinement opérationnel. Pour les avions de voyage, le XD a volé et continue de voler comme une horloge, un GPS GARMIN 100 va y être installé. Le JM a retrouvé enfin son aileron au mois de septembre et nombre d'entre nous se sont faits re-lâcher sur le Robin 3000. Actuellement, il présente un problème de shimmy et toujours un petit peu de bille. L'atelier travaille dessus activement. Quant au KT, nos dernières discussions avec la gendarmerie nous font espérer un fin prochaine de l'enquête et une levée des scellés, ce qui nous permettra de faire ré-entoiler l'aile pour le remettre à votre disposition au printemps. ●

QUIZZ : l'aéroclub a 75 ans

Question n°23 : Les avions ont principalement été motorisés par des moteurs à combustion interne ou des turbines (turbopropulseurs et turboréacteurs). On commence à voir quelques « tagazous » voler à l'électricité. Cependant, un avion a volé avec un moteur à vapeur. Quel était cet avion? **Question n°24 :** Tout l'aéroclub sait que le « JM » est sujet de temps en temps au «shimmy», mais de quelle maladie s'agit-il et quelle en est la cause ?

Réponses au Quizz n°11

Question n°21 : Jean Stampe était le pilote personnel du roi de Belgique Albert 1er.
Question n°22 : Le SE 161 Languedoc, n'est autre que la version construite par la SNCASE du MB 161 dessiné et construit avant-guerre par Marcel Bloch, alias Marcel Dassault. Ce quadrimoteur, capable de voler avec les deux moteurs du même coté arrêtés, était l'avion du Maréchal Pétain et il fut commandé à une centaine d'exemplaires par la Luftwaffe pendant l'occupation, commande qui ne fut pas honorée. Le SE 161 n°6 servait de plate-forme de lancement au célèbre LEDUC-01 à statoréacteur.

Pour Noël : offrez un vol d'initiation !

Un de vos proches, un ami aimerait bien piloter, mais n'a jamais osé franchir le pas d'un aéroclub. Offrez-lui un vol d'initiation : 20 mn aux commandes d'un avion avec un instructeur pour 70€.
Les coupons-cadeaux sont à votre disposition au secrétariat de l'aéroclub. Ou envoyez un courriel à : QUESNELM@free.fr