

HISTOIRE

L'INVENTION DU PREMIER RÉACTEUR PAR CHARLES DE LOUVRIÉ

par Gérard Pujol, membre du Groupe régional 3AF Languedoc

L'INVENTEUR

Charles de Louvrié est né le 3 juillet 1821 dans un hameau situé sur la commune actuelle de Campouriez dans l'Aveyron. Initialement employé des chemins de fer, il s'installe à Clermont-Ferrand et prend en charge, comme ingénieur civil, une clouterie et une minoterie. À l'abri du besoin de par son mariage avec la baronne d'Orcet, il montre sa créativité en s'intéressant aux véhicules. Deux diplômes et deux médailles récompenseront ses différents travaux notamment sur les cycles lors des expositions de 1854 et 1855. En 1860, le décès de son épouse lui laisse une aisance financière suffisante pour se consacrer à sa passion : faire voler un « plus lourd que l'air ».

Il « monte à Paris » et rencontre les membres fondateurs de la « Société d'encouragement de la locomotion aérienne au moyen du plus lourd que l'air ». Ce groupe voit le jour en 1863 grâce à Félix Tournachon dit « Nadar » (photographe et aérostatier auteur de la première photographie aérienne en 1858) et Gabriel de La Landelle (l'hélicoptère à vapeur qui inspira Jules Verne pour *Robur le conquérant*).



Photo prise par Nadar figurant dans *l'Histoire des origines du vol à réaction* - par Jules Duhem

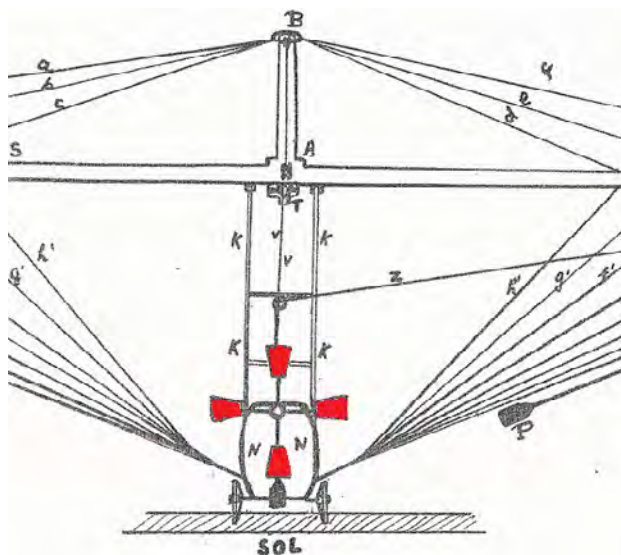
Il y côtoie Ponton d'Amécourt (1^{er} vol d'un hélicoptère à vapeur construit avec de la Landelle), Dupuis-Delcourt (aéronaute spécialiste grappes de ballons) et un grand rêveur nommé Jules Verne qui transforme ses songes en romans (de Louvrié est cité à deux reprises dans *Robur le conquérant*). Il rencontre aussi Jacques Babinet (Astronome et mathématicien), qui étudiera ses brevets en présentant un rapport très positif à l'Académie des sciences.

BREVET NUMÉRO 60 712 DU 3 NOVEMBRE : L'AÉRONAV

Charles de Louvrié dépose le brevet numéro 60 712 le 3 novembre 1863. Ce brevet décrit un projet d'appareil volant, nommé *l'Aéronave*, pour lequel il proposera ensuite différents types de propulseurs.

L'Aéronave en lui-même n'a pas un grand intérêt. L'appareil serait mu par une hélice quadripale... dont le moteur n'existe pas encore ! Dépourvu d'éléments stabilisateurs et de commandes de vol, ses chances d'effectuer un vol piloté sont alors quasi nulles !

Il est exact que, vers 1860, comme l'indique Charles de Louvrié, trouver ce moteur du futur qui « devra allier légèreté et puissance » est difficile. Il faudra attendre 30 ans pour que Clément Ader produise le magnifique moteur à vapeur de 20 ch qui entraînera son premier avion : l'Éole.



Document issu de l'ouvrage de l'abbé Fabre

HISTOIRE

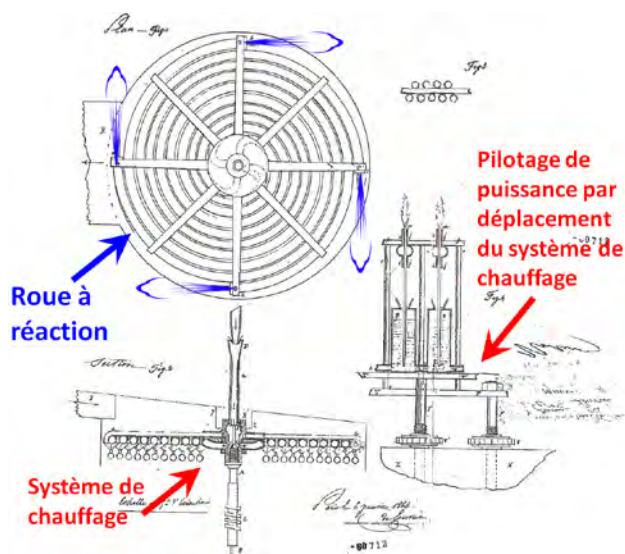
L'INVENTION DU PREMIER RÉACTEUR PAR CHARLES DE LOUVRIÉ

Et c'est à peu près tout... Les moteurs à combustion interne (à explosion dans le langage courant) en sont à leurs balbutiements. Il en est de même des moteurs électriques tellement pénalisés par la masse de leurs batteries que seul des dirigeables vont pouvoir les transporter (Tissandier en 1883, puis « La France » de Krebs en 1884). Le problème est posé : quelle motorisation pour l'Aéronave ?

CHARLES DE LOUVRIÉ S'ORIENTE VERS LE MOTEUR À RÉACTION : 1863-1865

Charles de Louvrié fait alors table rase de tout ce qui existe et explore de nouvelles pistes dans sa recherche vers ce moteur idéal.

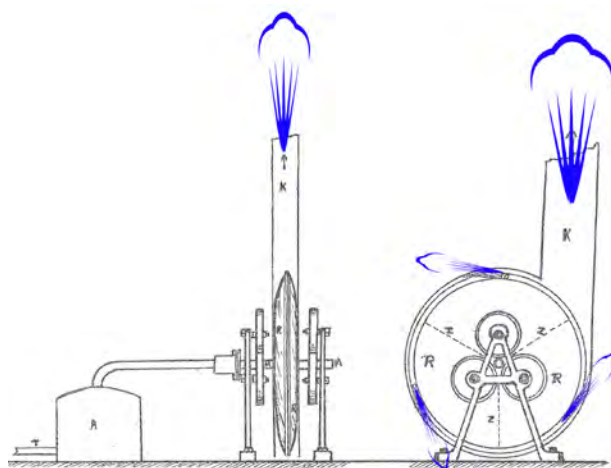
La première roue à réaction de 1864. Deux mois plus tard, le 8 janvier 1864, le Brevet numéro 60 712 du 3 novembre 1863 se voit complété par un certificat d'addition. Le moteur semble bien dessiné et pensé dans ses moindres détails pour en régler la puissance et la vitesse de rotation. Mais, de Louvrié ne précise pas ses choix définitifs, ni pour le fluide éjecté (air ou vapeur d'eau), ni pour le moyen de chauffage qui peut utiliser tous les produits solides, liquides ou gazeux disponibles à l'époque. Charles de Louvrié y croit tellement que son brevet lui réserve les droits d'exploitation pour l'industrie !



À partir d'un dessin figurant au Brevet 60712 - Première addition au brevet datée du 8 janvier 1864

La deuxième roue à réaction, toujours en 1864. Le 21 juillet 1864 un second certificat d'addition déplace la combustion à l'intérieur de la roue à réaction (explicitement nommée comme cela dans le brevet). Dans ce modèle seuls les carburants liquides, comme le pétrole ou l'essence de térébenthine, ou encore gazeux comme le gaz d'éclairage sont utilisés. Ils sont mélangés à de l'air, avant d'être introduits dans la roue où ils vont brûler. L'objectif de cette roue semble toujours être une rotation pour l'entraînement de l'hélice.

Mais deux avancées vont conduire Charles de Louvrié vers le réacteur. D'abord la combustion interne, et ensuite le dessin de cette cheminée d'éjection des gaz brûlés dont l'énergie n'est pas exploitée ici.



Document issu de l'ouvrage de l'abbé Fabre

Le déplacement de la combustion dans le corps de ce réacteur est une avancée importante vers le réacteur final. On note que son système d'alimentation en carburant comporte une soupape activée en fonction des pressions extérieures (air) et intérieure. La combustion est donc déjà « pulsée ». Charles de Louvrié dispose dans ce nouveau descriptif d'un moteur, de tous les éléments qui, après une réorganisation logique, vont conduire naturellement vers le dessin du pulsoréacteur.

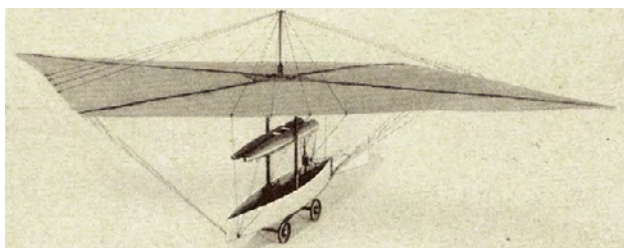
Anecdotiquement, le brevet de ce système évoque la possibilité pour l'Aéronave de sortir de l'atmosphère et préconise de remplacer le mélange carburé par de la poudre, la survie du pilote en l'absence d'atmosphère n'est pas évoquée.

CHARLES DE LOUVRIÉ INVENTE LE PULSORÉACTEUR EN 1865

Deux ans après le premier brevet, le 4 novembre 1865, un troisième certificat d'addition vient compléter le projet grâce aux réflexions de Charles de Louvrié sur la propulsion de son Aéronave.

On y découvre :

- Un tube, 3,40 m de long et 28 cm de diamètre, servant de chambre de combustion ;
- Un injecteur de carburant ;
- Un système d'allumage utilisé lorsque le réacteur est encore à température insuffisante ;
- Un système de soupape automatique bloquant la circulation des gaz brûlés vers l'avant mais laissant entrer de l'air frais après une phase de combustion.



L'Aéronave en version bimoteur à réaction (photographie de la maquette de petite taille (échelle 1:10 masse 2 kg) réalisée en 1955 par Louis Helbringer pour le musée de l'air et de l'espace)

Fonctionnement prévu. L'entretien de la combustion et l'arrivée d'air pulsé sont gérés automatiquement par une soupape placée sur l'entrée d'air située à l'avant (schéma ci-dessous). Lors de la combustion, la pression engendrée dans la chambre de combustion ferme cette soupape qui bloque le passage vers l'avant et tous les gaz brûlés sont expulsés vers l'arrière. La baisse de pression qui s'ensuit relâche la soupape qui, repoussée par un ressort, peut à nouveau laisser entrer de l'air. Un

nouveau cycle admission – combustion – propulsion peut débuter.

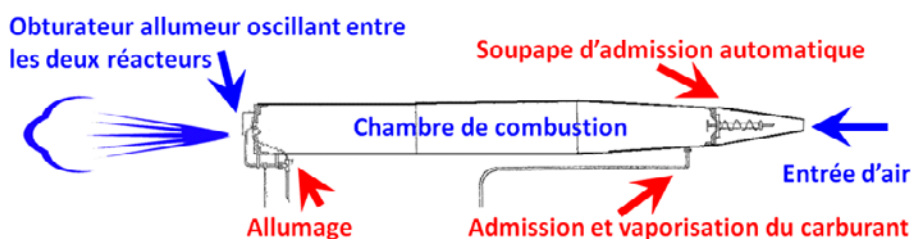
Pour le reste tout est bien compris par Charles de Louvrié. Le mélange carburant/air doit être réalisé dans les proportions les plus proches possibles des conditions stœchiométriques (de Louvrié indique « afin que la combustion soit complète »). L'allumage, électrique au démarrage, ne sera plus indispensable lorsque le réacteur sera suffisamment chaud.

Charles de Louvrié a aussi très bien analysé le problème d'une combustion intermittente liée au blocage de l'admission lors des phases de poussée. Son raisonnement pour traiter ce constat a été d'ajouter un second réacteur et un système d'alternance entre les deux moteurs pour atténuer les conséquences de cette poussée discontinue et donc régler le problème (c'est le dispositif visible à l'arrière de son dessin).

En lisant ses brevets, on note au passage que les connaissances de l'époque lui permettent d'évoquer la vitesse limite de son appareil puisqu'il précise que la résistance de l'air varie comme le carré de la vitesse et que l'on atteindra un équilibre lorsque la force de réaction sera égale à la résistance de l'air. Il s'en préoccupe un peu trop au point de rendre pointu l'avant de son pulsoréacteur ! Des témoignages de l'époque donnent à penser que des expérimentations sur ces moteurs auraient été entendues dans la campagne aveyronnaise en 1865 !

CONFRONTATION PULSORÉACTEUR 1865 ET MOTEUR ARGUS DES V1 UTILISÉS EN 1944

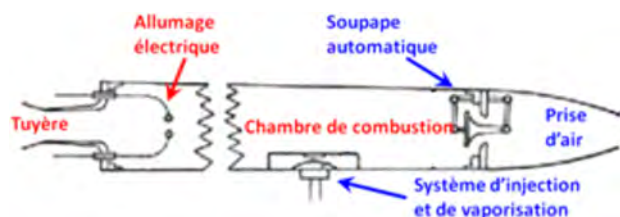
Lorsque vous interrogez un passionné d'aviation et que vous lui parlez d'un pulsoréacteur c'est immédiatement une référence au V1 allemand à partir de 1944. Il a paru judicieux de placer, côte à côte, le moteur Argus du V1 et celui dessiné par de Louvrié.



À partir d'un dessin du **Brevet** 60712 – Troisième addition de novembre 1865

HISTOIRE

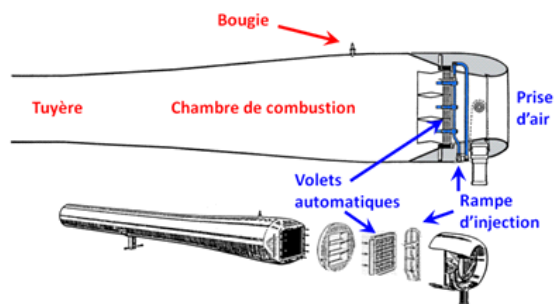
L'INVENTION DU PREMIER RÉACTEUR PAR CHARLES DE LOUVRIÉ



Réacteur "De Louvrié 1865". Schéma réalisé à partir du descriptif de 1865 et publié dans la revue mensuelle de l'Armée de l'air n° 148 de 1959, page 753

Si 80 ans séparent les descriptifs de ces deux réacteurs, force est de constater que l'on retrouve une très grande similitude pour les pièces constituant ces deux moteurs.

Le moteur Argus place l'injection de carburant de manière plus judicieuse. D'abord parce qu'elle facilite la vaporisation, mais surtout parce qu'elle permet un mélange carburant/air bien plus homogène. La soupape unique est remplacée par un groupe de volet agissant sur une plus grande entrée d'air. Les formes de la chambre de combustion et de la tuyère d'éjection sont améliorées. Une bougie d'allumage remplace, avec le même rôle, un éclateur électrique.



Réacteur Argus montés sur les V1 lors de leur déploiement en 1944

Comme en plus les pièces mobiles de ces deux réacteurs (soupape en 1865, volets en 1944) sont très sollicitées, le refroidissement apporté par une injection/vaporisation de carburant en amont contribue à la fiabilité du système.

Mais si on s'en tient à la comparaison des deux schémas on constate que le dessin de 1865 est absolument complet. Tout y est !!!

Charles de Louvrié est-il l'inventeur du pulsoréacteur ? On peut se poser la question comme pour à peu près toutes les découvertes et toutes les grandes premières de l'histoire de l'aéronautique.

LA ROUE À RÉACTION

Commençons par la roue à réaction proposée début 1864. Cet objet est assez semblable dans son principe à l'éolipyle de Héron d'Alexandrie (1^{er} siècle de notre ère).

Un chauffage externe, au bois, met de l'eau en ébullition dans un récipient clos relié par des tubulures à une sorte de boule creuse montée sur un axe creux (les tuyaux d'alimentation en vapeur). À l'extérieur de la boule, des petites tubulures coudées à 90° permettent à la vapeur de se s'échapper tangentiellement et permettent la mise en rotation de cette sphère...



L'éolipyle de Héron d'Alexandrie d'après une illustration du XIX^{ème} siècle

Cet objet n'a pour vocation que d'être présenté comme curiosité de l'époque sans prétendre fournir le moindre travail mécanique récupérable.

La similitude est donc flagrante mais cet objet n'est pas pour autant un moteur.

QU'EST DEVENUE CETTE IDÉE GÉNIALE DE PULSORÉACTEUR

Présenté à l'Académie des sciences le projet n'est pas soutenu car, le rapporteur, M Babinet, qui a fait un rapport élogieux, était la seule personne à avoir étudié le brevet ce qui ne permet pas de le valider. L'idée sera proposée au Ministère des armées qui la rejettera probablement à cause de son côté trop

novateur... Beaucoup d'autres correspondances ont semble-t-il été échangées avec les principaux acteurs de l'époque comme par exemple Octave Chanute.

Une excellente idée donc qui, abandonnée faute de financement, réapparaîtra 80 ans plus tard dans le ciel de Londres lorsque des V1, motorisés par un pulsoréacteur Argus, viendront s'abattre sur la population.

QUELQUES PRÉCURSEURS DE MOTEURS À RÉACTION...

En 1867 - Nikolaj Afanasievich Teleshov aurait inventé un propulseur à jet pulsé de vapeur. Un suédois, Martin Wiberg, aurait déposé ensuite un projet similaire.

En 1906, l'ingénieur russe Victor V. Karavodin, dépose un brevet et fait fonctionner son système en 1907.

L'inventeur français Georges Marconnet a breveté un pulsoréacteur sans soupape en 1908. Son idée sera ensuite reprise par la SNECMA avec notamment le réacteur Escopette.

À Ripoll en Espagne, Ramon Casanova, construit un pulsoréacteur en 1913, et dépose un brevet en 1917.

Encore en 1913 l'ingénieur aérospatial français René Lorin brevète une tuyère de type statoréacteur.

En 1930 l'ingénieur britannique Franck Whittle dépose un brevet sur un turboréacteur révolutionnaire.

Toujours en 1930 Jean René Leduc dépose un premier brevet sur un propulseur de type pulsoréacteur.

En 1931, Robert Goddard, bien connu pour son travail sur les fusées, a, lui aussi, inventé un pulsoréacteur et en a équipé un 2-roues pour effectuer un test d'allumage.

En Allemagne, l'ingénieur Paul Schmidt explore l'idée d'une admission utilisant des volets automatiques et il sera retenu pour réaliser le moteur Argus qui propulsera le V1 utilisé de manière opérationnelle en 1944.

CONCLUSION : UNE IDÉE GÉNIALE TROP EN AVANCE SUR SON TEMPS

La classification chronologique place donc bien Charles de Louvrié en tête pour l'invention du réacteur avec ses multiples brevets et additions. Charles de Louvrié doit être reconnu comme l'inventeur du réacteur. Même si la réalisation technique attendra 40 ans (essais) et 79 ans pour la production en série.

L'invention de Charles de Louvrié est arrivée beaucoup trop tôt

Bibliographie

La partie historique du réacteur :

- Les brevets déposés à l'INPI 1863-1865
- Les documents de l'Académie des sciences
- Des lettres de Charles de Louvrié (notamment des demandes de financement aux ministères)
- La revue mensuelle de l'Armée de l'air n°148 de mai 1959 (p753)
- La revue "l'Aéronaute" du 4 avril 1884
- Les origines du vol à réaction" par Jules Duhem
- Le powerpoint d'Aline Bonnard
- Différentes revues qui ont mentionné ces travaux
- Quelques compléments trouvés sur Wikipédia

Pour la vie de Charles de Louvrié :

- Les recherches de l'Abbé Fabre, curé de Campouriez réalisées en 1972. ■