

# LES INVENTIONS DU MARQUIS DE PESCARA



« RIEN N'EST PLUS BEAU QUE LA GRANDEUR NÉCESSAIRE »



## Le Pescara n°2F au cours du vol record

12

**R**aul Pateras Pescara de Castelluccio est né à Buenos Aire en 1890. Ses parents se sont connus à Pau devant une pâtisserie, après l'indépendance de l'Italie (1860). Sa mère, Alicia, était française. Sollicités par de nombreux bureaux de recrutements qui proposent leurs services aux Basques et au Béarnais qui peuvent s'embarquer de Bayonne ou de Bordeaux, ils émigrent en Argentine où son père, Teodoro (officier, vétéran de Venise : sa statue est sur le mont Janicule à Rome) crée un journal. Ils reviennent à Nice dans la patrie de Garibaldi dès le début du vingtième siècle.

Mon Père me raconta sa passion pour l'aviation naissante : assis sur une chaise pliante qu'il amenait avec ses documents, il attendait, à 21 ans, le passage de Gustave Eiffel rejoignant son

bureau. Au bout de six mois d'insistance, Eiffel accepte d'essayer en soufflerie la maquette d'un hydravion lance-torpilles conçu par ce grand (1,90 m) et très jeune homme. Cet appareil marin de 40 mètres d'envergure a déjà des câbles qui permettent des déformations pour changer l'angle d'attaque des ailes. Une autre caractéristique, non des moindres, est le positionnement dans l'axe de l'appareil de deux moteurs en vis à vis, entraînant deux hélices.

Pendant la première guerre mondiale mon Père, Raul, élabore le projet d'un véritable hélicoptère. Il a prévu que l'appareil doit se soulever verticalement, faire des translations horizontales, effectuer des virages sur place, pouvoir se stabiliser et avoir une possibilité d'atterrissage amorti en cas de panne moteur.

Il présente son projet en 1916 à la commission militaire argentine qui ne s'y intéresse pas.

Il rencontre en Espagne l'ingénieur et pilote Jorge Loring avec lequel il fonde la société anonyme « Helicopteracion Pescara » au capital de deux million de pesetas.

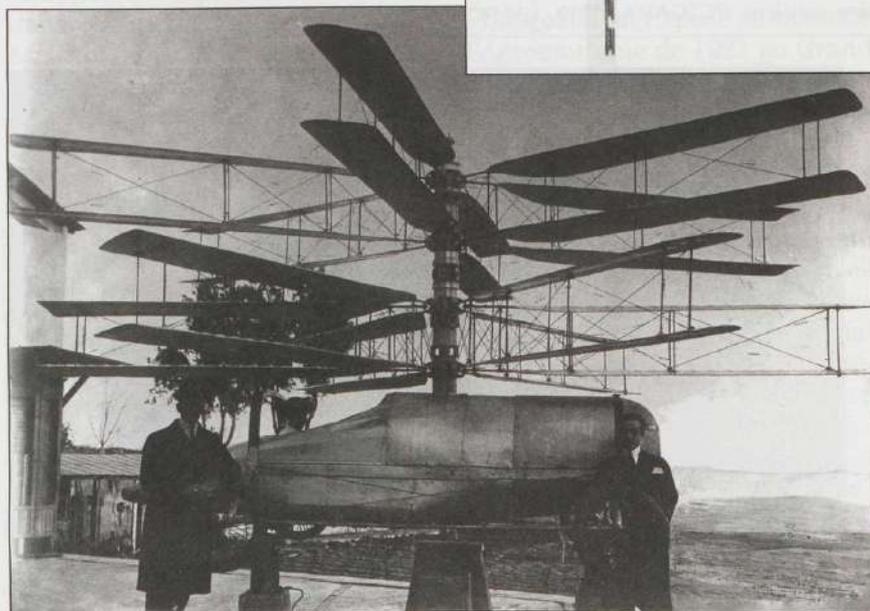
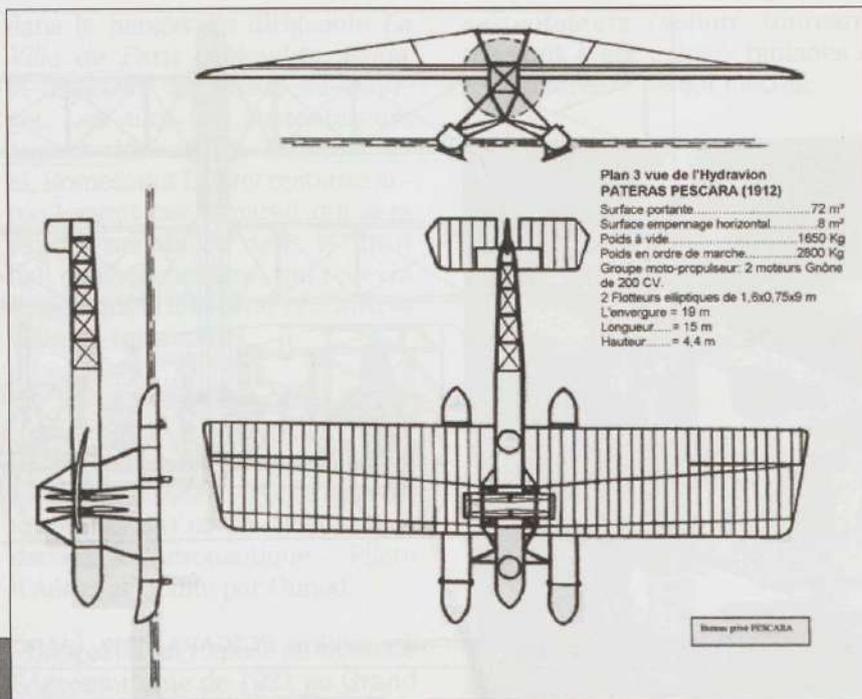
C'est finalement la France qui s'intéresse au projet vers fin 1919, en envoyant une mission technique à Barcelone.

Laurent Eynac, sous-secrétaire d'Etat à l'Aviation assiste assidûment aux essais. Il est nommé Ministre en 1928.

Mon Père pilote son engin en habit de ville, gardant son manteau et son chapeau, il met également des guêtres. Son couvre



▲ Une action de la société des hélicoptères Pescara.



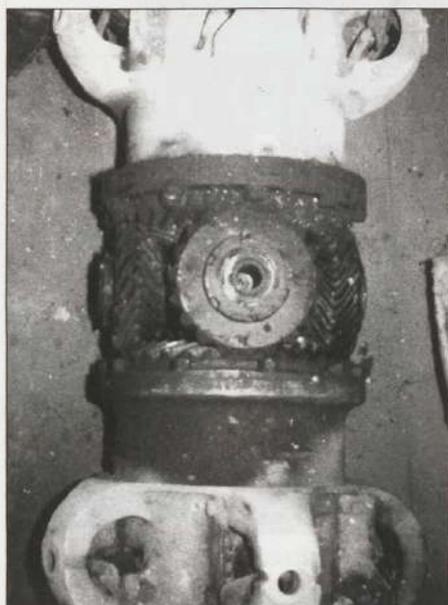
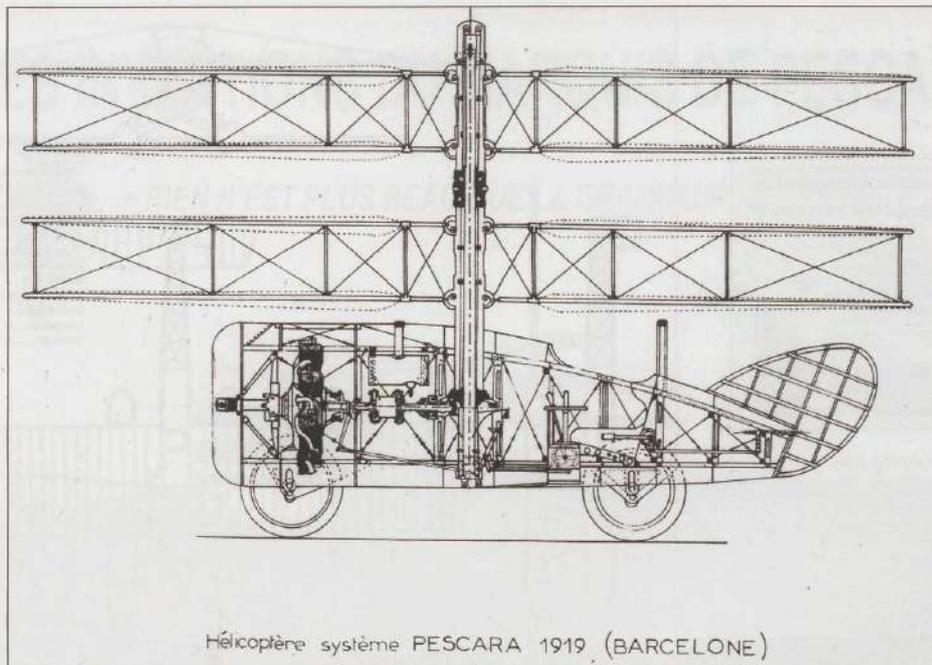
▲ Les deux associés : le marquis de Pescara est à gauche.



▲ Laurent Eynac est de face et le marquis de Pescara est à droite, en chapeau clair.



▶ Raul Pateras Pescara aux commandes du 2R.

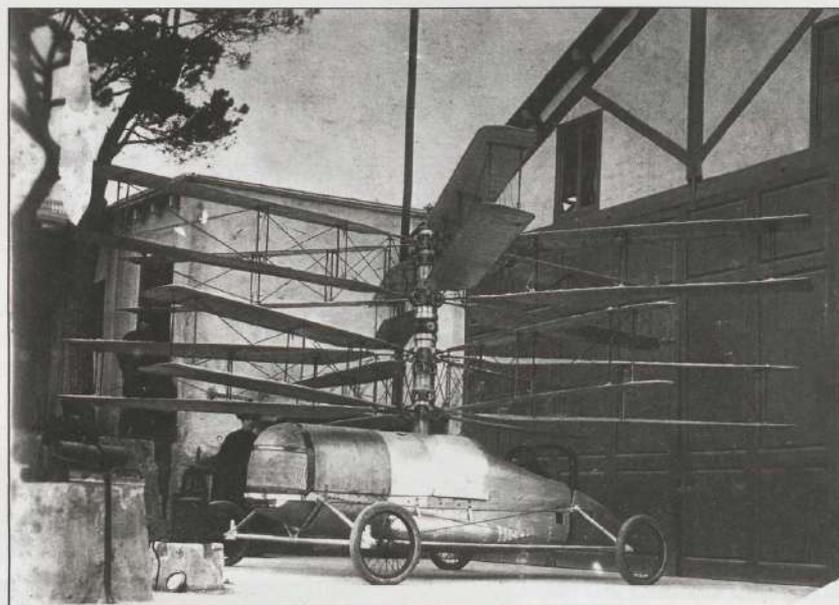


▲ L'inverseur Citroën.

chef ne s'est jamais envolé quoi qu'on puisse en penser !. Il met rarement un casque.

Seul le radiateur d'huile est placé à l'arrière de l'appareil dans le lit du vent. (sur le 2F, on en distingue deux variantes, le Lamblin très connu en aéronautique, et un radiateur extra plat.)

A la séance du 4 avril 1921 de l'Académie des sciences,



▲ L'appareil des essais de Barcelone.

M. Painlevé présente une note de M. Raul Pateras Pescara (il réside à Barcelone, et aussi en France, 59, avenue Georges-Clémenceau à Nanterre) dans laquelle il décrit les expériences auxquelles il s'est livré avec succès à l'aide de l'hélicoptère de son invention.

« Le but des essais était la vérification de la poussée et des couples fournis par les hélices, ainsi que de la manière dont les commandes

se comportaient. A cet effet, une piste d'essai a été aménagée munie d'une balance hydraulique qui permet la mesure de tous les efforts auxquels l'appareil est soumis pendant la rotation des hélices.

Les résultats des essais à Barcelone ont été les suivants :

- Vitesse de rotation des hélices : 1,7 tours par seconde
- Poids soulevé moyen : 360 kg

- Vitesse de rotation du moteur : 1500 tours par minute

Ces résultats représentent les moyennes d'expériences soigneusement enregistrées au cours de très nombreux essais (cent quatre heures) effectués sous le contrôle de MM. les capitaines Huguet et Letourneur, de la Section Technique Aéronautique. La valeur 2,5 obtenue pour la qualité sustentatrice du système a été sensiblement dépassée, elle a atteint 2,8 dans les expériences qui ont eu lieu, quelques jours plus tard, devant la Commission militaire espagnole. »

L'appareil barcelonais figure dans les dictionnaires Larousse à partir de l'année 1922. au mot hélicoptère. La légende indique : « *Système Pescara* »

Il comporte un châssis d'automobile de course portant un moteur Hispano donnant 45 CV à 1980 tours par minute. Derrière le moteur on trouve un embrayage et une boîte d'engrenages entraînant une couronne fixée au moyeu du sustentateur inférieur qui à son tour entraîne en sens inverse le sustentateur supérieur par l'intermédiaire de l'inverseur représenté plus loin. La puissance embarquée est insuffisante pour soulever le poids total de l'appareil et de son pilote (environ 850 kg).

Méthodiquement mon Père fait des mesures de la poussée et du décentrage produit par la manœuvre du manche à balai muni d'un volant situé entre les jambes du pilote aux pieds duquel se trouve la pédale d'embrayage.

J'ai pu longuement étudier l'appareil complet après qu'il fut devenu le 2R avec la mise en place d'un moteur rotatif Rhône de 160 CV et la suppression des roues arrières remplacées par une béquille. Il était alors dans des caisses à claire voie stockées

dans le hangar du dirigeable *La Ville de Paris* à Meudon, avant le transfert du Musée au Bourget. Les ailes des sustentateurs étaient démontées. L'équipe de M. Romefort à Dugny restaure actuellement cet appareil qui sera exposé au Musée dans le futur hall des hélicoptères, qui recevra également l'Hélicostat et d'autres voilures tournantes.

Il figure dans le livre *L'Année Aéronautique 1921-1922* par L. Hirschauer (capitaine du génie - Docteur en droit - Pilote d'aérostat et d'avion) et Ch. Dollfus (Rédacteur à l'Aéronautique - Pilote d'Aérostat), édité par Dunod.

L'appareil fut exposé au salon de l'Aéronautique de 1921 au Grand Palais, à Paris. Les appareils suivants sont aux rendez-vous de quelques salons.

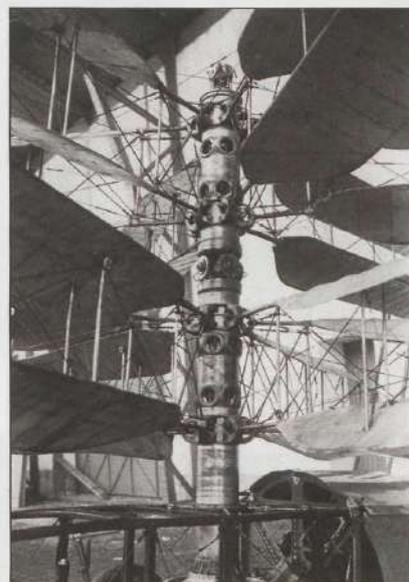
En 1923, *l'Année Aéronautique* montre le Pescara n°3 présenté par le S.T.Aé. Il s'agit de l'appareil représenté plus loin : 2 hélices sustentatrices de 7,20 m de diamètre à 4 pales « biplanes », séparées par un inverseur Citroën à axe verticaux concentriques.

- Longueur de la nacelle : 5,5 m
- Hauteur de l'appareil : 3,5 m
- Moteur : Hispano-Suiza de puissance 180 CV
- Poids en charge : 1000 Kg.

Chaque sustentateur est porté par des axes verticaux en Alpax d'environ 200 mm de diamètre et 600 mm de long.

Nous voyons sur la photo ci-après un élément de cette pièce cylindrique, un pallier permettant la fixation du tube d'une aile. Il y a également des ouvertures pour accéder aux tendeurs des câbles métalliques qui servent à imprimer aux ailes les déformations nécessaires, au gauchissement par exemple. Les premiers

sustentateurs (voilure tournante) sont à six pales « biplanes » d'un diamètre de 6,4 mètres.

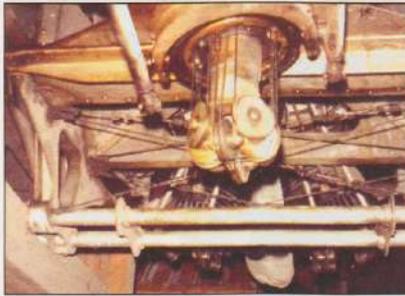
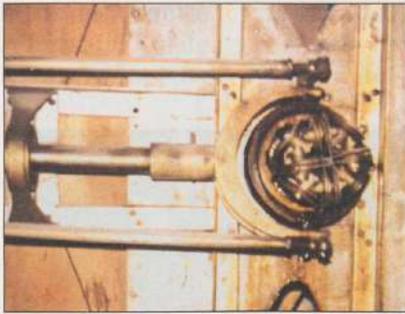


▲ Les axes supportant les pales).

Les pales sont conçues comme des ailes d'avions. La structure est en métal léger, entoilée, permettant des déformations. Les longerons ressemblent à des boîtes ouvertes au profil en forme de banane et sont ajourées. La largeur des ailes galbées est de 600 mm et leur longueur de 3080 mm.

Quelle ne fut pas ma surprise quand je découvris sous le plancher en bois de l'appareil, un roulement oscillant qui avait un diamètre d'environ 180 mm. Une fourchette actionnée par le manche à balais permettait de l'incliner par rapport au plan horizontal comme on peut l'apercevoir sur les deux photos ci-après. Sur la couronne extérieure du roulement sont fixés à intervalles réguliers, les câbles métalliques qui commandent la déformation des pales.

J'ai revu à Dugny, en octobre 2006, cette innovation qui rend automatique le gauchissement des pâles. Cette astuce qui déforme la voilure répond à la définition du « véritable » hélicoptère dont la



voilure tournante doit assurer à elle seule la sustentation et la translation. Cette possibilité originale évite la solution compliquée de décomposer les mouvements suivant 3 axes, donnant une originalité de plus à l'invention.

16

A propos du **GYROPLANE** j'ai extrait du brevet français 782.064 de Raoul Pateras Pescara, les figures 26 et 27 pour illustrer les propos de l'ingénieur Juan de la Cierva inventeur de l'**AUTO-GIRE** présenté en mars 1921 au Real Aeroclub. M. de la Cierva a tenu à signaler que le système de sustentation obtenu par le déplacement d'une hélice à pas inversé, montée folle sur un axe et entrant en « auto-rotation » semble bien être le même pour les deux appareils, d'autant qu'il y a une hélice tractive qui assure une vitesse horizontale convenable. (Voir aussi le brevet espagnol n°65.076)

## QUELQUES DATES IMPORTANTES

En février 1921, mon Père raconte dans la revue *La vie au grand air*, que sa plus forte émotion fut « ... mon premier essai de

*parachute-hélicoptère, en juillet et août 1919, devant les Commissions militaires espagnole et française »*. Il a essayé sa solution avec deux hélices dont le pas pouvait être inversé, tournant en sens inverse et montées sur une voiture. Pour faire ses essais, il lançait la voiture dont la vitesse faisait tourner les hélices. Il m'a expliqué qu'en donnant « le coup de frein Pescara », il faisait récupérer de l'énergie à ses hélices dont il inversait alors le pas pour observer leur réaction. Il a conclu qu'il détenait une solution tellement simple d'application de l'auto rotation qu'il a demandé à la Section Technique, avec laquelle il avait passé un contrat, de conserver confidentielle son innovation. Sûr de ses résultats encourageants il montre son sens de l'anticipation. J'aimais l'entendre parler d'innovations futuristes et je n'ai pas été surpris de trouver dans cette revue de 1921 les propos suivants : « ... Nous pouvons, par conséquent, prédire à l'enfant qui vient de faire ses premiers bonds, l'avenir le plus brillant, puisqu'il échappe à cette loi de fer que subissait son prédécesseur, l'aéroplane, de ne pas dépasser, sous peine des risques les plus graves, une charge déterminée par mètre carré de surface portante »...

Vers octobre 1921, le R2 est transporté, après un accident, dans la région parisienne aux usines Vinot-Deguingand de Nanterre pour réparation et remontage.

Le 11 janvier 1922, l'appareil est remonté à Issy-les-Moulineaux, au Service Technique de l'Aéronautique. Il procède à une série de soulèvements puis de déplacements horizontaux, à l'intérieur d'un grand hangar, à l'abri des regards et du vent.

Le 23 novembre 1922, signale le colonel Lamé, l'appareil est confié au pilote d'avion Leboucher, ancien élève de Nungesser

et de Coli, qui fit un capotage sur le terrain de Villacoublay qui endommagea l'appareil.

Mon père écrit dans *L'Aérophile* du 1er-15 mars 1922

*« J'ai effectué 42 essais de sustentation et de stabilité à Barcelone, et 110 à Paris, courant janvier et février. La durée du plus grand essai a été de 50 secondes, la hauteur maxima 1,50 mètres.*

*Ces essais de stabilité doivent retenir l'attention, car tout le problème de l'hélicoptère est là. Il faut y joindre cependant le vol plané auto-rotatif, dont la théorie est aujourd'hui universellement acceptée et dont j'ai fait en son temps (1918/1919) la démonstration sur des modèles.*

*La suite des vols a été fréquemment interrompue pour des causes diverses, par la rupture d'engrenage, l'échauffement du moteur rotatif en sa brutalité. J'ai remédié à cette dernière par l'adaptation d'un dispositif d'alumage variable, grâce auquel j'ai obtenu d'abaisser le régime du moteur jusqu'à 250 t/mn, ce qui a eu pour effet de faciliter l'embrayage de la partie aérienne dont le fonctionnement a été satisfaisant sous tous les rapports.*

*Ces essais m'ont permis de vérifier l'exactitude en ce qui concerne la sustentation et la stabilité de la théorie élémentaire de l'hélicoptère dont j'ai offert les prémices en France en 1919 »*

En février 1923 est terminé le 2F différant principalement du précédent par le nombre de pales des sustentateurs qui sont réduites à cinq. Le diamètre est porté à 7,20 mètres. Le moteur Hispano qui l'équipe fait 180 CV.

Lors de l'accident de mars 1923, mon père est sorti de son hélicoptère (2F) avec une bosse

Fig. 26

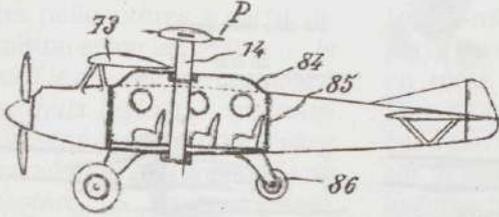
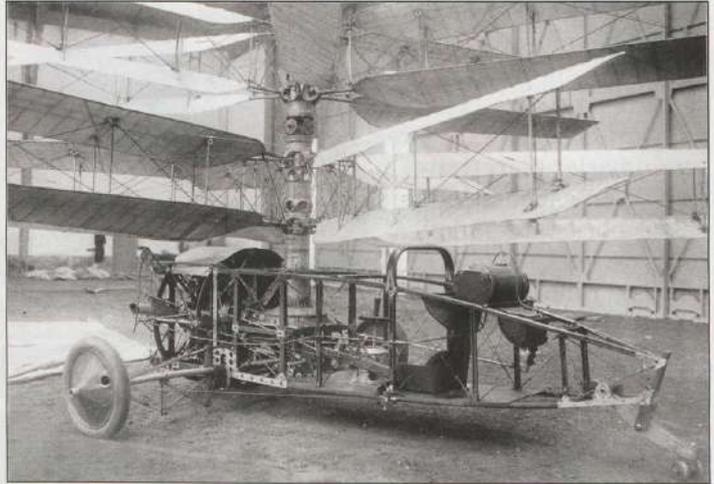
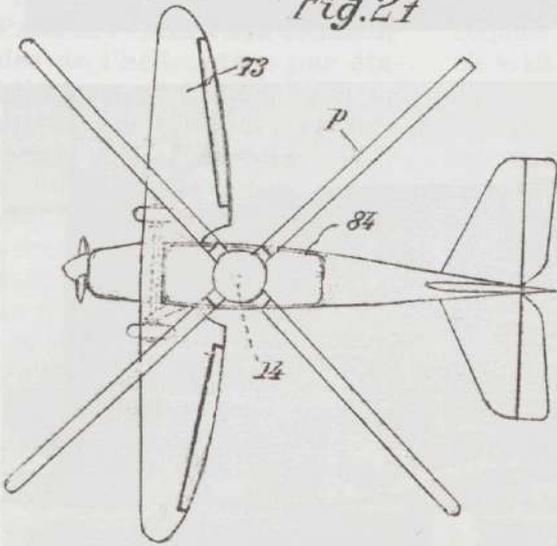
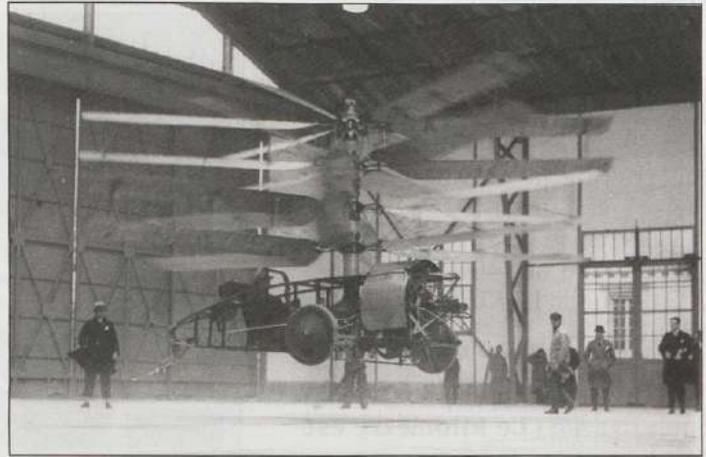


Fig. 27



▲ Le R2.

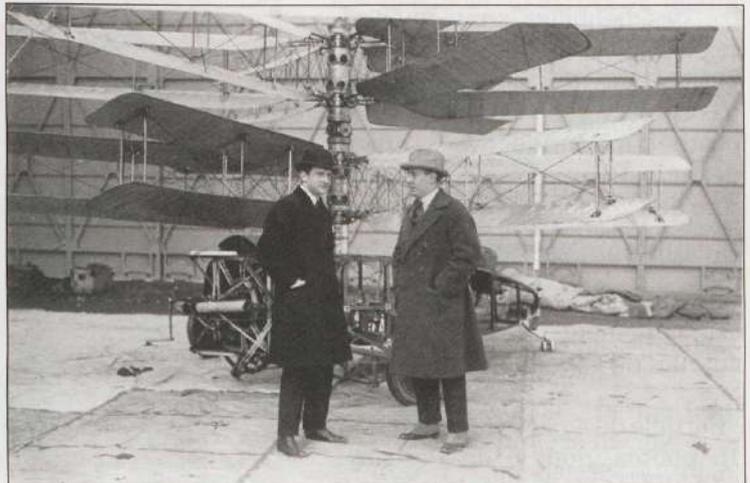


▲ Les essais en vol du R2 à l'abri d'un hangar.



◀ Le 2F avec les rotors en torche.

▼ Le pilote Leboucher, à gauche et Raul Pateras Pescara.



qu'il a conservé et qu'il n'oubliait pas de me montrer pour illustrer sa théorie sur la persévérance et se remettre sans cesse le cœur à l'ouvrage. Je ne l'ai jamais entendu parler de retraite, mais de remise en cause et de doute sur ses théories techniques. Combien de fois, il m'a fait calculer des remplissages d'espaces morts de compresseur. Son combat portait sur les rendements et, partisan du moindre effort thermique, il était soucieux de l'économie et de la conservation de l'énergie, d'où son idée de réunir un moteur et un compresseur pour alléger le poids. Il pensait à des transmissions pneumatiques pour supprimer les câbles de commandes.

Le 29 novembre 1923, il effectue plus de la moitié d'un kilomètre avec un virage. Il accomplit une série de vol d'une durée totale de 16 mn 46 s. En janvier 1924, il tient l'air une dizaine de minutes.

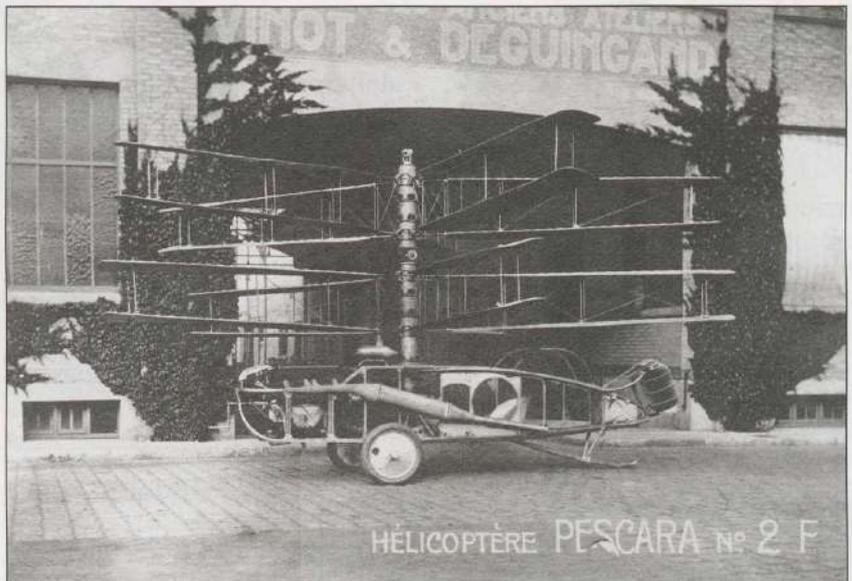
Le 16 janvier: vol de 1160 m en 8 mn 13 s 4/5 (**Le kilomètre est fait**).

Le 29 janvier: vol en circuit fermé de 750 m en 10 mn 10 s. (Pescara n°3)

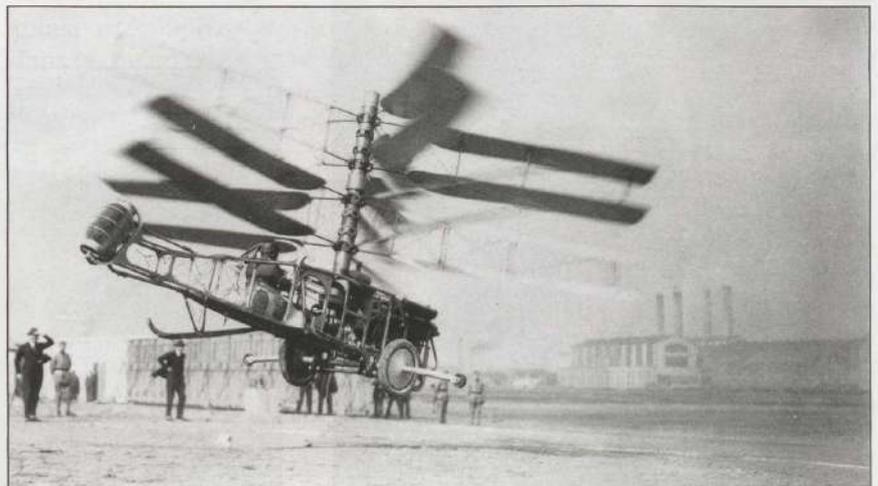
Cet « hélicoptère pur 2F » que nous trouvons en photo dans de nombreuses publications, montre des béquilles supplémentaires aux niveaux des roues avant, permettant au pilote novice de pas se renverser. Le timbre de la poste d'Argentine avec l'effigie de mon Père reprend l'hélicoptère de cette photo avec les dates de sa vie(1890 – 1966)

L'expression « hélicoptère pur » est largement utilisée par les auteurs de l'époque.

L'article de 4 pages illustrées par 15 photos, dont 5 du Pescara : « L'hélicoptère supplantera-t-il



▲ Le 2F.



▲ Le 2F : on distingue les deux bras latéraux destinés à empêcher tout retournement latéral.

l'avion ? » de P. James paru dans : Sciences et Voyages (n° 142 du 18 mai 1922) fait une classification des hélicoptères à partir de la définition selon laquelle « ... le dispositif le plus simple consiste à monter deux hélices ... qui tournent en sens inverse pour éviter le tournoiement de l'ensemble de l'hélicoptère... ». L'auteur classe dans cette catégorie les appareils suivant : Pateras-Pescara, Crocker-Hewitt, Pétrozy et Karman, Douhéret, etc..

**Le 18 avril 1924, le Marquis Pateras Pescara aux commandes de l'hélicoptère pur établit le record du monde de distance.** L'Aéroclub de France demande à la Fédération Aéronautique Internationale d'enregistrer ce record en classe G. Mon père m'a transmis sa médaille, un jour de 1964, où il m'avait invité un soir chez Prunier pour discuter des nouveaux générateurs en tandem à pistons libres.

Le montage photographique ci-dessous m'a été remis par mon Père qui l'a fait préparer pour la presse espagnole. Les inscriptions sont portées là pour rappeler le travail accompli de 1919 à 1924. Il s'agit de l'appareil du record.

Le vol du kilomètre en circuit fermé est perturbé par un coup de vent : il prend l'air tard dans l'après-midi du 29 janvier 1924 à partir du cercle de départ. Sa mise en route est immédiate et mon Père embraye la voilure, ce qui le fait s'élever environ à un mètre du sol. Il exécute pendant quelques instants un point fixe. Il se dirige alors vers le pylône qui indique le virage à prendre, ce qu'il fait. Malheureusement, alors qu'il a parcouru 850 m, il est secoué par des rafales, et une plus forte que les autres lui fait toucher le sol de la béquille arrière. Mon Père a bouclé le kilomètre en 10 mn 10s.

La béquille fatale que nous distinguons sur la photo, et qui toucha le sol, empêcha l'enregistrement du record par la commission de contrôle très stricte. Sur le sol, nous pouvons apercevoir l'effet du souffle sur l'herbe produit par la voilure tournante

Courant 1925 est terminée la construction du 3F, les sustentateurs n'ont plus que 4 pales, la puissance est portée à 260-300 CV.

En 1926, les essais continuent à Saint-Raphaël car mon Père espère y trouver de meilleures

conditions climatiques. Malheureusement un accident détruit la voilure interrompant ainsi les essais.

En 1931, revenu en Espagne pour se lancer dans la construction automobile, Raoul Pateras Pescara présente le 4S pesant 400 Kg, équipé d'un moteur Salmson de 40 CV. Cet appareil est muni d'une hélice tractive embrayable à volonté.

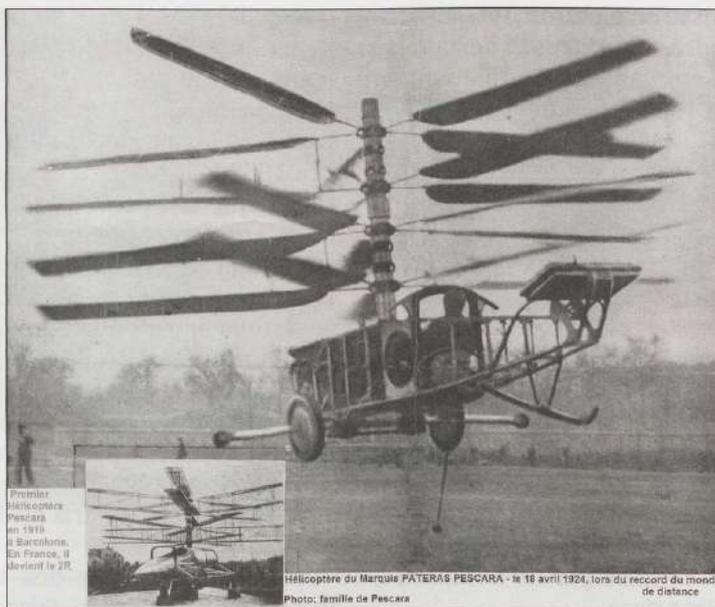
L'appareil décolle facilement et démontre une stabilité satisfaisante, même par vent de 30 km/h de direction quelconque. Il peut se maintenir au point fixe et se propulser en tous sens. (voir l'article de M. Pouit dans *L'Aéronautique* n°143 d'avril 1931)

Le 4S démontre le bien fondé des hypothèses formulées depuis le début de 1916 : 15 ans de dur labeur technique pour prouver le bien fondé de ses hypothèses, avec aux commandes l'ingénieur Pouit de l'usine de fabrication des « Nacional Pescara »

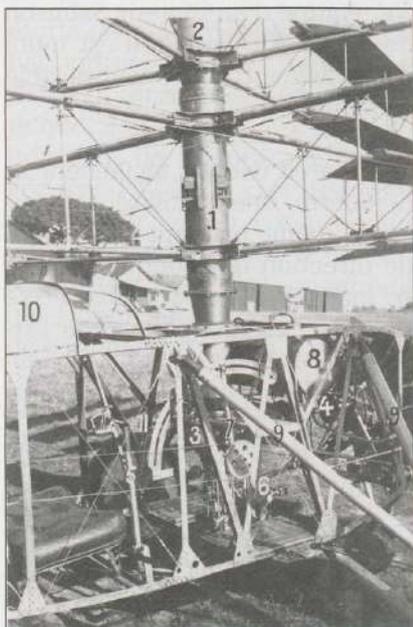
La presse des années 1931 souligne les efforts faits pour simplifier la voilure tournante du 4S (photo ci-après) :

Rep 1 et 2 : Moyeu des hélices inférieure et supérieure en tôle d'aluminium roulée et rivée sur lesquels sont fixés par la même méthode les supports des ailes. Les moyeux portent à leurs extrémités des cages usinées, en acier, qui reçoivent les roulements.

- Rep 3 Carter contenant le réducteur à engrenages.
- Rep 4 : Arbre de transmission du moteur.
- Rep 5 : Manche à balai commandant le gauchissement et la variation d'incidence.
- Rep 6 Palonnier permettant l'orientation de la nacelle.
- Rep 7 Commande du plan fixe.



- Rep 8 : Réservoir d'essence en aluminium.
- Rep 9 : Jambes du train d'atterrissage en duralumin.
- Rep 10 : Capot de protection du pilote.
- Rep 11 : Poignée de commande d'embrayage.



▲ Vue de détail de l'architecture du 4S.

A propos du développement des hélicoptères Pescara, on trouvera ci-dessous la photo d'une maquette originale et tellement moderne d'allure. La nacelle est encadrée par 2 hélices sustentatrices comportant chacune deux pales épaisses à incidence variable. Une hélice propulsive est prévue à l'arrière. Nous retrouvons là, la conception du 4 S qui était équipé d'un moteur avec 2 embrayages. L'appareil doit donc pouvoir passer en vol, de la sustentation façon hélicoptère à la sustentation de type aéroplane en débrayant les hélices sustentatrices et en les laissant tourner folles sur leur axe comme sur les autogires.

Malgré des promesses du gouvernement français de l'époque qui aurait pu soutenir un tel projet, la société « Helicopteracion

Pescara » fut liquidée faute de commandes.

## LES VOITURES PESCARA

En 1929 mon Père propose au Gouvernement espagnol de créer une industrie automobile, délaissée par Hispano Suiza, qui avait regroupé son activité en région parisienne pour satisfaire efficacement en matériel roulant, l'armée française. La Fabrica Nacional de Automobiles fut créée avec un capital de 70 millions de pesetas. Son frère Henri, passé maître dans l'art des bancs d'essai est de la partie. La Nacional Pescara gagne le Grand Prix d'Europe de course de côte en 1931. La voiture est fabriquée en plusieurs versions avec un moteur de huit cylindres en ligne. Une 16 cylindres est aussi construite et un coupé est présenté au salon de l'automobile au Grand Palais à Paris en 1931.

La Nacional de course dans le col de la Turbie (près de Nice) possèdent des roues jumelées pour augmenter l'adhérence du train arrière. Elle ne pèse que 600 Kg. Cette voiture piloté par Zanelli, Tord ou Henri Pateras Pescara a une caisse en électron, un moteur 8 cylindres de 3 litres et certaines pièces en magnésium. Elle vint à Pau en 1935

La révolution espagnole met fin en 1936 aux Nacional Pescara qui sont alors utilisées par les « rouges » pour combattre l'armée franquiste.

## LES PISTONS LIBRES PESCARA

Mon père a développé aussi un auto-compresseur à pistons libres qui a été utilisé par de nombreuses entreprises.

La société des Auto-Compresseurs Pescara voit le jour au Luxembourg pour développer des auto-compresseurs symétriques et asymétriques. Le moteur aéronautique à pistons libres vint plus tard. Mon père avait pris des dispositions pour que ses enfants prennent sa suite. Je ne devais intervenir qu'en l'an 2000 m'a t'il écrit en 1963.

J'ai repris un passage d'une de ses conférences : « ... Dans ces appareils, les pistons ne jouissent, en réalité, que d'une liberté dirigée, qui bien entendu ne saurait aller jusqu'à l'anarchie. On doit en effet les asservir aux conditions techniques, et l'art de l'ingénieur a consisté, depuis de nombreuses années (mes collaborateurs et moi-même nous y sommes appliqués) à imposer à ces pistons libres la résultante des lois que nous avons été amenés à établir... ».

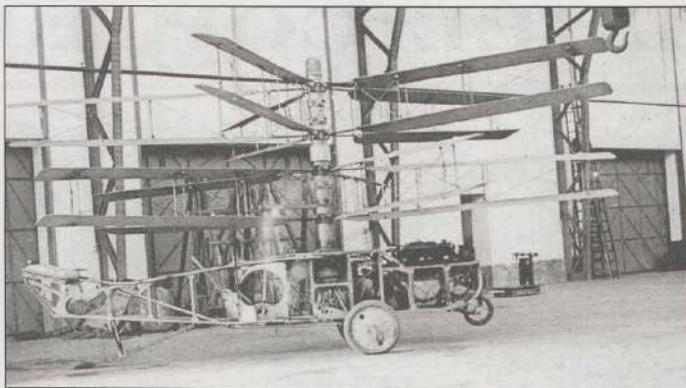
Les premiers générateurs sont construits par la société Alsthom de Belfort : un groupe électrogène comprenant deux générateurs à pistons libres Pescara GS 30 et une turbo-dynamo de 350 kW a fonctionné en 1939. Ces essais sont interrompus par la guerre et c'est en juillet 1946 que la S.I.G.M.A met au point le générateur GS 34 de 1200 CV. Au cours de son voyage en Corse, le Général de Gaulle consacre une partie de la matinée du 8 novembre 1962 à la visite de la centrale thermique d'Electricité de France à Apretto banlieue d'Ajaccio. usine où l'électricité est produite par un ensemble de générateurs à pistons libres alimentant une turbine couplée à un alternateur.

J'ai pu me joindre à mon Père pour travailler à l'élaboration de machines plus performantes avant son décès à Paris en 1966.

Prince et chevalier des temps modernes, mon père laisse une



▲ Le marquis de Pescara au volant de son magnifique cabriolet 8 cylindres de la Fabrica Nacional de Automobiles, devant le Carlton, à Cannes.



▲ Le Pescara n°3.

œuvre de pionnier dans de nombreux domaines : aviation, automobile, moteurs diesel, moteurs à pistons libres...

## CHRISTIAN DE PESCARA

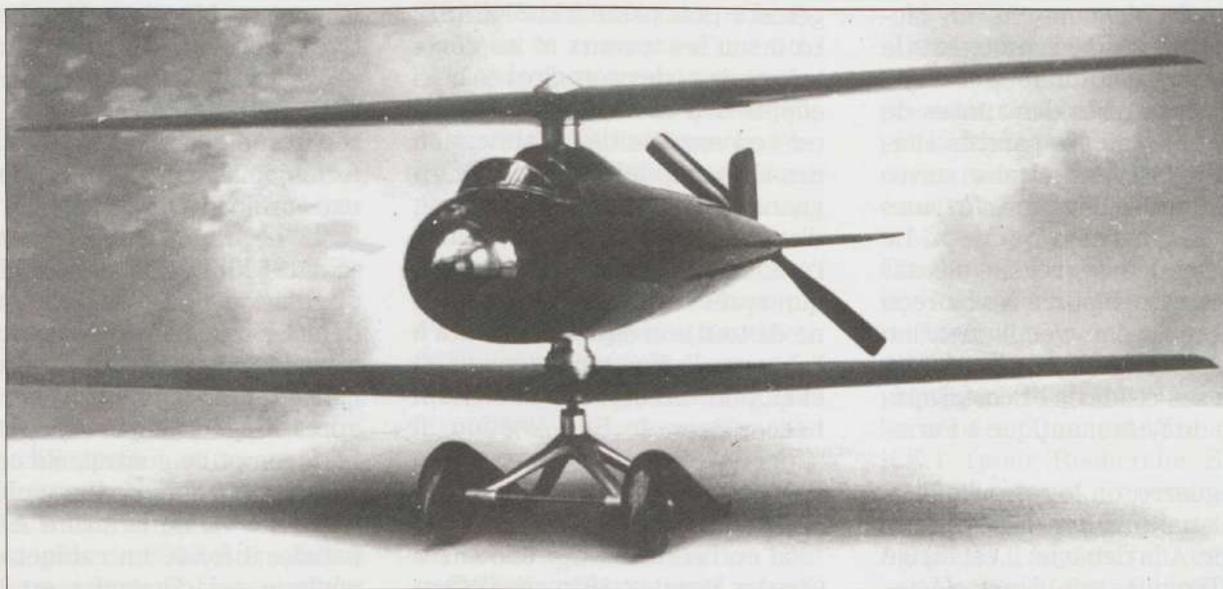
AAMA

*Monsieur Christian de Pescara est ingénieur ; il est le fils du pionnier Raul Pateras Pescara de Castellucio*

**Toutes les photos sont de l'auteur (DR)**



▲ Le 4S, aboutissement des travaux de Pescara.



▲ Maquette du dernier projet de Pescara.