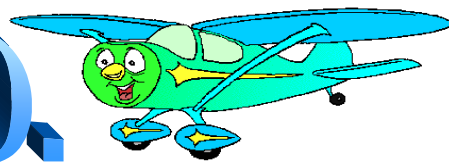


N° 20  
Mars - Avril  
2008

# SSA INFO.



## Le journal de la SSA CMCAS MARSEILLE



### EDITO

En début de chaque année, l'ACAM remet à ses membres ayant réussi leur Brevet de Base, leur Brevet de Pilote ou bien une qualification aéronautique durant l'année précédente, un petit cadeau accompagné d'un beau diplôme. Cela devient évidemment le prétexte pour organiser la sympathique soirée dites des « Icares ».

Le samedi 26 janvier dernier, nous étions cinquante personnes à nous retrouver dans les locaux de l'ACAM pour marquer l'évènement avec un superbe dîner concocté par Valérie PINCE (membre du CA). Aussi, on a pu encore une fois constater que notre SSA était représentée par les trois ou quatre mêmes personnes du CD venues féliciter les lauréats. Encore une fois, on retrouve la même minorité de passionnés qui se dévoue aussi bien à l'ACAM que dans la SSA pour pérenniser les deux associations alors que la majorité des adhérents se comporte tels de simples clients consommateurs de quelques heures de vol. Aussi, lorsque dans l'après-midi du 26, j'ai pris le Piper 'BD' derrière un de ces pilotes clients, le cache Pitot n'était pas à sa place, les ceintures avant n'étaient pas attachées, le carnet de route n'était pas signé et la quantité de carburant indiquée ainsi que la durée du vol étaient erronées. Bref, je stoppe ici ma « rouspétance » car on ne fera pas le monde ! Pas vrai ?

Patrick LE BIAN

### Pour Info !

**Erratum :** Dans le précédent SSA INFO, le responsable de l'activité ULM-Parapente n'est pas Nicolas COSTE mais Jacques BASCOU.

Vous avez certainement remarqué que la convalescence du Cessna 'AS' s'est prolongée jusqu'en février en raison de retards à la fois de chaudronnerie et surtout administratifs. L'avion est désormais opérationnel avec son nouveau moteur.

En P.J. à ce journal, un document associé à l'article sur Burt Rutan en page 5.



### AGENDA 2008

#### STAGES ANEG SSA ( AIX LES MILLES )

- Initiation Navigation du 07 au 11 avril.
- Initiation Vol Moteur du 21 au 25 avril.
- Découverte Voltige du 12 au 16 mai et du 26 au 30 mai.
- Découverte VSV du 09 au 13 juin.
- Perfectionnement Navigation du 22 au 26 septembre.

#### STAGES ANEG SSA ( VINON / VERDON )

- Perfectionnement VAV Campagne et Montagne du 19 au 24 mai et du 26 au 31 mai.

#### JOURNEE PORTES OUVERTES DE LA SSA

- Le 18 mai sur l'aérodrome de Vinon sur Verdon.

#### RENCONTRES NATIONALES ANEG

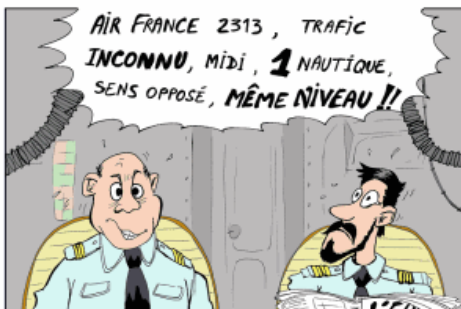
- du 24 au 28 août à Chambéry pour l'avion et le parachutisme et à Challes-les-Eaux pour le Vol à Voile, le Vol libre et l'aéromodélisme.



Quel est cet avion ?  
Envoyez votre réponse à 'patrick.le-bian@edf.fr'

Photo Julien ROBIN

## UN TRUC QUI CLOCHE ...



# Les avions nouvelle génération



DA-40 DIAMOND STAR

Depuis pas mal de temps, on peut constater que le parc mondial des avions monomoteurs de tourisme est très âgé ( certains diront antique ) et les grands constructeurs traditionnels de ces avions légers ne proposent pas de nouveaux appareils. Nous assistons seulement à une évolution de leur modèle surtout en ce qui concerne l'avionique. Donc, rien de bien extraordinaire aux USA avec Beechcraft, Cessna, Mooney et Piper puis encore moins chez nous avec notre dernier fabricant rescapé de l'effondrement de l'aviation légère française. En effet, Robin-Apex continue à produire le sempiternel DR400 pour pilotes d'aéro-club alors que chez nos voisins, l'Allemand Grob se cantonne dans les appareils d'entraînement classiques avec ses G115, 120 et 140 puis jet d'affaire avec son biréacteur SPn. On voit quand même de l'innovation chez les motoristes européens, surtout allemands avec les gammes pour petites puissances proposées par Rotax ( 40 à 115 Ch ) et Limbach ( 100 à 160 Ch ) puis Thielert-Centurion avec ses diesels économiques et leur dispositif de commande type 'FADEC'. Aussi, on laissera volontairement de côté la production de machines en kit ( CNSK ) dont les modèles ne sont pas représentatifs des avions légers

utilisés de part le monde.

Effectivement, les appareils sortant de chez 'Dyn'aero', 'Lancair', 'Van's', 'Velocity' et les autres ne correspondent pas au standard que le pilote privé VFR ou IFR attend d'un monomoteur de tourisme et encore moins en France.

Dans ce marasme aéronautique essentiellement dû au contexte socio-économique mondial dans lequel le tandem « profit / sûreté » régit désormais notre vie quotidienne, on trouve quand même deux exceptions ou plutôt deux constructeurs extra-terrestres qui fabriquent des avions dits de nouvelle génération. Lorsqu'on examine de plus près les machines conçues par l'Autrichien 'Diamond' et l'Américain 'Cirrus Design', on en déduit rapidement que ces avions ne sont pas destinés aux pilotes de nos chers aéro-clubs. En effet, au-delà du prix de ces appareils hors périmètre financier pour un aéro-club standard, le niveau de pilotage requis pour maîtriser

correctement ces avions sort du domaine de compétence du pilote de club français avec ses quinze heures de vol annuelles.

Cela est surtout vrai pour les productions Cirrus qui propose essentiellement des machines classées en haut de gamme. Par contre, Diamond avec son DA-20 peut prétendre intéresser quelques aéro-clubs dans lesquels les pilotes sont suffisamment entraînés pour ne pas abîmer l'avion.

Voici donc les modèles de ces deux constructeurs y compris ceux en dehors du monomoteur quadriplace. La plupart d'entre eux est passée au pilotage tout écran ( Glass cockpit ) avec lequel le fabricant 'Garmin' se taille la part du lion grâce à son ensemble G1000. L'aluminium ou le bois et toile de la cellule ont laissé leur place au composite tandis que le type de moteur ( hors jet ) varie entre les classiques 'Continental' ou 'Lycoming' américains, mais à injection et le plus récent 'Thielert'. Côté performances, pas de chiffre faramineux comparé aux vieilles machines à puissance équivalente. Il reste encore beaucoup de progrès à faire dans ce domaine. Un bon point tout de même pour l'Eclipse de Diamond qui croise à 130 Kts avec un simple 125 Ch.

Patrick LE BIAN



Glass Cockpit IFR Avidyne FlightMax avec sur la console centrale l'ensemble NAV COM GPS Garmin chez Cirrus



Glass Cockpit IFR complet Garmin G1000 chez Diamond



# Les avions nouvelle génération

( suite )

**DIAMOND**

**DA-20 Katana** : Monomoteur biplace motorisé par un Rotax 912S de 100 Ch - Vitesse de croisière de 110 Kts – Plafond : FL110 - Autonomie : 3H30 – Masse maxi : 750 Kg – VFR Classique Garmin - Sorti en 1994. A noter que le Katana n'est plus proposé au catalogue du constructeur.

**DA-20 Eclipse** : Version du Katana motorisées par un Teledyne Continental IO-240 de 125 Ch - Vitesse de croisière de 130 Kts – Plafond : FL130 - Autonomie : 4H00 – Masse maxi : 800 Kg - Sorti en 1998.

**DA-40 Diamond Star** : Version quadriplace du DA-20 motorisées par un Lycoming IO-360 de 180 Ch - Vitesse de croisière de 140 Kts – Plafond : FL160 - Autonomie : 4H00 – Masse maxi : 1 200 Kg - IFR Glass cockpit Garmin G1000 – Se décline en trois finitions : XLS, CS et FP - Sorti en 2000.

**DA-40 D** : Version diesel du DA-40 motorisée par un Thielert Centurion 1.7 de 135 Ch - Sorti en 2006.

**DA-42 Twin Star** : Bimoteur quadriplace motorisé par deux Thielert Centurion 1.7 de 135 Ch chacun - Vitesse de croisière de 150 Kts – Plafond : FL180 – Autonomie : 5H00 – Masse maxi : 1 785 Kg – IFR Glass cockpit Garmin G1000 avec manches centraux incrustés dans l'assise des sièges - Sorti en 2004.

**DA-50 Super Star** : Evolution luxueuse du DA-40 avec un moteur Teledyne Continental IO-550 de 350 Ch - Vitesse de croisière de 200 Kts – Plafond : FL200 – Autonomie : 4H00 – Masse maxi : 1 615 Kg – IFR Glass cockpit Garmin G1000 avec FADEC – Réception satellite – Lecteur audio CD/MP3 - Sorti en 2008.

**D-Jet** : Mono réacteur de cinq places motorisé par un Williams FJ33-4 - Vitesse de croisière de 310 Kts – Plafond : FL250 – Autonomie : 5H30 – Masse maxi : 2 300 Kg – IFR Glass cockpit Garmin G1000 - Sorti en 2006.



DA-20 KATANA



DA-42 TWIN STAR

**CIRRUS**

**SR-20** : Monomoteur quadriplace motorisé par un Teledyne Continental IO-360 de 200 Ch - Vitesse de croisière de 150 Kts – Plafond : FL160 – Autonomie : 5H00 – Masse maxi : 1 361 Kg – IFR Glass cockpit Avidyne FlightMax avec mini-manches latéraux et FADEC – Parachute cellule de secours - Sorti en 1998.

**SRV** : Version VFR du SR-20 - Sorti en 2003.

**SR-22** : Version haut de gamme du SR-20 motorisée par un Teledyne Continental IO-550 de 310 Ch - Vitesse de croisière de 180 Kts – Plafond : FL170 – Autonomie : 4H30 – Masse maxi : 1 542 Kg - Sorti en 2000.

Existe aussi en version turbo permettant une vitesse de croisière de 200 Kts pour un plafond au FL250. La dernière finition G3 est proposée depuis l'année dernière.

**SRS** : L'année prochaine, le constructeur va commercialiser un biplace école motorisé par le Rotax 912S de 100 Ch. La vitesse de croisière annoncée est de 120 Kts. Les ailes seront démontables pour faciliter son transport et à l'instar de ses aînés, l'avion sera équipé d'un parachute cellule de secours.



CIRRUS SR-22



NOUVEAU CIRRUS SRS

# Les avions nouvelle génération

( suite )

CIRRUS  
VLJ



*Afin de ne pas laisser son concurrent Diamond seul sur le marché des VLJ ( Very Light Jet ) avec son D-Jet, Cirrus est en train d'étudier un mono réacteur de 5 à 7 places également motorisé par un Williams FJ33-4 et capable de croiser à 300 Kts au FL250.*

*L'habitacle et son cockpit sont dignes d'un vaisseau de 'Stars War'.*

*Evidemment, ce magnifique jet ne sera accessible que pour des pilotes privés fortunés et ne désirant pas investir dans un biréacteur d'affaire.*

## Surcharge au décollage

En ce début d'après-midi du 19 mai 2007, deux Robin DR400 sont utilisés afin de permettre à un groupe d'une quarantaine de vacanciers hollandais, séjournant pour le week-end à Châlons-en-Champagne, d'effectuer un vol touristique entre les terrains de Châlons Ecury-sur-Cooles et Vatry.

Les six premiers passagers du groupe prennent donc place dans les deux avions. Le pilote de l'appareil F-GLVP ne leur demande pas leurs poids mais invite le moins corpulent des trois passagers à s'asseoir à l'arrière. Les conditions météo sont moyennes avec un plafond nuageux vers 800 Fts, une visibilité de neuf kilomètres avec une petite brise soufflant du 340 pour 5 à 6 Kts. Enfin, la température printanière affiche un 14°C. L'envol du 'VP' se déroule normalement depuis la piste gazonnée 04 de 1500 m à Ecury. Immédiatement après, le pilote du second Robin F-GLVT entreprend également le décollage. Agé de 58 ans avec 1800 heures de vol sur son carnet, instructeur FI, il a volé 35 heures dans les trois derniers mois dont 4 heures sur DR400. Pendant l'accélération au sol, des témoins voient le train avant quitter le sol à plusieurs reprises.

L'avion s'élève de quelques mètres et retombe sur l'arrière à environ mi-piste pour s'immobiliser quelques dizaines de mètres plus loin dans un sinistre fracas. Les quatre occupants sortent du DR400/140 B sans dommage pour constater le piteux état dans lequel se trouve le Robin. Seul l'habitacle et l'aile sont restés en entier, la queue et le moteur se sont, quant à eux, complètement désolidarisés de la cellule ( voir photo ).

Le pilote explique que « le manche ne répondait plus » et l'examen de l'épave montre qu'au moment de l'impact, le compensateur de profondeur était en butée à cabrer et que les volets étaient rentrés. Aucun dysfonctionnement des commandes de vol n'a été constaté. Le bilan du chargement indique que la masse de l'avion dépassait la masse maximum autorisée d'environ 40 kg avec un centrage proche de la limite arrière.

*Moralité : Ne jamais surestimer les capacités de votre avion à accepter de la surcharge. En cas de doute, ne pas hésiter à entreprendre le traditionnel calcul de devis de poids.*





# Burt Rutan : le ré inventeur d'avions

## - L'histoire

Elbert L. « Burt » Rutan est né le 17 juin 1943 à Portland ( Oregon - USA ). Dès son tout jeune âge, il se passionne pour les engins aériens et pendant son adolescence, il construit des modèles réduits radio commandés dont certains sont les répliques fidèles de véritables avions. Il poursuit ses études au 'California Polytechnic' à San Luis

Obispo où il commence à travailler sur la conception d'un avion révolutionnaire. Il se met alors dans la tête de réinventer l'aviation en reprenant une vieille idée datant du début de cette épopée : « l'avion canard » sur lequel les gouvernes de profondeur sont à l'avant et les ailes à l'arrière. En effet, les premiers modèles d'aéroplanes qui prirent l'air, tels le 'Wright Flyer', l'hydravion de Henri Fabre ou le 'Santos-Dumont 14-bis', ne possédaient pas encore le type d'empennage arrière qui s'est imposé plus tard et que l'on appellera "conventionnel". Par analogie avec les véhicules terrestres dont la direction est déterminée par l'orientation des roues avant, les premiers constructeurs ont conçu des aéronefs dont les surfaces placées à l'avant permettaient de les piloter en tangage et parfois aussi en lacet. Le roulis était obtenu par le gauchissement des extrémités de la voilure principale ( Wright Flyer ) ou bien était plus ou moins induit par du dérapage en lacet ( Farman-Voisin ).

A l'instar des oiseaux dépourvus de plumes rectrices efficaces qui infléchissent la trajectoire de leur vol grâce à leur bec aplati, cette forme d'avion fut donc appelée « canard ». De plus, elle ressemblait, pour les observateurs au sol, à ces volatiles en vol, d'où peut-être aussi son nom. Mais ces oiseaux ont un vol presque rectiligne et sont peu manœuvrant. Ce n'est donc pas le moindre des paradoxes que ce type de formule qui confère une agilité exceptionnelle aux chasseurs à réaction, ait été baptisée ainsi. La plupart des trente avions que Burt va dessiner, dont le sien et qu'il pilote, seront donc des appareils de type canard ( voir encadré page 7 ).

Ainsi en 1964, il débute la réalisation du 'Vari-Viggen' avec des plans inspirés du chasseur suédois 'Viggen'.



SpaceShip One sous le White Knight

Son appareil présentera une agilité surprenante et se pilotera comme un jet de combat dès le premier vol effectué en juin 1972.

Son diplôme d'ingénieur en poche, il part en 1965 travailler sur la base d'Edwards en tant que civil et est affecté au programme d'essais du 'Phantom F4'. Ce célèbre chasseur bombardier ayant une fâcheuse tendance à partir en vrille pour un oui ou pour un non, Burt doit trouver à tout prix une solution au problème qui est devenu crucial pour l'Air Force. Comme il n'y a aucun moyen de trouver comment sortir de vrille sans mettre un équipage dans l'appareil, Burt participe aux essais en tant qu'observateur. Le jet est alors équipé d'un parachute spécial, actionné par un système pyrotechnique qui doit normalement permettre d'amortir la vrille. Lors du premier essai, après dix-sept tours et demi de vrille, le dispositif de propulsion du parachute est mis à feu. L'appareil tangue, se cabre pour finalement sortir de l'autorotation. Après plusieurs vols plus ou moins concluants et en se basant sur les données recueillies, Burt réussit enfin à rédiger un petit manuel expliquant aux pilotes la procédure de sortie de vrille. Celui-ci donne toute satisfaction et l'USAF lui en est très reconnaissant. Il devient rapidement « celui qui a sauvé le programme F4 » et il est évident qu'il aurait pu rester à Edwards. Mais avec l'encouragement de ses parents et les 10 000 dollars avancés par son père, Burt préfère partir pour tenter de réaliser ses propres objectifs en continuant la conception de nouveaux appareils dans la lignée du 'Vari-Viggen'.

En mars 1972, il dirige le centre d'essais « Bede Test Center » à Newton dans le Kansas.

## - Le Constructeur

Au mois de juin 1974, il crée sa propre entreprise, la « Rutan Aircraft Factory » puis s'installe l'année suivante à Mojave en Californie et réalise le 'Vari Eze'. L'appareil motorisé par un simple Volkswagen de 100 Ch croise à plus de 290 Km/h et peut parcourir 1100 Km. L'avion devient très vite la vedette du meeting d'Oshkosh dans le Wisconsin et son inventeur atteint la

célébrité. Huit cent 'Vari Eze' seront construits.

En 1980, 'Beechcraft' veut moderniser l'aviation d'affaire. Il s'adresse alors à Burt Rutan qui conçoit un des plus beaux avions de tous les temps : le 'Beechcraft Starship', réalisé au départ tout en matériaux composites.

La FAA ( équivalent américain de notre DGAC ), effrayée par l'emploi de solutions toutes inédites, refuse la certification de l'appareil tant qu'il ne répond pas aux normes des avions conventionnels. Par exemple, elle exige la présence d'un indicateur de décrochage sur un appareil qui structurellement ne peut pas décrocher ainsi que le doublage de chaque collage par des boulons ou rivets. Au dire de Rutan, les modifications demandées transformèrent son avion en un fer à repasser avec 400 Kg en trop. Du coup, les performances recherchées n'étant plus au rendez-vous et l'avantage concurrentiel de 40 % qu'il avait au départ ayant disparu, ce fut un échec commercial. Rutan se jura qu'on ne l'y prendrait plus et cessa de dessiner des avions commerciaux.

En 1981, avec son frère Dick, il conçoit le fameux ' Voyager '. Cette machine extraordinaire permettra à Dick Rutan et sa compagne Jeana Yeager d'effectuer le premier tour du monde sans escale et sans ravitaillement au prix d'une promiscuité et d'un pilotage difficile.



Vari Eze

# Burt Rutan : Le réinventeur d'avions ( suite )

Avec 4 440 litres de carburant, l'avion décollera le 14 décembre 1986 pour se poser le 23 après avoir parcouru 40 211 Km en 216 heures de vol continues.

En 1982, Burt fonde la société « Scaled Composites, LLC » spécialisée dans la construction d'engins aériens et spatiaux. Aujourd'hui, 190 personnes y travaillent.

Trois ans plus tard, il vend son entreprise à Beechcraft mais reste le directeur des nouveaux programmes. En janvier 1989, « Scaled Composites » est reprise par Wyman-Gordon Company et Burt en conserve naturellement la direction.

En 1998, il est contacté par Rick Adam pour renouveler le marché vieillissant des bimoteurs d'affaire. Comme d'habitude, Burt dessine un nouvel appareil canard et sort le « Adam A500 ». L'avion est propulsé par deux Teledyne Continental de 350 Ch chacun. Avec une vitesse de croisière de 425 Km/h, ce six places pressurisé peut parcourir 2130 Km à 7 600 m. Le premier vol a lieu le 21 mars 2000 alors que celui concernant une version bi-réacteur de sept places « Adam A700 » s'est déroulé le 27 juillet 2003. Le jet est capable de parcourir plus de 2 000 Km à 630 Km/h depuis une altitude de 12 000 m. La compagnie chinoise Zhong Hang Tai en a commandé 50 exemplaires.

En 2003, avec les aides financières de Richard Branson ( patron de la compagnie Virgin Atlantic ) et de Paul Allen ( co-fondateur de Microsoft ) qui investit 20 millions de dollars, Burt se lance dans l'incroyable aventure d'un engin spatial capable d'emmener trois passagers fortunés dans un vol parabolique à 100 Km d'altitude. Il conçoit ainsi le premier appareil privé piloté capable de réaliser un vol suborbital, le « SpaceShipOne » et son avion porteur, le « White Knight ».

Le 21 juin 2004, lors de son 15ème vol, le pilote d'essai et astronaute Mike Melvill atteint l'altitude historique de 100 km et effectue ainsi le premier vol privé spatial. Il bat aussi le record détenu par l'avion fusée X-15.

Le 4 octobre, « Scaled Composites » remporte le prix « Anzari X-Prize » avec ses 10 millions de dollars.

Du 2 au 4 mars 2005, Steve Fossett (1) ( *richissime aventurier détenteur de 116 records* ) effectue un tour du monde sans escale en 67 heures et 2 minutes à bord du « Virgin Atlantic Global Flyer ». L'appareil conçu par « Scaled Composites » et parrainé par Richard Branson, possède une envergure ( 35 m ) plus grande que celle d'un A320 ( 34 m ).

Grâce à son réacteur FJ44 issu du Cessna Citation, l'avion vole en croisière à 460 Km/h depuis une altitude variant entre 13 000 et 15 000 m. Sa masse à vide est de 1 522 Kg ( plus faible qu'une berline ) alors que sa masse maximale atteint plus de 10 tonnes avec les 8 600 Kg de carburant nécessaires pour le périple de 40 234 Km. L'exploit a été évidemment relayé par tous les médias planétaires.

En juillet à Oshkosh, Branson et Rutan fondent la « Spaceship Company » afin de mettre en place tous les moyens techniques permettant d'assurer le début des vols spatiaux. Côté commercial, Richard Branson lance « Virgin Galactic » dans le sillage de sa compagnie « Virgin Atlantic » pour recevoir les réservations des premiers passagers (2) ( *prix du billet : 200 000 dollars* ). Cinq engins suborbitaux « SpaceShipTwo » pouvant accueillir chacun six passagers sont prévus pour équiper sa nouvelle compagnie de tourisme spatial. Premiers vols annoncés pour 2009 malgré l'accident du 27 juillet 2007.

Ce jour là, une explosion s'est produite dans les locaux de Scaled Composites, tuant 3 personnes et en blessant 3 autres. Celle-ci, qui a eu lieu lors du transfert de protoxyde d'azote ( *comburant pour moteur fusée* ) pour les essais du propulseur du « SpaceShipTwo », a également détruit les installations de l'entreprise. Ce dramatique accident n'a cependant pas trop perturbé le développement de l'engin spatial (3) dont le premier vol expérimental reste prévu cette année comme annoncé par Richard Branson le 23 janvier à New York.

## - Conclusion

Burt Rutan n'a cessé, au sein de « Scaled Composites », d'innover dans de nombreux domaines aéronautiques et spatiaux, voire automobile. Ce réinventeur de l'aviation fait parti de la poignée d'individus en quête perpétuelle d'engins volants révolutionnaires se démarquant franchement des appareils traditionnels. Les deux seuls concepteurs auxquels on puisse le comparer est Clarence Kelly Johnson, le patron des 'Skunks Works' de Lockheed (4), et Paul MacCready, l'homme des avions à pédales et à énergie solaire. Malgré de sévères critiques de la part de quelques spécialistes (5) sur les réalisations de Burt Rutan ( certains ne sont absolument pas convaincus du bien fondé de la formule canard - voir les moins en page 8 ), on peut malgré tout constater que ses machines détiennent quand même pas mal de records. Enfin et quoi qu'on en dise, cela provient malgré tout de trouvailles aérodynamiques remarquables issues d'études et de recherches approfondies.

Patrick LE BIAN



Defiant



Boomerang



Vari Vigen



Quickie



Beechcraft Starship



# Burt Rutan : Le ré inventeur d'avions ( suite )

(1) Steve Fossett est porté disparu depuis le 3 septembre 2007 au cours d'un vol privé de reconnaissance au-dessus du Nevada. En l'absence de plan de vol et de signal provenant de la balise de détresse de son monomoteur « Citabria Super Decathlon », les recherches qui s'étendaient sur une zone de 25 900 km<sup>2</sup> ( soit l'équivalent de 10 Luxembourg ), ont été suspendues le 19 septembre. Steve était âgé de 63 ans.

(2) Plus de 200 passagers sont déjà confirmés.

(3) Depuis quelques mois les équipes de 'Scaled Composites' avaient les plus grandes difficultés à configurer le moteur du « SpaceShipTwo » au regard de la taille de l'engin. Ces effets d'échelle sont peut-être une des clés pour comprendre l'origine de cette explosion. Notez que 'Scaled Composites' a toujours été très discrète sur la conception technique de son appareil, à tel point qu'il est impossible de savoir avec certitude quel type de propulsion a été choisi.

(4) Les 'Skunks Works' de Lockheed sont à l'origine de jets extraordinaires comme l'avion espion U2, le SR71 'Blackbird', le F117 'Nighthawk' et le F35 'Lightning II'.

(5) Pour ceux ou celles qui souhaitent en savoir plus, les aérodynamiciens Ewald Hunsinger et Michael Offerlin présentent dans le document joint à cet exemplaire SSA INFO une vigoureuse critique sur les réalisations de Burt Rutan. Celle-ci fait suite à l'accident d'un 'Long Ez' ayant entraîné la mort de son pilote et propriétaire John Denver ( compositeur et chanteur américain populaire ) le 12 octobre 1997.



Virgin Atlantic Global Flyer



Grizzly

( Voir P.J. « Critiques Rutan » - fichier au format pdf ).

## Les créations de Burt Rutan

**Vari-Viggen** : Biplace de tourisme à moteur propulsif et à double dérive – 1972.

**Vari Eze** : Biplace de tourisme à moteur propulsif – 1975.

**Quickie** : Monoplace et monomoteur léger avec train d'atterrissage caréné aux extrémités des ailes – 1978.

**Defiant** : Bimoteur push-pull de tourisme pouvant accueillir 5 personnes – 1978.

**Long Ez** : Mono ou biplace de tourisme à moteur propulsif inspiré du Vari Eze pouvant parcourir 2500 Km – 1979.

**Grizzly** : Monomoteur expérimental disposant de 4 places – 1980.

**Starship** : Bi turbopropulseur d'affaire construit en collaboration avec Beechcraft – 1980.

**Solitaire** : Planeur – 1982.

**Voyager** : Bimoteur conçu pour le premier tour du monde sans escale – 1986.

**ATTT** : Démonstrateur STOL bi turbo propulseur – 1987.

**Triumph** : Bimoteur pressurisé équipé de turbofans croisant à 740 Km/h à 12 500 m – 1988.

**Catbird** : Monomoteur de tourisme pouvant accueillir 5 personnes reprenant un profil plus conventionnel – 1988.

**Ares** : Mono réacteur expérimental – 1990.

**Raptor** : Drone d'observation à haute altitude ( 65 000 Fts ) – 1993.

**Boomerang** : Bimoteur de tourisme asymétrique pouvant emmener 4 à 5 passagers – 1996.

**Vantage** : Biréacteur léger d'affaire ( 6 places ) – 1996.

**Cosy** : Quadriplace de tourisme à moteur propulsif reprenant la formule du Long Ez – 1997.

**V-jet II** : Bimoteur turbofan léger d'affaire ( 7 places ) – 1997.

**Proteus** : Biréacteur triplace de reconnaissance et d'observation à haute altitude, réalisé en 1998 et détenteur de trois records mondiaux d'altitude.

**X-38** : Véhicule spatial expérimental permettant l'évacuation d'urgence de l'ISS – 1998.

**Adam A500** : Bimoteur push-pull d'affaire pressurisé de 6 places – 2000

**White Knight** : Biréacteur porteur du SpaceShipOne – 2002.

**SpaceShipOne** : Véhicule spatial conçu pour réaliser des vols suborbitaux. Premier vol automatique le 20 mai 2003 suivi du premier vol piloté le 21 juin 2004.

**Adam A700** : Biréacteur d'affaire bipoutre de 7 places – Juillet 2003

**Global Flyer** : Mono réacteur conçu spécialement pour le second tour du monde sans escale - 2005.

**White Knight Two** : Biréacteur porteur du SpaceShipTwo ( aussi long qu'un Boeing 757 ) – 2008.

**SpaceShipTwo** : Véhicule spatial de seconde génération pouvant recevoir 8 personnes dont 2 pilotes - 2008.

# Burt Rutan : Le ré inventeur d'avions ( suite )

## - Les Plus de la formule canard :

La portance générée par la surface du plan canard s'ajoute à celle produite par les ailes alors qu'un empennage classique confère une portance qui diminue celle de l'aile principale. Une bonne conception du plan canard permet de protéger l'appareil contre le décrochage puisque cette surface décroche en premier. L'aéronef pique alors du nez, évitant le décrochage de l'aile principale.

Le fuselage court d'un avion canard permet un gain de surface mouillée.

Dans le cas d'un biplace à moteur arrière, la disposition en tandem présente deux avantages :

- position logique du pilote à l'avant et du passager à l'arrière non loin du centre de gravité.
- faible maître couple.

Le plan canard peut parfois permettre une plus grande variation du centre de gravité. L'utilisation des surfaces canard peut être conjuguée avec celle des élevons situés à l'arrière pour augmenter la vitesse angulaire de tangage. Cela concerne la maniabilité des avions de chasse.

Sur la plupart des formules, les dérives renvoyées aux extrémités de la voilure améliorent notablement son coefficient de portance  $C_z$  en neutralisant les tourbillons marginaux. Depuis, ce principe a été repris sur beaucoup d'appareils conventionnels sous forme de 'winglets' plus ou moins importants selon les performances recherchées.

Enfin, la formule canard engendre un coefficient de traînée  $C_x$  bien plus faible que sur un appareil conventionnel d'où un meilleur rapport performances / puissance.

## - Les Moins de la formule canard :

La stabilité longitudinale oblige à solliciter davantage les surfaces avant par rapport à celles situées à l'arrière ( ratio environ 1,6 à 2 pour 1 ). L'aile arrière est donc peu chargée au  $m^2$  et n'atteint jamais son potentiel de portance maximal : sa surface est donc plus grande que nécessaire. Cette configuration limite le gain en portance des volets sur l'aile et leur déploiement provoque un moment piqueur. Sur un aéronef conventionnel, cet effet est facilement compensé par l'action de l'empennage arrière qui produit un moment cabreur de sens opposé et restaure l'équilibre en tangage.

Avec une configuration canard, le plan avant ( qui est porteur en croisière ) est déjà à  $C_z$  élevé en vol normal. Il n'a donc pas de réserve de  $C_z$  suffisante pour compenser le moment piqueur très important des volets très reculés. Le 'Beechcraft Starship' tente de résoudre le problème avec un plan canard à géométrie variable : la surface pivote vers l'avant pour compenser en partie le moment piqueur causé par le déploiement des volets. Beaucoup de configurations canard ne comportent ainsi pas de volets, leur efficacité étant trop limitée.

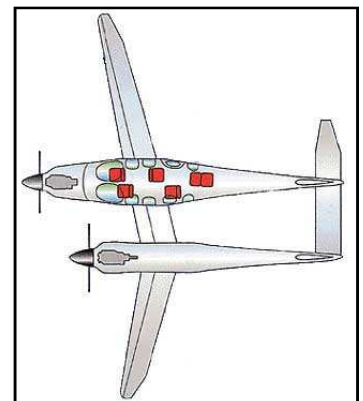
Un autre souci de la formule concerne la déflexion. En effet, les ailes se trouvent en arrière des surfaces canard et reçoivent donc leur déflexion : négative en arrière du plan canard ( ce qui diminue la portance de l'aile dans cette zone ), positive au niveau du bout du canard ( pic de portance local ), puis un air peu défléchi à l'extérieur. La distribution de portance sur l'aile arrière n'est pas régulière, variable avec la portance du plan canard et avec l'angle de dérapage ( attaque oblique ); cela pose un problème de conception difficile.

Enfin quelques inconvénients associés la propulsion :

- L'hélice étant généralement à l'arrière, la voilure et les gouvernes ne sont pas soufflées d'où retard de portance et maintien délicat de l'axe pendant l'accélération initiale du décollage surtout par vent de travers.

- L'hélice arrière ( de petit diamètre à cause de la limitation de la garde au sol ) travaille dans le sillage perturbé des plans canards, de l'aile, des jambes de train et du fuselage. Son rendement propulsif en est grandement affecté ( environ 0,72 à 0,76 au lieu de 0,80 à 0,85 ), ce qui diminue la poussée au décollage. Aussi, risque d'endommagement par projection de cailloux venant du train principal sur piste non revêtue.

Enfin, les distances de décollage et d'atterrissage sont plus longues et à des vitesses bien plus grandes que sur un avion conventionnel.



Cellule asymétrique du Boomerang



# Red Bull Air Race

Cette course folle qui se déroule à chaque étape dans une ville prestigieuse fut initiée en 2001 par la société Red Bull, qui cherchait un symbole fort pour appuyer l'esprit énergisant de sa boisson. Breitling, autre marque bien connue pour son « image aéronautique », s'est rapidement associé aux premières manifestations pour jouer maintenant un rôle de partenaire à part entière. Le championnat 2007 confirme le succès de cette formule jamais vue auparavant. Abu Dhabi, Rio, Monument Valley, Istanbul, Interlaken, Londres, Budapest, Porto, etc. ont rassemblé plusieurs centaines de milliers de spectateurs à chaque course.

## La course :

Le principe de « l'Air Racing » selon Red Bull est simple : c'est une course de vitesse, chronométrée au cours de laquelle le pilote doit franchir des portes symbolisées par des plots gonflables sur lesquels figurent des marques bleues ou rouges. Les marques bleues doivent être passées à l'horizontale et les marques rouges, en virage à 90°. A la fin du premier passage, le pilote doit réaliser une chandelle, un 360° puis un "demi huit cubain" pour effectuer le circuit dans l'autre sens. A chaque manche, seuls les pilotes les plus rapides sont sélectionnés pour la suivante. Les passages de porte trop hauts ou à une inclinaison incorrecte sont pénalisés de 3 secondes, la collision avec une porte 10 secondes et un passage trop bas signifie l'élimination du candidat.



## Un spectacle avant tout :

Les spectateurs ne sont pas oubliés, car de nombreux écrans géants diffusent des images en direct, retransmises de l'hélicoptère suivant au plus près les concurrents ou des différentes caméras embarquées sur chaque avion. Le spectacle est partout et il en devient même difficile de suivre l'ensemble des informations. Chaque vol est aussi analysé en temps réel et une animation 3D permet de comparer les trajectoires des différents concurrents.

## Les pilotes :

Le trio infernal : les pilotes sont tirés sur le volet, comme Peter Besenyei, Hongrois né en 1956, multiple champion de voltige et « chouchou » du public jamais avare d'une petite démonstration supplémentaire, Paul Bonhomme, pilote britannique né en 1964, ancien pilote de ligne au flegme légendaire ou Mike Mangold, né en 1955, gagnant 2005 de l'épreuve et ancien pilote de l'U.S. Air Force ayant fait un passage à la Navy Fighter Weapon School (Top Gun).

Article paru dans *Aeropresse Media* – Textes et photos P. COSMAO

## Les avions :

Neuf des treize avions en course sont des « Edge 540 » modifiés pour ce genre d'épreuve. Nigel Lamb (GB) et Michael Goulian (USA) lui ont préféré le « MX2 », et Nicolas Ivanoff (le seul français) et Klaus Schrodtt (All.) l'Extra 300S. Le Zivko « Edge 540 » au fuselage plus court et au taux de roulis plus important que ses concurrents s'impose dans cette discipline et laisse les autres modèles en bas du tableau des qualifications. Ces machines atteignent 400 km/h durant des durées très courtes et près de 9,8 g lors du « demi-huit cubain ».



	Edge 540	Extra 300S	MX2
Longueur :	6,30 m	6,80 m	6,55 m
Envergure :	7,34 m	7,50 m	7,30 m
Masse max.	817 kg	820 kg	975 kg
Masse vide :	530 kg	665 kg	579 kg
Puissance :	344 Ch	320 Ch	330 Ch
Vit. max.	426 km/h	407 km/h	426 km/h
Roulis :	420°/sec	400°/sec	400°/sec
Limite G :	+/- 10G	+/- 10G	+/- 14G

# La couche d'inversion

Petit résumé de la situation : La source de chaleur principale de notre planète est le soleil. L'air est un très bon isolant et donc, le soleil le réchauffe très peu directement. C'est donc par le sol que l'air se réchauffe. Ce réchauffement se transmet ensuite à l'atmosphère. C'est pour cela que, dans la tropopause ( en gros, en dessous de 12 km d'altitude ) la température de l'air diminue avec l'altitude. En moyenne de 2°C par 1000 Fts. En moyenne...

Une inversion de température c'est une couche d'atmosphère où justement, contrairement à cette moyenne, la température augmente avec l'altitude. Une des premières raisons de la mise en place de cette inversion, c'est un refroidissement nocturne. Lors d'une nuit froide, le sol se refroidit plus vite que l'air. Ce refroidissement se transmet peu à peu à l'atmosphère. Dans la couche touchée par le phénomène, on a donc une inversion de température. C'est le cas que vous rencontrerez le plus souvent en aviation légère.

Une autre raison peut être un anticyclone. Dans ce cas, l'air est comprimé au niveau du sol, un peu comme si vous appuyiez sur un ballon.

On appelle cela de la « subsidence ». Or, de l'air qu'on comprime se réchauffe. Tout comme, à l'inverse de l'air qu'on détend se refroidit ; c'est ce qui explique les phénomènes de givrage dans le carburateur. Dans ce cas, l'air se réchauffe par le haut, donc, assez souvent, il se forme souvent des couches d'inversions. A l'inverse du refroidissement nocturne, ces couches d'inversions peuvent être à toute altitude et non pas seulement en partant du sol.

Troisième cas : si une masse d'air chaude se glisse au-dessus d'une masse d'air froide. Cas typique, un front. Le phénomène est plus net sur les fronts chauds. Cela arrive aussi lors des occlusions de type "cas d'école", pas très courant, à vrai dire. Là aussi, comme l'air chaud est rejeté en altitude, une inversion se forme. Oui mais, concrètement, ça se traduit comment ?

Avec cette couche d'inversion, il se crée une séparation nette entre ce qui se passe en dessous et au-dessus. En effet, l'air froid du bas à tendance à descendre et reste plaqué au sol. Il entraîne l'humidité et les saletés. Celles-ci restent en bas, bloquées par l'inversion et donc au-dessus l'air est

franchement limpide.

Il arrive parfois qu'on parle de couche d'inversion alors que météorologiquement, il n'y en a pas ( ou plus ). C'est quand on retrouve le même phénomène, une zone brumeuse en dessous, une zone claire au-dessus. C'est presque toujours le cas quand les cumulus sont en train de se former. Pourtant, au sens propre du terme si les cumulus commencent à se former, c'est que l'inversion n'est plus là. Mais la ligne à laquelle se forment les cumulus est, elle-aussi, une limite nette. On a l'impression que les cumulus flottent dessus. Ça se voit surtout avec de petits cumulus. S'ils sont petits, le brassage entre les deux couches est faible et on voit nettement la différence. Quand les cumulus grossissent, le brassage de l'air est vigoureux et les différences s'atténuent. Au-dessus de cumulus, ça reste limpide, mais en dessous, l'humidité s'en va : elle alimente les cumulus. Et peu à peu, sous les cumulus ça s'éclaircit également jusqu'à devenir limpide, dans les beaux ciels de traîne.

Marie-Odile - Météo France



## Test PPL - DGAC

Stéphan AVAKIAN a réussi son test PPL en Octobre 2007 ( voir SSA INFO précédent en page 6 )

Il résume en quelques lignes cette épreuve pratique qui clôt ainsi la formation du pilote privé.

J'ai passé le test PPL le 23 octobre dernier avec l'inspecteur de la DGAC, Monsieur Loens. Je l'ai finalement obtenu après un vol d'environ 2 heures et un débriefing sévère.

Durant le briefing, Monsieur Loens m'a demandé de lui présenter la navigation pour Cuers qu'il m'avait demandée de préparer, ainsi que les Notam, la météo, le devis de masse et de centrage.

La première phase du vol était la 'nav' vers Cuers. Dans cette phase, son rôle était simplement d'assister au vol comme un passager et de contrôler ma capacité à mener une navigation. Il ne dit rien et n'agit pas jusqu'à Cuers. A Cuers, on fit d'abord un touché suivi d'un encadrement. Ensuite, il m'a demandé de faire une verticale du VOR du Luc, puis de suivre un radial en éloignement. Cela constituait la phase de déroutement. Le radial menait vers le terrain de Puimoisson où nous avons effectué une verticale suivie d'une intégration dans le circuit mais sans un touché. Il a ensuite simulé quelques pannes en campagne. Puis, sur le chemin du retour, il m'a demandé de faire quelques virages à grande inclinaison, quelques décrochages ainsi que du VSV avec les lunettes.

Stéphan AVAKIAN



# Température : 44 °C - Point de Rosée : 18°C



"On peut repousser. Paré au 4 ?"

Le 747 cargo commence à reculer lentement, le tracteur de piste poussant dur pour mettre en branle les 362 tonnes du mastodonte. 105,7 tonnes de fret en provenance de Bangkok nous ont permis de prendre tout juste 103 tonnes de carburant, ce qui nous autorise à l'arrivée à Roissy un éventuel dégagement à Orly, mais pas d'attente. Abu-Dhabi, 24 degrés Nord, 22 juin, 14 heures, des paramètres qui mettent le soleil au zénith à quelques degrés près, l'ombre étant rare et verticale.

On est pile à la limite du maxi décollage, si la température augmente encore de deux degrés, on ne peut plus décoller. Cependant les 10 nœuds de vent dans l'axe n'ont pas été pris en compte dans les calculs, ça constitue un petit plus. Autour de mon badin, les petits index mobiles (qui indiquent les vitesses prises en compte aujourd'hui) nous promettent des vitesses impressionnantes.

V1 : ( vitesse de décision, au delà de laquelle on ne peut plus s'arrêter ) = 158 nœuds.

VR : ( rotation ) = 175 nœuds

V2 : ( vitesse de sécurité en cas de panne moteur ) = 183 nœuds.

Comme dit le mécano, "Ça va pas être un décollage de pédés."

Les moteurs ont eu du mal à accélérer au démarrage, à cause de la chaleur. On roule mollo, la préoccupation du jour étant de ne pas faire chauffer trop les freins, au cas où on en aurait besoin. Et de ne pas matraquer les pneus, les pauvres 16 pneus du train principal, qui portent tout ça sur le tarmac chauffé à 70 degrés, avec une flexion/extension à chaque tour de roue, et qui devront le faire jusqu'à près de 300 à l'heure.

"Aér Frèn'ce six seven one nine, clear to line up and take off, wind three two zero digriiz fourteen knots."

Bon, on aligne bien la machine avec le petit volant latéral. Doucement les freins. Là, on s'arrête. Check-list avant décollage. Un dernier coup d'œil dedans pour s'assurer qu'on n'a rien oublié. Les volets, le transpondeur, les phares...

"Décollage, top !" Bien tenir l'avion sur la ligne pendant que les quatre moteurs accélèrent, pas toujours bien ensemble. Il y a un moment critique sur 747, là. Si on casse un moteur avec la pleine poussée juste quand l'avion commence à rouler, la quasi-absence d'efficacité de la dérive vous fait sortir de piste presque à coup sûr.

Après, vers 60 Kts, on a de la défense. Ça commence à rouler, la piste est en légère pente descendante, puis remonte à la fin.

80 Kts. " Poussée disponible". Comparaison des badins. Il n'y a quasiment pas d'horizon visible autour du terrain, la brume de chaleur confondant le ciel et le désert.

100 Kts. On passe travers la spectaculaire trace de sortie de piste de l'A320 de Gulf Air, il y a un an. Pas de bobo, mais un avion bien cassé.

120 Kts. Je suis déjà trempé de sueur. la clim. coupée pour le décollage n'y est pas pour rien. La piste commence à remonter, c'est là que ça va être intéressant.

130 Kts. "On ne touche pas." a dit le CDB lorsque le voyant de surchauffe moteur 3 s'est allumé, annonçant 960 degrés de température turbine. On peut tenir deux minutes à 960 degrés. Donc, on continue, on en avait parlé entre nous avant.

140 Kts. A partir de là, essayer de s'arrêter, ça craint. Deuxième passage critique du décollage.

150 Kts. Les balises passent comme des fusées sur les côtés. Les antennes ILS se profilent au bout de la piste. "V1". Donc, on ne s'arrête plus.

160 Kts. Encore un effort. Le bout de piste se rapproche pour de bon. Le voyant est toujours allumé.

170 Kts. Ce coup-là, ça va décoller.

"Rotation". Je tire mollo vers 11 degrés d'assiette. Comme il nous reste encore 7 ou 800 mètres de piste, j'assure la vitesse en tirant lentement. Aussi, on a presque 190 nœuds à la pendule lorsque l'avion cesse de rouler. Je préfère ne pas voir les pneus.

Onze degrés. Pendant que le train rentre, je tiens la vitesse acquise, elle va être précieuse. Une fois le train rentré, je prends douze degrés. A treize, le badin dégringole, à dix, l'avion s'arrête de monter. Jusqu'à 400 pieds, on ne touche à rien.

"OK, je réduis." dit le mécano en mettant la main sur les manettes, approuvé en cela par un pouce levé du CDB. Quelques tours de moins sur le moteur 3. Le voyant s'éteint. Nous montons tout doucement sur la mer, le Golfe Persique rempli de pétroliers. A 1500 pieds, poussée montée. Ouf ! nos moteurs respirent. Je 'morpionne' mes douze degrés d'assiette jusqu'à 3000 pieds, ou on commence à accélérer et à rentrer les volets. Ho, hisse ! on accélère petit à petit, et c'est à 7000 pieds, six minutes après le lâcher des freins, que nous arriverons volets zéro.

Le contrôle nous autorise vitesse libre, heureusement, car un 747 à cette masse ne pourrait pas respecter les 250 Kts en dessous de 10 000 pieds, volets rentrés, il est imprudent de descendre en dessous de 280 nœuds.

En bas, le Golfe Persique, des pétroliers, des torchères, des pétroliers, des terminaux, des pétroliers, et encore des pétroliers.

A 7000 pieds, il fait encore 35°, et le monstre a du mal à monter.

A 19h30, nous serons à Roissy. Ce soir 22H30, je passerai à Muret voir au club si tout va bien.

Jacques DAROLLES