

par G. VARIN (52 - Dartois)

800 HEURES SUR F-104

Une expérience qui ne laisse pas indifférent

Après deux séjours en Algérie, Georges Varin effectue un stage pilote d'essais à Farnborough et, en 1960, est affecté au CEV au sein duquel il restera pendant 30 ans, dont 18 comme militaire. C'est pendant cette période qu'il a été détaché au CEV allemand pendant 5 ans.

Il totalise 10 000 heures de vol dont 8 000 aux centres d'essais. Il a volé sur 150 avions différents : du planeur au Concorde en passant par les N 2500, C 160, C-130, DC-8, Bréguet Atlantique, Caravelle, Airbus, YC-14, YC-15 et toute la série des Falcon 10, 20, 30, 50. Il a également pratiqué presque tous les avions d'armes français construits en série, du SIPA au Mirage 2000, en passant par l'Ouragan, le M IVA, le SMB2, tous les Mirages - y compris le Mirage G8 - le Vautour, l'Alpha Jet, etc.; plus quelques étrangers : F-84G, F-84F, F-100, F-104, F-16, F-18, Viggen, English Electric P1, Hunter, Canberra, Vampire.

J'étais au Centre d'essais en vol depuis quatre ans lorsque l'on m'a proposé de remplacer Jean Pinet qui était alors détaché auprès de l'*Erprobungsstelle 61* (centre d'essais de la RFA.)

Ce détachement entrainait dans le cadre d'un contrat intergouvernemental qui permettait aux Allemands d'effectuer des essais en vol au départ d'Istres et Cazaux en utilisant nos zones de travail, la circulation aérienne essais réception (CER), les moyens de guidage radar, de trajectographie, de télémessure et de restitution. En contrepartie le contrat prévoyait que la coordination des essais devait être assurée par du personnel français (pilotes, ingénieurs) et que les vols d'essais se déroulaient en français dans un souci de sécurité.

Je suis donc arrivé à Manching en août 1965, où j'ai retrouvé Nicolas Lapchine, un ingénieur navigant d'essais, qui avait débuté le travail avec Jean Pinet. La charge de travail étant importante, nous fûmes rejoints l'année suivante par un autre pilote français, Christian Gandon-Léger (53 - Brunswick) et par un ingénieur d'essais, M. Chapeau.

Le centre de Manching, situé à mi-distance de Munich et de Nuremberg, n'était paradoxalement à l'époque des deux Allemagnes qu'à quelques kilomètres de la *Bufferzone*, zone tampon interdite qui bordait le rideau de fer. Manching est alors une base énorme, avec deux pistes, l'une utilisée par une escadre de F-104 et l'autre réservée aux essais de l'*Erprobungsstelle 61* et de Messerschmitt, qui construisait les F-104 sous licence.

L'équipe française était chargée, avec du personnel allemand, de l'évolution du système d'armes du *Starfighter* : radar et armement nouveau (AIM-9 modifié pour le Vietnam; adaptation des missiles français AS20, AS30; essais des bombes de 1 000 lbs retardées par un système de freinage Matra; et le développement complet du missile AS34 qui deviendra le *Kormoran*, équivalent de l'*Exocet* aéroporté.

Nos essais se sont déroulés essentiellement à Istres et à Cazaux, le reste se partageant entre Manching, Helgoland en Baltique et Decimomanu en Sardaigne.

Construit à plus de 2 700 exemplaires, le F-104 est resté pour beaucoup, aux États-Unis, au Canada, en Europe et au Japon, un avion mythique surnommé « *The manned missile* », « le cercueil volant », « le faiseur de veuves », (surtout en Allemagne) ou tout simplement « le poignard volant ».

Les Allemands l'identifiaient un peu au *Me 163* ou aux V1 et V2, à tel point qu'ils envisagèrent même de le faire décoller sur rampe. Les essais furent menés jusqu'au bout en coopération avec Lockheed. Le pari était osé. Il fallait, sur une rampe de 30 mètres environ, projeter une masse voisine de 10 tonnes à 180 kts minimum. Le risque d'échec était énorme et les deux pilotes allemands (MM. Soos et Phillips) en ont des souvenirs émus! Techniquement les essais furent positifs, mais trois facteurs conduisirent à l'abandon du programme.

Le coût des modifications avions et de la construction des rampes était faramineux.

Opérationnellement, l'affaire ne pouvait pas être rentable. Bien sûr on pouvait dissimuler plus ou moins les rampes de lancement. Mais les moyens des avions de reconnaissance de l'époque n'étaient plus ceux de la guerre de 39-45 et la dissimulation eut été illusoire. En plus il fallait décoller à la masse minimum avec 2 ou 4 missiles et peu de pétrole. Enfin à la sortie de rampe les pilotes étaient assez sonnés.

Pour rentabiliser ces avions il aurait fallu monter un système de ravitaillement en vol, ce qui a été réalisé par la suite sur quelques appareils.

Le rapport coût - efficacité conduisit donc à l'abandon de cette formule.

L'origine des *F-104* remonte à l'époque de la guerre de Corée en 1952. Au cours d'une tournée d'inspection organisée par l'état-major avec certains constructeurs, les pilotes en opération avaient émis le souhait de disposer d'un appareil alliant deux caractéristiques essentielles : vitesse et altitude.

De retour à Burbank, Kelly Johnson, responsable de Lockheed, écrivit les spécifications pour un avion qui volerait plus haut et plus vite que tout autre avion existant. Deux avions expérimentaux furent commandés en mars 1953 (le *XF-104*) et réalisés par Lockheed qui les baptisa : « le missile piloté de Kelly Johnson », tant les ailes étaient courtes et fines. D'ailleurs le pilote d'essais de Lockheed, Tony Le Vier, lorsqu'il vit le prototype, s'exclama : « Mais où sont les ailes ? »

Ses caractéristiques font effectivement rêver : son envergure totale n'est que de 7 mètres, ce qui laisse moins de 3 mètres pour chaque aile avec une épaisseur variant de 6 à 12 centimètres; le bord d'attaque fut souvent comparé à une lame de rasoir (on dut le protéger au sol) pour préserver son aérodynamisme mais aussi pour éviter aux mécanos de se blesser pendant la mise en œuvre de l'avion. En revanche, sa longueur est de 18 mètres.

Pour un avion qui a effectué son premier vol le 17 février 1956, ses performances sont restées légendaires. Avec une poussée de 12782 lbs et une masse maxi de 22614 lbs, le *F-104 A* atteignit un Mach maximum de 2,3, une *V_i* de 800 kts et l'altitude record de 103395 ft.

Les chiffres suivants illustrent bien la volonté de son créateur : « Plus haut, plus vite » : À la masse de



Photo « Cravate »

10 tonnes, avec la post combustion, le taux de montée moyen sur 40000 ft est de 20000 ft/minute. J'ai personnellement réalisé sur *F-104F* la performance suivante : lâcher de freins, arrivée en supersonique à 40000 ft en moins de 3 minutes.

Plus tard, cet avion, modifié par la NASA, a permis de monter jusqu'à 100000 ft et de manœuvrer pendant 90 secondes en apesanteur. Le commandant de l'école de la NASA, le colonel Chuck Yeager, fut chargé de l'entraînement sur cet avion des astronautes F. Borman, J. Mc Divitt ou T. Stafford.

Malheureusement, ces qualités exceptionnelles avaient des contreparties pénalisantes dans trois domaines : certaines performances, la sécurité et les conditions d'emploi.

Ces contre-performances étaient surtout sensibles en combat aérien. En effet le *F-104* était un véritable vecteur (montée rapide vers 40000 ft, accélération haut supersonique, tir de missiles et retour à la base); en revanche en combat il n'avait aucune capacité en virage. Même en ayant le droit d'utiliser les volets de décollage jusqu'à 500 kts, on n'avait aucune chance face à un adversaire digne de ce nom. Le salut n'existait que dans la fuite. Les Américains comprirent bien vite cette

lacune et ne poursuivirent le programme que pour le vendre aux pays du NATO afin de concurrencer les programmes français ou anglais.

Les *F-104 A* puis *F* ont évolué vers le *F-104 G* et *RF-104 G*. Ces versions multirôles, très lourdes, étaient en fait des chasseurs-bombardiers d'appui et de pénétration, utilisant des bombes lisses ou freinées, des missiles air-sol (*AS20*, *AS30*), ou air-mer anti-navire (*Kormoran*), plus deux *Sidewinders* pour l'autodéfense. Cet avion



F 104 au CEV



modifié donnait satisfaction grâce à un système de navigation très correct et à un radar, dont les performances à l'époque étaient bien supérieures à celles des avions français, notamment en distance de détection. Par contre son poids important le rendait encore moins performant en combat aérien que le F-104A.

La sécurité était un véritable problème. Le F-104 a toujours été critiqué pour sa sécurité en vol. Le ratio nombre de pannes et d'accidents par heures de vol, comparé à d'autres avions de la même catégorie était du même ordre, sinon plus grand ; par contre, le nombre de tués au cours de ces accidents était de beaucoup supérieur sur les F-104 en Allemagne à celui de tous les autres chasseurs existants. Plus encore que le nombre impressionnant d'accidents, à la fin de mon séjour à l'*Erprobungstelle* j'avais dénombré environ 300 avions accidentés sur les 800 avions livrés ou construits sous licence en Allemagne, c'est le nombre de morts qui a fait scandale.

Plusieurs raisons expliquent ce taux élevé :

D'abord la nature des vols : plus de 80 % avaient lieu en dessous de 1000 ft et à 500 kts ou plus, dont un très fort pourcentage au-dessus de la mer à des altitudes inférieures à 500 ft, avec des météo souvent limites (dans l'est et surtout dans le nord de la RFA ; mer du Nord, Baltique).

Ensuite et surtout, le problème du siège éjectable qui n'a jamais été résolu de façon satisfaisante. Sur les prototypes et compte tenu de l'aérodynamique particulière de l'avion (dérive et plan fixe très hauts et très en arrière du cockpit), Lockheed avait jugé préférable de réaliser l'éjection vers le bas. Éventuellement possible en altitude, elle était inenvisageable à basse hauteur où se déroulaient en priorité les missions. Elle n'était pas non plus satisfaisante dans les phases de décollage, d'approche et d'atterrissage. Les appareils de série furent donc équipés du siège *Republic*, dont les mauvaises performances donnèrent à l'avion son triste surnom de « faiseur de veuves ». Équipé d'un rappel de jambes par câble fixé sur des éperons que nous portions sur nos bottes de vol et de filets pour resserrer les bras, ce siège n'était utilisable qu'à des altitudes supérieures à 2000 ft. En conséquence la quasi totalité des éjections conduisait à la mort du pilote.

Ajouté aux collisions fréquentes avec le sol ou la mer, cet avion était devenu la hantise des pilotes et le cauchemar des épouses.

Une étude fut faite pour adapter un siège Martin-Baker à fusée. La modification était compliquée, coûteuse et très pénalisante pour le pilote (en dehors de la sécurité). En effet, le pilote était avancé de 20 cm et se situait donc beaucoup trop près de la planche de bord. Le siège, éjecté très en arrière pour assurer le passage des jambes, devait être équipé d'un couple correcteur de rotation pour éviter les ruptures des cervicales lors d'une éjection à grande vitesse. Cette modification complète (fusée plus stabilisateur), adoptée au Canada, donna entière satisfaction. En Allemagne (et peut-être dans d'autres

pays), la modification ne fut que partiellement réalisée (on se passa du rééquilibrage du siège à l'éjection) par mesure d'économie. Ce fut une amélioration, car l'éjection pouvait se faire au ras du sol, mais presque tous les pilotes étaient morts à l'arrivée par rupture des cervicales. La colère fut générale et il y eut une nouvelle modification des sièges pour les rendre conformes à la définition retenue par les essais en vol. Le gouvernement du Chancelier Ehrhard ne se remit pas de ce scandale.

Les conditions d'emploi du F-104 étaient difficiles

Si les « moignons d'ailes » étaient un facteur très favorable aux accélérations, aux grandes vitesses et aux grands Mach, ils n'étaient pas générateurs de beaucoup de portance et les vitesses minimales étaient très élevées. Les conditions d'approche auraient été inacceptables sans l'introduction d'un système de soufflage des ailes.

Ce soufflage entrainait en fonction lorsque l'on sortait « pleins volets ». Ces derniers découvraient alors un très grand nombre de petits orifices d'où sortait de l'air venant du compresseur moteur. Cela exigeait d'avoir au moins 85 % de la puissance. La sortie « pleins volets » volontaire, ou sur panne à grande vitesse, était interdite (résistance de la structure) de même qu'une réduction moteur en dessous de 85 % en approche et à l'atterrissage.

Je donnerai deux exemples personnellement vécus pour illustrer le rôle du soufflage. Auparavant il faut savoir qu'il y a environ 30 kts de différence entre les vitesses de décrochage avec ou sans soufflage.



« L'auteur sur le siège ! »

Voici le premier essai que j'ai réalisé au cours d'une démonstration. L'avion est à 40 000 ft, en configuration et vitesse d'atterrissage (train sorti, volets soufflés, vitesse de 200 kts et régime moteur supérieur à 85 %.) Je passe le réacteur sur plein réduit et coupe par conséquent le soufflage; je me retrouve donc à une vitesse inférieure de plus de 20 kts à la vitesse de décrochage sans volets. L'avion s'enfonce à plat; le plan fixe est totalement inefficace; il faut absolument maintenir le roulis nul. Compte tenu du centrage, l'avion prend un léger mouvement à piquer qui s'accroît au cours de la descente. Il faut attendre 20 000 ft pour que les commandes redeviennent efficaces. Je remets l'avion en configuration lisse, puis le réacteur sur plein gaz et stabilise le F-104 en palier. Cette manœuvre illustre bien le risque encouru en cas de panne de soufflage suite à un mauvais fonctionnement du système ou à une baisse de régime (volontaire ou sur panne) : l'accident était inévitable.

La deuxième expérience, en revanche, est involontaire car elle fait suite à une panne, peu fréquente heureusement, mais qui, à ma connaissance, s'est toujours terminée par la perte de l'avion.

Je revenais de mission en TF-104G (biplace) et me trouvais en vent arrière à Istres aux environs de 250 kts et 1500 ft. Je sors le train et commande les volets sur position décollage et, oh surprise ! l'avion part en tonneau. Suspectant une sortie dissymétrique des volets, je décide de les rentrer; deuxième surprise, l'avion se stabilise et repart en tonneau dans l'autre sens ! La tour d'Istres me rappelle à l'ordre pour ces manœuvres interdites en circuit de piste !! J'identifie une panne du distributeur de volets, à l'origine de quelques accidents. Devant l'impossibilité de me retrouver dans une configuration symétrique (sans volets ou avec soufflage), je contre au maximum le roulis en accélérant vers 270 kts et parvient à retrouver un roulis nul avec le manche plein à gauche, mais je suis déjà sur l'étang de Berre !! La tour ayant réalisé mon problème, coordonne à la perfection avec Margnane qui fait dégager l'espace aérien. Je me retrouve face à la piste d'Istres en approche à 270 kts. Étant loin, j'ai le temps d'établir ma stratégie : en « courte » je passerai sur réduit pour perdre au moins 30 à 40 kts, mais en sachant que je perdrai le soufflage sur l'aile gauche.



TF104G à Cazaux (CEV) avec mystère IV

Approche risquée certes, mais nous étions encore équipés avec les mauvais sièges, donc... C'était la première fois que je prenais contact avec le sol à 230 kts ! Heureusement la piste est très longue à Istres et l'atterrissage se déroula sans problème.

Dans cette aventure, je n'étais pas seul à bord : c'était un biplace et j'avais derrière moi un jeune pilote d'essais allemand qui voulait absolument s'éjecter. Lui rappelant les caractéristiques du siège, je réussis à le convaincre de rester à bord.

Déjà un peu refroidi, il connut quelque temps plus tard une autre épreuve qui devait le décourager à tout jamais de l'aéronautique. Il était toujours en F-104 mais cette fois-ci derrière C. Gandon-Léger, lorsque, dans le circuit de piste, une fumée envahit soudain la cabine avec déclenchement d'alarme; là encore le jeune pilote veut s'éjecter mais Gandon-Léger lui dit qu'il est préférable de se poser rapidement. Il pose donc l'avion après avoir demandé les secours, il coupe le moteur et sur la lancée dégage la piste. Avant l'arrêt, le pilote allemand largue la verrière, sort de la cabine et saute. Hélas, dans sa hâte, il n'avait pas dégrafé la lanière de plusieurs mètres qui relie le paquetage dinghy à la ceinture du pilote. Resté accroché à l'avion, il est traîné sur quelques mètres avant l'arrêt de celui-ci ! Rien de cassé, mais nous ne l'avons plus revu, et le centre d'essais de Manching non plus. Une retraite bien précoce...

Cette attitude reflète bien l'ambiance de méfiance qui régnait autour de cet avion.

Une autre propriété ne jouait pas non plus en faveur du F-104G.

Les caractéristiques aérodynamiques et la position haute du plan fixe faisaient qu'un avion en vrille était un avion perdu. En vrille engagée, l'efficacité de l'ensemble dérive-plan fixe (dans l'ombre aérodynamique) était nulle; il était donc impossible de faire basculer le nez et de diminuer la vitesse de lacet. Chuck Yeager l'a essayé plusieurs fois et s'est toujours retrouvé au bout du parachute. Dans la Luftwaffe ou la Bundesmarine, les départs en vrille se sont tous soldés par des éjections ou des morts selon la hauteur et parfois le siège.

Ce comportement jugé inacceptable avait conduit Lockheed à équiper l'avion d'un artifice le protégeant contre les dangers liés aux basses vitesses :

- un *stickshaker* : un « branleur » de manche qui nous demandait de rendre la main à l'approche du décrochage;
- un *stickpusher* qui renvoyait de 1° à piqué le plan fixe en cas de non respect du *stickshaker*.

C'était une bonne idée à la base, mais la panne éventuelle de ce nouveau système entraîna un autre type d'accident au décollage. Lorsque l'avion est lourd et que la demande à cabrer est importante, un fonctionnement intempestif du *stickpusher* entraînait un renvoi





Essai Radar avec Marine Française (Landivisiau)

à piquer du plan fixe, si bien que l'avion s'élevait puis percutait 800 mètres après le bout de piste. La consigne fut donc de couper les *breakers stickpusher* et *stickshaker* avant le décollage, ce qui n'était pas très apprécié dans cette phase de vol, où le système aurait dû au contraire être efficace.

Voici deux exemples qui illustrent le côté pervers de cette modification.

Le premier concerne un accident survenu à une patrouille canadienne sur *F-104* dans l'est de la France. Le plafond est irrégulier, un peu bas, la patrouille de 4 *F-104* part en looping et rentre dans les nuages. A la sortie en piqué, le leader s'estime un peu bas, il tire au maximum, dépasse le *stickshaker* et le *stickpusher* entre en action; il y a renvoi de plan fixe, le leader tire à nouveau et les quatre avions percutent pratiquement à la verticale.

Cet accident est à rapprocher de celui de la patrouille de voltige de la Luftwaffe où les quatre pilotes ont trouvé la mort.

Ils illustrent bien les mauvaises qualités de vol de l'avion en manœuvre et confirment que le *F-104* n'était vraiment optimisé qu'en tant que vecteur porteur de missiles.

Je pourrais encore citer plein d'autres anecdotes ou accidents, mais je terminerai en racontant une aventure, qui m'est personnellement arrivée et qui aurait pu me faire compter au nombre des « victimes » du *F-104*.

D'ailleurs, sans l'expérience vécue d'un ami que je regrette beaucoup, Jean Coureau, pilote d'essais chez Dassault, je ne serais plus là pour en parler.

Je me trouvais en *F-104* à 500 kts, 300ft, au sud-ouest de Cognac. Soudain un bruit sourd et l'impression que l'avion s'arrête. Je vérifie que la manette est en plein gaz sec mais je m'aperçois que la température tuyère est trop basse. Immédiatement deux souvenirs me reviennent à l'esprit :

- De l'EPNER, la réflexion bien connue : « Le cul qui s'ouvre et les kilos qui tombent ! »

- Et l'accident de Jean Coureau qui, décollant de Cazaux en *Mirage*, constate l'ouverture intempestive des volets de paupière du canal PC alors qu'il décolle plein gaz sec. Il sait que cette position des volets de tuyère correspond au fonctionnement de plein gaz, post combustion à pleine charge. Il passe donc la manette sur PG-PC, celle-ci s'allume avant que l'avion ne touche le lac de Cazaux. Un avion et son pilote sont sauvés.

Je suis donc au sud-ouest de Cognac; je diagnostique une panne huile « vérins paupières », (donc l'ouverture du canal PC), je prends de l'altitude en cas d'éjection probable et je repense au debriefing de l'accident de Coureau. Le temps presse car le *F-104* sans poussée n'est pas un planeur parfait; je suis vers 2000 pieds et la vitesse chute très vite. Je passe donc sur PC-PC (pleine charge post combustion); les secondes passent, cela me semble une éternité, mais j'ai confiance. Au bout d'un très long moment (on dépouillera 7 secondes), je reçois un coup de pied aux « fesses » qui ne passe pas inaperçu. J'étais descendu vers 1500 ft pour garder au moins 250 kts et tout repart, la vitesse grimpe, je me sens revivre mais l'aiguille de la température est bloquée au maximum.

Je décide de rentrer à Cazaux, toujours en PC-PC avec les aérofreins, pour ne pas atteindre 600 kts, voire passer le Mach. J'effectue une sortie de train en virage, PC mini pour avoir la vitesse la plus faible possible et j'amorce une très longue finale en coupant la PC. Ensuite, avec la piste de Cazaux en face, une configuration normale, ce n'est plus qu'un atterrissage classique, avec malgré tout une certaine appréhension pour le moteur.

Cette panne, qui n'était pas inconnue, qui avait été à l'origine de plusieurs accidents mortels, a conduit par la suite à une modification du moteur *J-79* (adjonction d'un secours tuyère).

Pour ceux qui s'en sont sortis, et heureusement ils sont très nombreux (si l'on compte tous les pilotes de *F-104*), en dépit parfois d'une appréhension avant certaines missions, le *F-104* était un avion fabuleux, peu commun, une « mécanique » qui inspirait le respect et que l'on ne peut oublier. □



Un F104 de la patrouille Viking avec la PAF