



La flèche variable

Robert Galan [55 – Gouachon-Noireaut]¹

Excellente piqûre de rappel concernant ces magnifiques avions que furent les *Mirage G*.

Les prototypes d'avions d'armes

Dans les années qui ont suivi la guerre de 39-45, il y avait pléthore de prototypes. Tous les ans, plusieurs nouvelles machines sortaient des ateliers des constructeurs. Pour ne parler que des avions d'armes en France, il y avait le *Gerfaut*, le *Griffon*, le *Durandal*, le *Baroudeur*, le *Taon*, tous les *Mirage* et *Étendard*, les *Leduc*, le *Trident*, le *Vautour*, l'*Atar volant* et j'en passe et pas des moindres.

Chaque pilote d'essais du CEV avait en charge un ou deux prototypes durant son séjour aux essais en vol. Lorsque je suis arrivé à Brétigny, les choses avaient un peu changé. Il n'y avait plus guère qu'un prototype nouveau tous les deux ou trois ans. J'ai eu la chance d'être désigné comme pilote de marque de la géométrie variable que Dassault tentait de mettre au point autour de 1970.

Les *Mirage* à flèche variable

Il y a des modes dans l'aviation. Pour ne parler que de la France, il y a eu la mode des grands allongements (avec le *Hurel-Dubois*), celle des décollages et atterrissages tous terrains (avec le *Baroudeur*).

Il y a eu la mode des Décollages et Atterrissages Courts (ADAC, avec essentiellement le *Bréguet-941*). Et celle des Décollages et Atterrissages Verticaux (ADAV). Dans ce domaine, l'*Atar volant* des années cinquante, avec son successeur le *Coléoptère*, a été un échec. Le *Mirage III V* ("V" comme vertical) était un bel avion qui était capable d'atteindre Mach 1,5 après un décollage à la verticale. Mais il était trop complexe pour son époque et a été abandonné.

Je suis arrivé au CEV alors que la mode était à la flèche variable. On disait à l'époque "avions à géométrie variable". Ce terme est un peu impropre, car la plupart des avions ont une géométrie variable, avec leurs

gouvernes, leurs becs et volets, leur train, voire leur entrée d'air à section variable. La mode de la fin des années soixante était bien à la flèche variable. Avec une flèche variable, un avion pouvait décoller et atterrir sur une distance relativement réduite avec sa flèche minimale, et atteindre de grandes vitesses en vol avec sa flèche maximale. J'ai eu l'occasion de voler sur les deux prototypes à flèche variable construits par Dassault à la fin de la décennie : le *Mirage-G* et le *Mirage-G8*.

Le *Mirage G-01*

Le *Mirage-G* (qui portait le numéro 01, comme il convient au tout premier prototype d'une nouvelle formule) a fait son premier vol aux mains du chef pilote d'essais de Dassault à Istres. Il a très vite fait des variations de flèche après son premier vol et a atteint Mach 1,5 au terme de sa première semaine de vol. Le *Mirage-G* était un monomoteur. J'ai eu l'occasion de faire quelques vols d'évaluation sur cette machine, équipée des premières commandes de vol électriques.

La manette de variation de flèche, qui était une nouveauté dans un cockpit, était placée sur la face gauche de l'habitacle. On obtenait la flèche maximale en poussant la manette à fond en avant, on se posait avec la manette à fond en arrière. Il y avait bien entendu un indicateur de la flèche réelle sur la planche de bord.

Pour la petite histoire, on peut rapporter que les premiers avions à flèche variable qui avaient volé aux USA avaient la commande dans l'autre sens : flèche repliée en flèche maximale (ailes vers l'arrière) = manette en arrière, flèche minimale (ailes vers l'avant) = manette en avant. Mais cela était apparu illogique, dans la mesure où ce mouvement était à l'opposé de celui de la manette des gaz : grande vitesse (donc flèche maximale) = manette en avant, basse vitesse (donc flèche minimale) =





...et survolant la Provence.

Les deux Mirage-G8 au parking à Istres...

manette en arrière. Les Américains ont donc, à un certain moment, changé le sens de leurs manettes de flèche. L'histoire ne dit pas si, lors du changement de sens, il y a eu des accidents parmi les pilotes de flèche variable américains.

Le *Mirage-G* a été détruit au cours d'un accident qui n'aurait pas dû se produire. Le programme était presque terminé lorsque le chef pilote de Dassault a voulu faire un vol alors que tout ne fonctionnait pas parfaitement à bord. Un des éléments des commandes de vol électriques était en panne. Or la redondance qu'il y avait à l'époque sur les ordinateurs des commandes électriques était bien inférieure à celle que l'on trouve sur les avions modernes. Par malchance, un autre composant de la chaîne est tombé en panne en cours de vol et l'avion est devenu incontrôlable en roulis. Le pilote a dû s'éjecter, à relativement basse altitude, et s'est blessé en arrivant sur les pierres de la Crau par un fort mistral.

Le *Mirage G-8*

Le *Mirage-G8*, second prototype français à flèche variable, a été construit en deux exemplaires :

- le *Mirage-G8 01*, biréacteur biplace
- le *Mirage-G8 02*, également biréacteur mais monoplace.

Il y avait peu de différences entre les deux avions car, pour faire un monoplace à partir d'un biplace, on s'était contenté d'enlever le siège arrière et de peindre la verrière arrière en gris. Le passage du biplace au monoplace faisait suite à un changement de chef d'état-major de l'Armée de l'air, le nouveau ayant une idée du futur chasseur différente de celle de son prédécesseur.

Il y avait, entre les *Mirage-G8 01* et *02*, des petites différences apparentes à un œil attentif. Comme tous les *Mirage*, les *Mirage-G* avaient des entrées d'air équipées de noyaux mobiles d'avant en arrière dits "souris", permettant une adaptation du moteur aux différents nombres de Mach de vol. Les entrées d'air du *Mirage-G8 01* étaient classiques, monobloc, comme celles des *Mirage-III* ou *Mirage-IV*. Le *02* avait des souris qui, en plus de leur mouvement longitudinal, avaient un double cône, l'angle du corps principal du cône pouvant être différent de l'angle au sommet. Cet angle était variable en fonction du nombre de Mach de vol. Ceci donnait aux souris un aspect feuilleté dû aux lamelles qui en composaient le revêtement. De plus, le sommet de la dérive du *02* n'était

plus horizontal, mais était "coupé". En position de flèche maximale, le bord de fuite de l'aile venait toucher le bord d'attaque de l'empennage. Si bien qu'il n'y avait pas d'ailerons sur les ailes. Le roulis était produit par un braquage différentiel de la gouverne monobloc de profondeur qui, de ce fait, avait été rebaptisée "tailerons". Un braquage symétrique des tailerons provoquait du tangage, un braquage différentiel du roulis. Il y avait par contre toujours des volets hypersustentateurs sur l'aile, utilisés bien entendu pour le décollage et l'atterrissage, en flèche minimale.

J'ai été le pilote de marque officiel du *Mirage-G8*, pilote de marque de l'État, car il y avait aussi un pilote de marque de l'Armée de l'air. J'ai commencé à travailler sur la machine au niveau de la planche à dessin. J'allais fréquemment dans les usines Dassault de Saint-Cloud, en charge des prototypes. Il y avait là une maquette en bois grandeur nature de l'avion dans un hangar. C'est là que nous avons validé certains points de la présentation du cockpit. J'ai gardé en particulier de cette phase préparatoire le souvenir de la cinématique des manettes de gaz que j'avais fait modifier pour son secteur post-combustion.

Les vols ont ensuite eu lieu à Istres. Le chef pilote de Dassault (qui avait changé depuis le *Mirage-G*) a effectué les six premiers vols sur le *01*. J'ai effectué le septième vol. On était en 1971, à la veille du salon de l'Aéronautique du Bourget et le pilote de marque de l'État devait donner son feu vert avant la présentation au salon.

J'ai eu la chance de faire de nombreux vols sur les deux *Mirage-G8*. Pour chaque vol, j'étais suivi par une équipe de spécialistes en salle d'écoute. En plus de l'ingénieur en charge du vol, il y avait des spécialistes des moteurs, de l'aérodynamique et des divers systèmes de l'avion, chacun devant un pupitre permettant de suivre les détails du vol en télémétrie. Les paramètres disponibles en salle d'écoute étaient beaucoup plus nombreux que ceux dont je disposais dans le cockpit. Par ailleurs, les enregistreurs de bord, numériques, enregistraient des milliers de paramètres. Lors de l'analyse du vol, les ingénieurs avaient la possibilité de restituer avec précision les évolutions de la machine, en corrigeant les éventuelles imperfections du pilotage en utilisant les paramètres ad hoc.

Parmi les vols que j'ai effectués, j'ai souvenir en particulier d'un vol de domaine où j'ai atteint Mach 2,3 – peu de pilotes en France avaient atteint cette vitesse. Le pilote de Dassault a fait mieux plus tard, en atteignant Mach 2,34, une valeur jamais égalée en Europe au XX^e siècle. J'ai également souvenir d'un vol à basse altitude (quelque 300 mètres) au-dessus du Golfe du Lion, en supersonique, à Mach 1,2. Je n'ai plus jamais par la suite volé aussi vite et aussi bas à la fois.

Le *Mirage-G8* était un avion très valorisant pour ses pilotes. Maniable, facile à piloter. Ses performances brutes étaient satisfaisantes. Son dispositif de flèche variable était parfaitement au point, de même que les entrées d'air variables à double cône sur le *02*. Mais il péchait par le peu de charges militaires qu'il était susceptible d'emporter. On n'avait pas prévu de parallélogramme déformable sous les ailes, qui aurait permis d'avoir des charges toujours dans le vent relatif. Et puis, il était limité en évolutions, avec un facteur de charge maximal insuffisant pour un avion de combat.

Comme bien d'autres prototypes, le *Mirage-G8* a été abandonné après quelques années d'essais. Il y a eu certaines retombées sur le *Mirage-2000* mais il est resté comme un échec, ayant rejoint au paradis des avions perdus le *Durandal* et le *Gerfaut*, le *Griffon* et le *Trident* et aussi le *Mirage-III V*. Sur les deux prototypes, l'un a été conservé au musée de l'Air et de l'Espace du Bourget, l'autre a été découpé, sa cellule servant de base à un simulateur d'essais d'avions d'armes. ■

1- Ce texte est un paragraphe de son livre *Mémoires d'un pilote d'essai "J'ai tout essayé"*, publié avec l'autorisation des Éditions Privat, (voir Les Livres, *Le Piège* 206 page 62).