

aérodynamiques afin d'optimiser les réglages des commandes de vol. Pour cela, on dispose à bord de l'avion d'un boîtier (Boîtier Programme Multifonction BPM) qui, via les gouvernes, génère des stimuli. L'enregistrement des réactions de l'avion à ces sollicitations permet de restituer les coefficients aérodynamiques. Le volume d'essai nécessaire pour assurer ce recalage fut dans l'ordre de grandeur prévu et l'ampleur des corrections en accord avec la confiance que l'on accordait aux modèles : le subsonique et le supersonique étaient parfaitement modélisés ; le transsonique nécessita de nombreuses mesures, ce d'autant plus que les contraintes de l'anémométrie actuelle - pas de perchette de nez, mesures brutes dépendant de multiples paramètres - ne facilitent pas la tâche.

Parallèlement à ce travail très méthodique, les essais en vol ont pour but de vérifier que les performances requises (incidence, facteur de charge maximum, taux de roulis ...) sont atteints, que l'avion est bien protégé contre toute surcharge structurale et toute perte de contrôle, que le pilotage de base permet au pilote de faire évoluer l'avion selon son gré et sans y consacrer une attention excessive, que les modes de pilotage automatique permettent de le décharger totalement du souci de conduite de l'avion.

Dans l'ensemble de ce travail, le processus utilisé nous a semblé bien maîtrisé :

- les essais en vol se sont situés dans la stricte continuité du travail réalisé en commun par les équipes de définition et les équipes d'essais sur le simulateur global. Nous n'avons donc jamais été étonnés par ce que nous trouvions en vol ; nous ne faisons que travailler avec un simulateur plus représentatif que lors de l'étape précédente,
- l'architecture s'est avérée robuste et la qualité du logiciel n'a jamais été mise en défaut. Le module de surveillance nous a fait automatiquement passer en analogique à 4 reprises mais à chaque fois parce que les seuils de surveillance étaient trop étroits par rapport au comportement réel de l'avion. Depuis plus de 3 ans, aucun déclenchement du module de surveillance n'est intervenu et, dans l'avion de série, nous pourrions assurer qu'il n'en existera pas,
- nous mettons en vol, ce mois-ci, la version 4 du système de commande de vol. Cette version dite "de série" permet de voler dans l'ensemble du domaine, avec les performances exigées et

dans toutes les configurations d'emports que nous avons identifiées. Les évolutions par rapport à la version précédente, en vol depuis 1 an, en sont peu nombreuses dans la mesure où tant les modes de base que les modes automatiques sont actuellement jugés d'une excellente qualité.

Avoir des lois de commandes de vol bien optimisées pour protéger la structure, obtenir les facteurs de charge, incidences, taux de roulis requis et assurer le pilote qu'il ne risque pas de perte de contrôle quelle que soit la manoeuvre apparaît donc comme issue logique de la méthode de travail. Les critères qu'il faut satisfaire pour que le pilote "sente bien" son avion sont moins rigoureux.



A cet égard, 2 thèmes de mise au point furent plus difficiles qu'on ne s'y attendait : le mini-manche latéral et le mode automatique de tenue de vitesse train sorti. Dans les 2 cas, les sensations pilotes sont essentielles et les simulateurs, malgré tous les raffinements qu'on y a intégrés, ne permettent pas d'y finaliser les réglages.

Dans les phases classiques du pilotage (autour du neutre, sur la butée) le mini-manche latéral fut initialement apprécié mais au fur et à mesure que les pilotes se succédèrent, que l'avion fut essayé dans des conditions plus opérationnelles - vol en formation, ravitaillement en vol -, il fut évident que la précision des commandes n'était pas au niveau