

Blackbird SR-71A

Manuel de vol

Version bêta 1 pour MSFS 2024

Version préliminaire - Travaux en cours



À la mémoire de Brian Schul, l'un des plus grands

« Un avion extraordinaire exige une simulation extraordinaire. »

Introduction.....	3
Section 1 : Le Presse-papiers (Options et paramètres).....	6
Section 2 : Communications.....	15
Section 3 : Guide essentiel du poste de pilotage.....	18
Guide succinct du pilote automatique du SR-71.....	19
Conseils généraux de navigation.....	23
Le projecteur de cartes du pilote.....	26
Section 4 : Procédures de vol standard.....	27
Informations générales.....	27
Listes de contrôle officielles.....	29
Section 5 : DAFICS et le BIT.....	48
Section 6 : Gestion du carburant.....	51
Section 7 : Ravitaillement en vol.....	57
L'option de ravitaillement « camion-citerne furtif invisible ».....	58
Section 8 : Environnement et maintien des fonctions vitales.....	60
Section 9 : Système de contrôle EGT.....	66
Section 10 : Système de contrôle d'admission.....	68
Section 11 : Planification du vol.....	73
Section 12 : Défaillances et conséquences.....	77
Conséquences.....	80

Introduction

Voici un ensemble de notes et d'instructions pour vous aider à tester le SR-71A de Blackbird Simulations pendant la ~~beta~~ Cette phase de développement est en cours. Tous les systèmes de vol essentiels de l'appareil sont installés et doivent être testés en conditions normales et anormales. Nous espérons que vous prendrez autant de plaisir à le tester que nous en avons à le développer !

L'un des avantages de disposer d'une simulation précise et complète de l'emblématique SR-71 est que les pilotes de simulateur auront enfin l'occasion d'explorer la réalité de cette légende de l'aviation, contrairement aux nombreux mythes populaires que l'apparence fantastique de l'avion (ainsi que les chiffres et les records impressionnants qu'il détient) ont engendrés, même chez ses fans les plus enthousiastes.

La légende veut que ce soit un « super avion du futur », un appareil qui « défie les lois de l'aérodynamique ». Rien de tout cela n'est vrai, comme vous le constaterez bientôt. Les procédures de vol du SR-71 sont assez archaïques et exigent une grande vigilance du pilote. L'avion est « super » par ses performances, mais pas pour les autres raisons dont on parle tant. C'est en réalité un avion assez délicat et exigeant – probablement le plus délicat que vous ayez jamais piloté.

Le SR-71 a à peu près la taille et le poids d'un avion de ligne DC-9, mais sa vitesse maximale est celle d'un P-51 Mustang ; avec des limites de G beaucoup plus strictes que celles du Mustang. L'appareil ne cale pas ; soit vous êtes dans les limites de vol, soit vous ne l'êtes pas. Si vous n'y êtes pas, la seule solution est d'actionner la poignée du siège éjectable.

C'est l'une des raisons pour lesquelles le processus de sélection des pilotes pour le SR-71 était si restrictif.

Voici notre engagement global envers l'authenticité : *Chaque détail des procédures normales et anormales figurant dans le manuel officiel de l'aéronef sera appliqué à notre simulateur avec une précision de 100 % dans tous les cas où cela est même vaguement possible.*

Cette simulation n'aurait pas été possible sans l'aide de nombreuses sources compétentes et expérimentées. Nous tenons à remercier :

- Nous remercions chaleureusement le musée de l'aviation de la base aérienne de Robins pour sa générosité et pour nous avoir permis d'accéder pleinement à leur SR-71A, y compris aux cockpits. Sans cela, il aurait été impossible de réaliser ce projet. Merci encore.
- Au Frontiers of Flight Museum de Dallas, à l'aéroport Love Field, nous avons eu accès au seul simulateur de SR-71 au monde. Nous avons pu le piloter et, franchement, c'était incroyablement difficile !
- Brian Shul et Walt Watson, sans qui notre connaissance du SR et de ses différents systèmes et particularités n'aurait pas été aussi approfondie.
- Enfin, merci à Diego Menendez d'avoir tout organisé il y a tant d'années.

Quelques caractéristiques uniques du Blackbird SR-71A

Notre simulation propose des fonctionnalités que vous n'avez probablement jamais vues dans d'autres simulateurs de vol. D'autres seront ajoutées au fur et à mesure du développement.

- *Chaque merle est unique.* Bien qu'ils aient tous le même cockpit

Bien que leur apparence extérieure soit identique, chaque système interne possède sa propre personnalité, subtile mais distincte. Vous le constaterez probablement dans les relevés des instruments de bord, qui ne seront pas exactement les mêmes d'un avion à l'autre. Cette personnalité influe sur les caractéristiques de fonctionnement et la fiabilité de chaque composant du système. Un appareil peut présenter un léger manque de puissance du moteur gauche ; sur un autre, la jauge de pression d'huile du moteur gauche peut indiquer une valeur légèrement inférieure à la normale. Un autre encore peut avoir un indicateur de position du vilebrequin (CSD) du moteur droit peu fiable. Un autre enfin peut afficher des températures des gaz d'échappement (EGT) légèrement supérieures à la normale, signalant un problème potentiel sur ce moteur. Ces « personnalités » sont créées à partir de chaque identifiant ATC_ID unique et s'appliqueront même aux livrées que vous ajouterez ultérieurement, quelle que soit leur provenance ! Une fois générées, ces caractéristiques restent constantes pour chaque appareil pendant toute sa durée de vie (ou jusqu'à la suppression du fichier dans le dossier État).

- *Chaque ampoule peut griller.* Vous arrive-t-il, comme moi, de souvent sauter l'étape du « test de la lampe » sur La checklist prévol dans tous mes avions simulés ? Ça ne sert à rien si ce n'est à suivre la procédure, non ? Eh bien non. Dans le Blackbird SR-71, vous avez tout intérêt à être attentif et à utiliser ce bouton, car il existe une petite, mais réelle, possibilité que...*n'importe laquelle* Les ampoules à incandescence de type années 1960 des voyants de votre cockpit peuvent griller à chaque fois que vous entrez dans le cockpit pour un nouveau vol. Vous ne pouvez le constater qu'avec le bouton de test des lampes. (La procédure de réparation est décrite dans les procédures de vol ci-dessous.)
- *Vos actions peuvent avoir des conséquences désastreuses.* Il ne s'agit pas ici de pannes banales et ordinaires : il s'agit de pannes du type « pilotez cet avion correctement, sinon vous ne le piloterez plus ». Vous ne pourrez plus ignorer les limitations de vitesse ou de facteur de charge sous prétexte que « le module complémentaire ne simule pas les défaillances structurelles »... car nous, si. Si vous maltraitez votre fidèle Habu, il vous le fera payer cher en vous envoyant directement au sol, souvent de façon spectaculaire. Dépasser les limites de vitesse, d'inclinaison, d'angle d'attaque ou de facteur de charge aura désormais les conséquences escomptées si aucune mesure corrective n'est prise immédiatement. Cet avion était impitoyable dans la réalité, et nous l'avons reproduit dans notre simulation. Bien sûr, nous avons intégré une marge de sécurité à ces conséquences, mais atteindre 500 nœuds en montée ou en descente initiale alors que la limite est de 460 nœuds vous punira en conséquence.

Comment apprendre à piloter et tester le Blackbird SR-71

Ne vous y trompez pas : il s'agit d'un *avion complexe*. Sans doute plus que vous n'avez jamais essayé d'apprendre ou de piloter auparavant. Conscients de cela, nous nous efforcerons d'aider en douceur les nouveaux venus à se familiariser avec l'appareil.

Il est bien sûr possible de lire le manuel de vol de 900 pages de bout en bout, et de consulter presque tous les ouvrages disponibles sur le SR-71. C'est assurément une tâche intimidante et fastidieuse, mais au terme de ce travail, on acquiert un véritable respect pour l'appareil, ainsi qu'une compréhension approfondie de ses systèmes et de sa mécanique. *pourquoi* Les systèmes fonctionnent ainsi. Bien que ce soit la méthode la plus complète pour apprendre à piloter l'appareil, c'est aussi la plus longue et la plus exigeante, et seuls les passionnés les plus fervents du Blackbird s'y engageront.

Une méthode plus simple, que nous recommandons, consiste à apprendre sur le tas. Étudiez les listes de vérification fournies dans ce document et effectuez un court vol d'essai en désactivant toutes les fonctions de sécurité. Ainsi, vous serez protégé(e) contre la plupart des imprévus et vous pourrez pleinement apprécier le pilotage de l'appareil sans craindre de dépasser l'angle d'attaque ou les limitations de vitesse.

Une fois que vous vous sentirez plus à l'aise aux commandes, augmentez progressivement le niveau de réalisme pour augmenter les conséquences de vos actions et apprenez à vous adapter aux restrictions qu'il impose. Allez-y doucement à ce stade : enchaîner dix crashes d'affilée juste après le décollage est le meilleur moyen de vous décourager.

En règle générale, nous ne nous attendons pas à ce que vous maîtrisiez tous les sous-systèmes de l'appareil ni que vous connaissiez les performances par cœur, mais simplement à ce que vous soyez compétent dans les domaines que vous testez. En cas de doute, consultez le manuel officiel (disponible dans le dossier Documents de votre installation).

Section 1 : Le presse-papiers (Options et paramètres)

Les différentes options et réglages du SR-71 sont accessibles via un panneau situé dans le cockpit, entre le siège du pilote et la console de droite. Cliquez dessus pour l'afficher, puis sur le clip métallique situé sur le dessus pour le ranger. Vous y trouverez les réglages généraux, les réglages de navigation et votre plan de vol actuel.



Pour modifier une option sur la page Paramètres, cliquez sur la ligne que vous souhaitez modifier (ou afficher), puis cliquez sur le paramètre souhaité.

Comment débiter sur la rampe: Il existe trois états de base possibles lorsque le SR-71 est démarré sur une place de stationnement. Les voici :

Prêt à commencer-*Sélectionné automatiquement lorsque vous démarrez dans une place de stationnement*

Voici la méthode la plus réaliste pour démarrer votre vol. Vous vous retrouverez ainsi dans le cockpit, tous les interrupteurs étant configurés pour le démarrage des moteurs. Le SR-71 ne pourrait démarrer sans l'aide précieuse de plusieurs techniciens.

Froid et sombre-C'est exactement cela : tous les interrupteurs sont en position OFF et l'avion est isolé, sans aucune connexion aux services au sol. Votre tâche consistera à connecter les services au sol nécessaires, tels que l'alimentation électrique et l'air comprimé, et à configurer tous les systèmes à partir de zéro. (Bien que cela soit possible et intéressant, ce n'est pas réaliste. Les pilotes de SR-71 entraient dans un cockpit déjà préparé pour le vol et alimenté par l'équipe au sol, les interrupteurs étant configurés pour le démarrage des moteurs.)

Prêt à prendre le taxi-Cette option démarrera avec les moteurs en marche et l'avion configuré pour le roulage. À moins que tous les curseurs de taux de panne ne soient désactivés (à gauche), cela ne garantit pas l'absence de problèmes avec l'avion et ne vous dispense pas de la responsabilité d'effectuer tous les tests disponibles pour déceler tout problème détectable au sol avant le décollage.

En plus des options ci-dessus, lorsque vous démarrez sur la piste dans MSFS 2024, vous serez dans cet état :

Prêt à voler-*Sélection automatique au démarrage sur la piste*Cette option démarrera avec les moteurs en marche et l'avion configuré pour le décollage. À moins que tous les curseurs de taux de panne ne soient désactivés (à gauche), cela ne garantit pas l'absence de problèmes avec l'avion et ne vous dispense pas de la responsabilité d'effectuer tous les tests disponibles pour déceler tout problème détectable au sol avant le décollage.

Commencez par les services au sol :*Sélectionné automatiquement lorsque vous démarrez dans une place de stationnement*

Normalement, lorsque le pilote et l'officier de la sécurité des vols (RSO) atteignent le SR-71, celui-ci était sous tension, le chariot/ respirateur connecté pour fournir l'énergie électrique et l'air comprimé, l'escalier d'accès au cockpit en place et les cales positionnées. Cette option aura pour effet de reproduire ce comportement.

Réalisme (détermine les conséquences): Ce paramètre détermine le niveau de conséquences que peuvent engendrer diverses erreurs de pilotage, ainsi que certaines fonctions plus réalistes des systèmes. Il existe quatre niveaux :

- **Débutant** Cela suspend toutes les conséquences programmées. Vous pouvez toujours rencontrer des problèmes dus aux conséquences « naturelles » présentes dans tous les avions : vous pouvez décrocher (les décrochages ne sont pas récupérables sur le SR-71) et vous pouvez tomber en panne de carburant, etc.
- **Stagiaire** Cela permet certaines des conséquences suivantes :
 - ☐ Démarrages infructueux,
 - ☐ Perte de contrôle due au dépassement des limites d'angle d'attaque, d'angle de roulis ou de facteur de charge,
 - ☐ Dommages au train d'atterrissage dus à une vitesse excessive.
- **Pilote** En plus de celles du niveau 1, cela ajoute d'autres conséquences :
 - ☐ Dommages causés par la surchauffe des freins,
 - ☐ traînée due à un mauvais réglage des aubes directrices,
 - ☐ Instabilité due à des paramètres SAS incorrects,
 - ☐ Risque d'extinction du moteur en cas de dépassement des limites de vitesse KEAS ou KIAS,
 - ☐ Risque d'extinction de flamme due à une utilisation incorrecte des dispositifs de verrouillage des aubes directrices d'entrée (IGV).
 - ☐ Risque d'extinction de flamme ou d'incendie dû au dépassement des températures maximales d'entrée,
 - ☐ Perte d'éclairage extérieur due à une surchauffe sans rétraction,
 - ☐ Perte de composants électroniques due à la surchauffe du compartiment moteur,
- **Instructeur** En plus des niveaux précédents, cela ajoute les conséquences supplémentaires suivantes :
 - ☐ La traînée est induite par le défaut de positionnement adéquat des portes de dérivation pour les différentes phases de montée et de descente.

Direction par roue avant : (Par défaut : automatique Sur le véritable SR-71, la direction de la roulette de nez était activée ou désactivée par un bouton sur le manche. Nous proposons un mode automatique qui active la direction de la roulette de nez dès que vous êtes au sol, que les deux moteurs tournent et que votre vitesse est inférieure à 60 nœuds. En mode manuel, vous devrez assigner une touche à la direction de la roulette de nez pour activer ou désactiver cette fonction. Vous pouvez utiliser la fonction « Activer/Désactiver la poignée de la roulette de nez » du simulateur pour activer ou désactiver la direction de la roulette de nez manuellement.

Paramètres de fiabilité :

Ces quatre options contrôlent la fréquence de quatre types de problèmes différents que vous pouvez rencontrer sur le SR-71. Chacune possède 3 réglages possibles :

- **Aucun** : aucun échec de ce type n'est autorisé.
- **Réaliste** : les défaillances surviennent à un taux réaliste (rare).
- **Probabilité** : Les défaillances surviennent 4 fois plus souvent que la normale.

Il existe quatre types de défaillances. Ces quatre types sont :

- **Défaillances avant vol** : Ces problèmes se déclencheront lorsque le SR-71 sera au sol : la plupart avant le démarrage des moteurs. Ils sont généralement détectables par les différents tests prévol (principalement le test BIT), mais aussi par d'autres. Les techniciens au sol peuvent généralement les résoudre avant le décollage, sans avoir à annuler la mission, en utilisant le menu Walt Wheel pour demander des réparations.
- **Pannes en vol** : Ces problèmes se déclencheront après le décollage, par exemple juste après, ou plusieurs heures plus tard. Certains sont mineurs, d'autres plus graves. Certains peuvent être résolus grâce aux procédures décrites dans le manuel, d'autres par une réinitialisation (par exemple, un ordinateur bloqué peut parfois être redémarré). Il est également possible d'avoir de fausses alertes, des indicateurs défectueux ou de légères fuites de consommables comme l'azote ou l'oxygène.
- **Indications de défauts transitoires** : Ce sont des signes de défaillance, certains réels, d'autres non, qui se « corrigeront d'eux-mêmes » avec le temps.
- **Démarrages infructueux** : Il s'agit d'un phénomène propre à certains avions supersoniques (comme le B-70) qui utilisent la compression interne pour ralentir l'air supersonique. Dans le cas du SR-71, le Blackbird utilise le système d'entrée d'air pour capter et exploiter la puissance de l'onde de choc supersonique afin de générer jusqu'à 80 % de la poussée à des nombres de Mach élevés.

Si le système de capture de l'onde de choc d'un moteur ne fonctionne pas, ce dernier perd instantanément sa poussée, ce qui engendre un violent mouvement de lacet vers l'entrée d'air non amorcée, ainsi que d'autres oscillations dangereuses en tangage et en roulis. Une procédure de récupération automatique et une procédure manuelle existent, mais le pilote doit s'assurer que l'aéronef reste dans son domaine de vol avant la récupération. La perte de capture de l'onde de choc peut être due à des perturbations atmosphériques inhabituelles, mais bien plus fréquemment à une panne mécanique ou informatique, ou à une mauvaise gestion du système de commande d'entrée d'air par le pilote. Ce curseur ne contrôle que les deux premiers cas ; une gestion correcte est de votre responsabilité.

Autres paramètres

Comment gérer la direction du train avant : Cet interrupteur active ou désactive la direction du train avant afin que, au sol, le SR-71 puisse être piloté à l'aide du palonnier. Un voyant rouge NWS, situé en haut à gauche du tableau de bord principal, s'allume lorsque le système NWS est actif. (Vous pouvez également assigner le signal du simulateur « TOGGLE TAILHOOK HANDLE » à l'activation ou la désactivation du NWS.)

Difficulté du ravitaillement en vol :

Il existe trois niveaux de difficulté. (Vous pouvez également effectuer le ravitaillement en utilisant la méthode « Magique » sans avion-citerne ; consultez la section « Ravitaillement en vol » plus loin dans ce manuel pour plus de détails.)

- **Facile:**Placez le SR-71 dans un compartiment d'environ 200 mètres carrés situé derrière et juste en dessous du camion-citerne. Tant que vous restez dans ce compartiment après le début du ravitaillement, vous vous alimenterez en carburant comme si vous étiez relié à la perche.
- **Modéré:**C'est la même chose que facile, sauf que la boîte fait environ 80 mètres carrés.
- **Authentique:**Vous devez manœuvrer le SR-71 jusqu'à sa position de ravitaillement optimale afin que la perche puisse se connecter. L'opérateur du ravitailleur effectuera cette opération automatiquement une fois que vous serez en position. Vous ne pourrez pas prélever de carburant tant que la connexion n'est pas établie. Si vous vous éloignez de la position (dans un rayon d'environ 10 mètres), la connexion sera interrompue.
Il va sans dire que cette opération est extrêmement difficile. Vous trouverez des détails sur la procédure à suivre dans la section « Ravitaillement » plus loin dans ce manuel, si vous décidez de tenter l'expérience.

Visibilité du manche à balai :Vous pouvez choisir d'afficher ou de masquer le manche lorsque vous entrez dans le cockpit. Vous pouvez toujours cliquer sur sa base pour l'afficher ou le masquer.

Visibilité par réflexion du verre :Les vitres du SR-71 peuvent afficher des reflets, ou non. Certains apprécient, d'autres non. Ce paramètre vous permet de choisir.

Signal sonore d'avertissement de détente de l'accélérateur :Le SR-71 est conçu pour voler en postcombustion. Contrairement aux avions à réaction plus conventionnels, la postcombustion n'est pas simplement activée ou désactivée ; elle est constamment active dès que la puissance des gaz atteint 51 % ou plus. De plus, le passage de la puissance militaire à la postcombustion nécessite une injection de TEB, un produit chimique spécial indispensable à l'allumage du carburant JP-7 utilisé par les moteurs J-58. Chaque moteur ne dispose que de 16 injections de TEB ; une fois celles-ci épuisées, la postcombustion est impossible. Seules 14 injections sont disponibles en vol : une pour le démarrage des moteurs et une autre pour le décollage.

Il est donc essentiel de ne pas déplacer par inadvertance la manette des gaz au-delà de la barre des 50 % et d'activer la postcombustion, sauf si vous le souhaitez, et il est tout aussi important de ne pas abaisser les manettes des gaz en dessous de la barre des 51 %, sauf si vous le voulez.

Sur le véritable SR-71, le pilote devait soulever la manette des gaz au-delà d'un cran pour activer ou désactiver la postcombustion. Or, la plupart des simulateurs de vol utilisent des manettes externes dépourvues de cette fonction.

Nous avons donc prévu des signaux sonores d'avertissement lorsque vous approchez du point d'activation ou de désactivation de la postcombustion. Par défaut, ces points correspondent à 46 % de la puissance à la montée et à 54 % à la descente. Cette option vous permet de modifier ces seuils selon vos préférences.



Paramètres de navigation

Visibilité de la tablette au démarrage : Choisissez si vous souhaitez que ce presse-papiers s'affiche lorsque vous entrez dans le cockpit, ou non.

Activer/désactiver l'aide à la navigation GNS 430 : À titre d'instrument de référence, nous autorisons la fixation d'un Garmin GNS 430 sur la paroi latérale gauche, sous l'aileron arrière. Il s'agit d'un instrument de référence et non d'un système de navigation principal. Il peut toujours être utilisé comme tel.

Il sert à suivre votre position actuelle, mais il ne pourra être utilisé pour modifier le plan de vol ou pour d'autres fonctions non en lecture seule que si vous choisissez le « GPS » comme méthode de navigation principale dans l'option suivante.

Système de navigation principal de sélection : Dans le véritable SR-71, le seul système de navigation permettant le suivi automatique du plan de vol est le système « ANS » (système astroinertiel) qui était un traqueur d'étoiles.

Dans notre simulation, vous pouvez choisir entre ANS et GPS. Si vous sélectionnez GPS (par défaut), le SR suivra un plan de vol GPS généré par l'EFB du simulateur. Vous pouvez utiliser le GNS 430 (en option) pour contrôler ce plan de vol, comme pour tout autre avion de simulation équipé d'un GNS 430. Cette méthode présente plusieurs inconvénients. Le SR vole si vite et possède un rayon de virage si important que le pilote automatique du simulateur dépassera presque systématiquement la trajectoire souhaitée, parfois de plusieurs kilomètres. De ce fait, certaines manœuvres d'arrivée et de départ réelles sont impossibles à effectuer correctement avec le SR-71.

Si vous choisissez le mode « ANS », vous optez pour un pilotage plus réaliste, mais vous aurez moins de contrôle. Le SR suivra le plan de vol et vous pourrez suivre sa progression sur le GNS 430 (ou sur la « carte mobile » décrite dans une autre section ci-dessous). L'un des avantages du mode « ANS » est que toute modification apportée par le système EFB à votre plan de vol (comme l'ajout de points de passage ATC, d'arrivées ou de départs non prévus) sera ignorée ; seul le plan de vol original du SR-71 sera respecté. De plus, la vitesse et le rayon de virage du SR sont automatiquement intégrés aux points de virage pendant le vol automatique.

Cela pourrait entraîner une certaine confusion, car la « carte mobile » et le GNS 430 peuvent inclure ce plan de vol modifié, tandis que l'ANS ne suivra que les points de passage (appelés « points de direction » dans le jargon SR-71) répertoriés dans le plan de mission, décrit ci-dessous.

14-DEC-2025

MISSION PLAN

KBAB-KDYS

ID	REMARKS	DISTANCE	POS	ALT
KBAB	DEPARTURE	88 NM	39.1361 -121.4370	113
DD0002-B	REFUEL	80 NM	38.7968 -119.7988	25000
DD0003-A	ACCEL	63 NM	38.5142 -118.5180	80000
DD0004-B	TURN	160 NM	37.7333 -115.3111	80000
DD0005-B	TURN	804 NM	34.7389 -108.6828	80000
DD0006-D	DIRECT	11 NM	34.6659 -108.4823	80000
KDYS	ARRIVAL	316 NM	32.4208 -102.4208	1789

SETTINGS

NAV

MISSION PLAN

Plan de mission

Section 2 : Communications

Au sol comme dans les airs, le SR-71 nécessitait le soutien de nombreuses personnes et machines dévouées. Dans notre simulation, nous avons créé un système de communication personnalisé appelé « Walt Wheel » (car sa fonction principale est de permettre au pilote de communiquer avec l'officier de liaison radio, que nous appelons « Walt »).

Pour accéder à la roue, vous pouvez cliquer sur le rétroviseur droit à l'avant du cockpit, ou vous pouvez utiliser de manière plus réaliste l'interphone en vous assurant que le sélecteur de canal est réglé sur « INTER » (il l'est par défaut) et en appuyant sur le bouton CALL à droite du sélecteur.



La roue est un menu à trois niveaux. Le niveau supérieur propose des options menant au deuxième niveau, et le deuxième au troisième. L'illustration ci-dessus représente le niveau supérieur. Chaque niveau possède une couleur ou une nuance différente.

Services au sol : Cela offre des options pour contrôler l'équipement au sol attaché au SR lorsqu'il est dans le hangar, ainsi que des options permettant de configurer l'avion dans l'un des trois états courants (froid et sombre, prêt à démarrer et prêt à voler) et trois charges de carburant courantes (50 %, 75 % et pleine).

Demande de maintenance : Une fois au sol, vous pourriez avoir besoin de réparations ou d'un réapprovisionnement en oxygène, en azote ou en carburant auprès de votre équipe au sol. C'est dans cette section que vous ferez vos demandes.

Pétrolier : Vous permettra de faire apparaître ou de faire disparaître l'avion KC-135 pour le ravitaillement en vol, ainsi que des options de communication limitées avec l'équipage du ravitailleur, comme par exemple demander que la perche soit abaissée pour établir une connexion.

Listes de contrôle des organisations de responsables de la sécurité des entreprises (RSO) : Nous proposons une fonction spéciale de liste de vérification utilisant les voix enregistrées du commandant Brian Shul (pilote) et du colonel Walter Watson (officier de la sécurité des opérations de vol). Cette option vous permettra d'accéder à un menu de listes de vérification pour les étapes « Avant le démarrage », « Démarrage moteur », « Avant le roulage », « Avant le décollage » et « Décollage ». Ces listes de vérification sont interactives et décrites en détail dans une section ultérieure de ce manuel.

Communications générales RSO et appels en vol RSO : vous permettra, en tant que pilote, de faire des demandes à votre passager arrière, alias votre officier de sécurité virtuel. Walt (la voix du colonel Walter Watson) communiquera avec vous tout au long du vol, ou de répondre à ses commentaires ou demandes.

Services au sol

Connexion/Déconnexion des chariots de démarrage : Ici, vous branchez ou débranchez (s'ils sont branchés) les chariots qui fournissent l'alimentation électrique externe et l'air comprimé nécessaires au démarrage des moteurs. Il y en a un par moteur.

Démarrer les moteurs : Mène à un menu de 3e niveau qui vous permet de démarrer (ou d'arrêter) la rotation de l'un ou l'autre moteur afin de le démarrer.

Placer/Retirer les échelles :

Placer/Retirer les cales :

Ouvrir/Fermer l'auvent : Tous font ce qu'ils disent.

Configuration de l'aéronef : Cela donne accès à un menu de troisième niveau qui vous permet de choisir entre trois options.

différents réglages de commutateurs de cockpit : Froid et obscurité, Prêt à démarrer et Prêt à voler ;
ou bien choisissez 3 niveaux de carburant : 46 000 livres, 65 000 livres et 100 % de carburant.

L'option centrale vous ramène au niveau précédent, ou ferme le système de menus si vous êtes au niveau racine.

Section 3 : Guide essentiel du poste de pilotage

Cela vous aidera à trouver les interrupteurs et commandes importants que nous référençons par numéro dans ce guide. Vous éviterez ainsi de vous arracher les cheveux à chercher, par exemple, l'interrupteur de l'antipatinage ou le chauffage du tube Pitot parmi la multitude d'interrupteurs du cockpit du SR-71. Cependant, ce guide n'est pas exhaustif. (Pour cela, reportez-vous au manuel officiel dans le dossier Documents et préparez-vous à être submergé d'informations !)



Les chiffres et lettres jaunes ci-dessus servent de référence pour les procédures ci-dessous. Utilisez l'image pour trouver les éléments. Chaque mention d'un interrupteur ou d'une commande sera suivie d'un numéro comme ceci :

(1).

Guide succinct du pilote automatique du SR-71

Le système de pilotage automatique de ce cockpit est typique des appareils des années 1960. Sa fonction principale est d'assurer la stabilité en vol supersonique et de réduire la charge de travail du pilote. De ce fait, il ne peut guère faire plus que maintenir l'altitude en vol rectiligne et horizontal, effectuer des montées et des descentes régulières et se guider à l'aide du système de navigation inertielle (INS) ou du système de navigation aérienne (ANS). Il est impossible de l'utiliser pour effectuer une approche ou intercepter un plan de descente ; en réalité, le cockpit du SR-71 ne dispose d'aucune commande pour ces fonctions. Tenter de piloter l'appareil comme un avion de ligne avec ce pilote automatique n'est pas réaliste et risque fort d'être source de frustration. Ses limitations sont inhérentes à sa conception. Il remplit parfaitement sa fonction, mais il est loin d'être un pilote automatique moderne.



Il existe deux modes de fonctionnement principaux : le contrôle du tangage et le contrôle du roulis. Chaque mode est indépendant de l'autre. L'activation des modes s'effectue à l'aide des deux interrupteurs (1) et (2). Si les deux sont sur la position « arrêt », le pilote automatique est désactivé. Si l'un des deux est activé, le pilote automatique est engagé, partiellement ou totalement.

Contrôle de base de la hauteur (1) : Activez ce mode en relevant le commutateur gauche. Une fois activé, le pilote automatique enregistrera et maintiendra l'assiette actuelle. En palier, il maintiendra l'altitude actuelle. En montée ou en descente, il maintiendra la vitesse verticale actuelle.

Le pilote peut modifier l'assiette enregistrée à l'aide de la molette de compensation de tangage (3). Tournez la molette vers l'avant pour piquer, vers l'arrière pour cabrer. Chaque clic modifie le maintien de la vitesse verticale de +/- 100 pieds par minute. Si la vitesse verticale atteint zéro, le pilote automatique maintient l'altitude actuelle jusqu'à la désactivation du mode de compensation de tangage ou jusqu'à ce que la molette soit sortie de la position zéro.

Contrôle de roulis de base (2) : Cela fonctionne de manière très similaire à la commande de tangage, à une différence près : lorsqu'elle est activée, la fonction de stabilisation des ailes maintient l'avion à l'horizontale.**pas**(maintien du cap). Bien que l'avion se dirige généralement dans la direction indiquée, il n'est pas tenu de maintenir le cap actuel et peut légèrement dévier à droite ou à gauche.

Cette condition d'« ailes à l'horizontale » peut être modifiée à l'aide de la molette de compensation de roulis (4). Tourner la molette vers la droite incline l'avion vers la droite. Plus on tourne la molette, plus l'inclinaison est prononcée, sans toutefois dépasser 35 degrés. Le même principe s'applique à gauche. Ramener la molette en position centrale, lorsque les ailes sont à l'horizontale, active la fonction de stabilisation des ailes (à nouveau).
pas(Maintien du cap.)

Modes secondaires

Maintien du cap (5) : L'activation de ce commutateur permet de maintenir immédiatement le cap de l'avion, qu'il soit en palier ou en virage, et que ce virage soit dû à la molette de compensation de roulis ou aux commandes du pilote. Si la molette de compensation de roulis est en action, le virage est immédiatement annulé. Le mode secondaire de maintien de cap ne peut être activé que si la commande de roulis est activée (2). Si la commande de roulis est désactivée, le mode de maintien de cap est désactivé.

Navigation automatique (6) : Cette fonction permet au pilote automatique de suivre le plan de vol, soit dans l'INS, soit dans l'ANS. Le choix dépend du commutateur « ATT REF SELECTOR » situé en bas à droite de l'HSI sur la console avant. Le mode Auto Nav ne peut être utilisé que si le mode de contrôle du roulis est activé (2). Si le contrôle du roulis est désactivé, le mode Auto Nav est annulé.

Modes de maintien Mach/KEAS (7) : Ces deux modes de maintien de vitesse peuvent être sélectionnés à l'aide du commutateur de mode de maintien de vitesse (7). La position centrale désactive le maintien de vitesse et permet de sélectionner soit la vitesse Mach, soit la vitesse KEAS (vitesse air). Dans les deux modes, une fois sélectionné, la vitesse actuelle est enregistrée et maintenue. Le mode de maintien de vitesse fonctionne uniquement si la commande de tangage (1) est activée ; si elle est désactivée, le mode de maintien de vitesse est annulé.

Actuellement, la fonction KEAS Hold utilise la vitesse verticale (VS) pour contrôler la vitesse. Il est déconseillé de l'activer tant que vous n'avez pas maintenu une vitesse KEAS stable pendant au moins 5 secondes. La fonction Mach Hold n'est pas encore implémentée et ne fonctionnera pas. Il est préférable d'utiliser KEAS Hold uniquement en montée et en descente, et Mach Hold en croisière.

Limitations du pilote automatique

L'autopilote du SR-71 présente certaines limitations, parfois difficiles à appréhender, liées aux commutateurs de mode de navigation de l'HSI situés à droite de l'HSI sur le panneau principal, face au pilote. Ces limitations sont décrites à partir de la page 1-114 du manuel officiel.

- Le pilote automatique se désactivera automatiquement (les commutateurs de roulis et de tangage, ainsi que les commutateurs de mode secondaire, se réinitialiseront si :
 - La commande du mode de roulis se déconnectera (et ne pourra pas être activée) si les commutateurs du mode de roulis SAS sont désactivés, ou si le système de roulis SAS ou les servomoteurs tombent en panne.
 - La commande du mode de tangage se déconnectera (et ne pourra pas être activée) si les commutateurs du mode de tangage SAS sont désactivés, ou si le système de tangage SAS ou les servos tombent en panne.
 - Si le sélecteur de mode de navigation situé à côté de l'HSI est en mode ANS mais que le commutateur de référence d'attitude ne sélectionne pas ANS.
 - Si le contrôle du roulis par le pilote automatique dépasse 50 degrés.
- Le mode Auto Nav ne peut pas être sélectionné si le sélecteur de mode de navigation HSI n'est pas en mode ANS.
- Le mode de navigation automatique se désactivera si le sélecteur de mode de navigation HSI est déplacé de la position ANS vers une autre position alors que la navigation automatique est activée (position haute). Le maintien du cap s'enclenchera automatiquement dans ce cas.
- Le mode de maintien du cap ne peut pas être utilisé lorsque le sélecteur de mode de navigation HSI est en mode ANS.
- Le mode de maintien du cap se désactivera si le sélecteur de mode de navigation HSI est déplacé sur la position ANS lorsque l'interrupteur de maintien du cap est activé (position haute).

Les principaux instruments de navigation du SR-71. À gauche : l'HSI (qui ressemble à un HSI classique, mais fonctionne différemment) et en dessous, l'affichage de la carte (et non un affichage GPS). À droite : le très important sélecteur de mode d'affichage.



Conseils généraux de navigation

Actuellement, le SR-71 peut être piloté à partir du plan de vol du simulateur en utilisant l'ANS ou l'INS, ou par la navigation traditionnelle TACAN, VOR ou ADF. Il peut également afficher les données de pente de descente ILS sur l'ADI et l'HSI pour vous guider. *manuellement* fly une approche ILS (il n'y a pas de mode d'approche couplée au pilote automatique).

Un petit mot concernant l'HSI : les molettes de cap et de route sont inactives en mode « ANS ». Ce comportement est normal et conforme à la réalité. Les deux molettes fonctionnent dans les autres modes.

Navigation VOR :

1. Assurez-vous que le récepteur de navigation VHF sur la console gauche est allumé.
2. Réglez la fréquence VOR souhaitée dans la fenêtre de fréquence du récepteur.
3. Placez le commutateur DISPLAY MODE SEL (1) sur ILS (oui, ILS).
4. Assurez-vous que le BEARING SELECT (2) est en TAC/ADF (haut).
5. Utilisez le bouton Course Set sur l'HSI (4) pour sélectionner le cap souhaité.
6. L'indicateur de relèvement (petit triangle) autour de la rose des vents pointera vers la station.
7. L'aiguille du CDI fournira un guidage de cap comme un VOR normal.

Navigation TACAN :

1. Réglez le sélecteur de mode TACAN sur le TACAN (console gauche) sur T/R.
2. Composez le canal et la bande corrects sur le récepteur TACAN.
3. Placez le commutateur DISPLAY MODE SEL (1) sur TACAN ADF.
4. Assurez-vous que le BEARING SELECT (2) est en TAC/ADF (haut).
5. Utilisez le bouton Course Set sur l'HSI (4) pour sélectionner le cap souhaité.
6. L'indicateur de relèvement (petit triangle) autour de la rose des vents pointera vers la station.
7. L'aiguille du CDI fournira des indications de cap.

Remarque : Les systèmes TACAN et VOR ne sont pas incompatibles. Vous pouvez disposer d'une station TACAN et d'un VOR différent, et il vous suffit de sélectionner celui qui affiche les données sur l'HSI en actionnant le commutateur DISPLAY MODE SEL (1).

Orientations relatives à l'approche ILS :

1. Assurez-vous que le récepteur de navigation VHF sur la console gauche est allumé.
2. Réglez la fréquence ILS souhaitée dans la fenêtre de fréquence du récepteur.
3. Placez le commutateur DISPLAY MODE SEL (1) sur ILS ou ILS APPROACH.

4. Assurez-vous que le BEARING SELECT (2) est en TAC/ADF (haut).
5. Utilisez le bouton Course Set sur l'HSI (4) pour régler le cap de la piste si vous le souhaitez.
6. L'indicateur de relèvement (petit triangle) autour de la rose des vents pointera vers l'ILS.
7. L'aiguille CDI fournira des indications sur la trajectoire du localiseur.
8. Le marqueur de pente de descente se trouve sur l'ADI qui est situé au-dessus de l'HSI, sur le côté gauche.
9. Un ensemble de barres de guidage se déverrouillera également sur l'ADI (une fois les signaux stables) pour vous aider à diriger.

Navigation du cours ANS :

Dans cette version de cockpit réservée au pilote, votre officier de sécurité au sol (RSO) est virtuel, mais il configurera et alignera automatiquement le système de navigation aérienne (ANS) lors de la préparation du vol. Pour ce faire, vous devez charger un plan de vol dans le simulateur à l'aide des fonctionnalités standard. Une fois le plan chargé et l'ANS aligné, le voyant d'avertissement ANS REF s'éteindra.

1. Assurez-vous qu'un plan de vol est chargé dans le simulateur.
2. Placez le commutateur DISPLAY MODE SEL (1) sur ANS.
3. Assurez-vous que le ATT REF SELECT (3) est en mode ANS (vers le haut).
4. La flèche de cap et l'indicateur de direction sur l'HSI refléteront la route souhaitée jusqu'au prochain point de passage. Remarque : en mode ANS, la rose des vents et les caps sont affichés en cap vrai, et non en cap magnétique comme dans les autres modes. Cela peut prêter à confusion, mais il ne s'agit pas d'un dysfonctionnement.
5. La ligne CDI reflétera tout écart de trajectoire par rapport à la trajectoire souhaitée.
6. Le point de relèvement rotatif suivra tout signal TACAN (PAS l'ANS) et, s'il n'y a pas de signal reçu, il tournera lentement autour de la carte du compas HSI.
7. Si le pilote automatique est en mode Auto Nav, le SR-71 effectuera automatiquement les corrections de direction nécessaires pour suivre le cap indiqué par le GPS*.

* Remarque : l'algorithme de pilotage automatique par défaut du simulateur n'est pas conçu pour suivre correctement une trajectoire GPS à des vitesses supersoniques. Il aura du mal à amorcer les virages à temps pour éviter un dépassement important à chaque point de passage, mais il finira par vous remettre sur la bonne voie.

Le SR-71 effectuait des virages très larges, et vous devez en tenir compte lors de la planification d'un vol. (Nous ne plaisantons pas quand nous disons qu'il effectue des virages larges : à Mach 3,2, le rayon de virage avec une inclinaison de 35 degrés serait de **70 milles nautiques**. Veillez à espacer suffisamment vos points de passage pour en tenir compte.

Navigation dans le cours INS :

Tout comme l'ANS, votre RSO virtuel configurera et alignera votre INS pour vous pendant la préparation du vol.

1. Placez le commutateur DISPLAY MODE SEL (1) sur INS.
2. Assurez-vous que le ATT REF SELECT (3) est en mode INS (vers le bas).
3. La flèche de cap sur l'HSI indiquera la route souhaitée jusqu'au prochain point de passage. (Les relèvements INS sont affichés en mode magnétique, contrairement aux relèvements ANS qui sont exacts.)
4. L'indicateur de relèvement rotatif suivra tout signal TACAN (et non l'INS) et, en l'absence de signal, il effectuera une rotation lente autour de la rose des vents HSI. (Fonctionnement précis, il ne s'agit pas d'un dysfonctionnement)
5. Si le pilote automatique est en mode Auto Nav, le SR-71 effectuera automatiquement les corrections de direction nécessaires pour suivre le cap dans le cap INS.

Le projecteur de cartes du pilote



Commandes « LAMP CHG » permet de zoomer et de dézoomer. Le curseur et l'interrupteur « DIM BRT » contrôlent la luminosité de l'écran.

Bien que le SR-71 ait été conçu et construit avant l'ère des écrans d'ordinateur graphiques, il disposait néanmoins d'un système permettant de suivre visuellement la progression du plan de vol. Ce système consistait à photographier l'ensemble des cartes de vol, sur lesquelles était tracé le plan de vol, puis à réaliser un « film » 35 mm qui était chargé à bord et projeté sur le projecteur de cartes du pilote dans le cockpit. Le pilote pouvait ainsi faire défiler la carte de l'avant vers l'arrière.

Il s'agissait d'un système extrêmement rudimentaire et primitif, qui ne servait en réalité qu'à vous indiquer où vous *étiez généralement* par rapport au pays que vous survoliez. Le commandant Shul, habitué au A-7 et à ses capacités de navigation de pointe (à l'époque), affichait un mépris particulier pour ce système lorsque nous l'avons interrogé à ce sujet.

Nous ne cherchons pas à reproduire ce système primitif dans notre simulation du SR-71, mais nous essayons d'en restituer l'apparence et les sensations, tout en vous offrant un affichage cartographique mobile avec la position réelle du SR-71 au centre et le terrain et le plan de vol visibles pour votre information pendant le vol.

Section 4 : Procédures de vol standard

Informations générales

Cette section fournit un guide étape par étape pour effectuer un profil de mission typique à bord du SR-71. En le suivant scrupuleusement, vous découvrirez tous les systèmes et les caractéristiques de vol normales de l'appareil. (Si vous n'êtes pas très attentif, vous pourriez découvrir certains des *anormaux* caractéristiques lumineuses, alors soyez attentif !)

Cet avion est difficile à piloter ; il est donc normal de ressentir une certaine frustration. Le meilleur conseil que nous puissions vous donner est de le piloter comme un avion de ligne puissant en vol subsonique, en surveillant constamment votre vitesse (car ces moteurs peuvent vous propulser très rapidement dans la zone dangereuse). Les commandes sont dures (de par sa conception) et il vire extrêmement lentement. Il décroche à environ 170 nœuds et décolle à 210 nœuds. Ne jamais dépasser 460 nœuds IAS en vol subsonique En vol supersonique, ignorez la vitesse indiquée (IAS) et concentrez-vous sur le KEAS (indicateur de vitesse du vent, TDI). Procédez avec précaution et méthode, en respectant scrupuleusement les procédures. Ne dépassez jamais 460 KEAS ! ***Ce n'est pas un avion de chasse et, par conséquent, il ne faut pas le piloter comme tel.***

Remarque importante concernant l'utilisation de l'accélérateur Sur l'avion réel, la manette des gaz comportait deux crans qu'il fallait franchir en soulevant légèrement la poignée et en la poussant vers l'avant. Le premier cran correspond au ralenti et signale le démarrage du moteur ; le second marque la transition cruciale entre la puissance militaire et la postcombustion. La plupart des joysticks pour PC ne possèdent pas ces fonctionnalités. Comment savoir quand on passe de la puissance militaire à la postcombustion ? En augmentant la puissance depuis la puissance militaire aux alentours de 50 %, un signal sonore retentit. De même, en réduisant la puissance de la postcombustion vers la puissance militaire, un bip retentit avant la désactivation de la postcombustion. Vous entendrez également un « clic » audible des compteurs TEB qui décrémentent, indiquant la consommation de TEB.

Quel que soit le mode de fonctionnement, la limite est fixée à 50 %. En mode militaire, 50 % des gaz correspondent à la puissance maximale. Si la postcombustion est activée, 51 % des gaz correspondent à la postcombustion minimale. Ce système permet d'éviter une désactivation accidentelle de la postcombustion et l'utilisation d'une impulsion TEB pour la réactiver.

Toutes les checklists standard du SR-71 suivent un flux de gauche à droite, de la console inférieure gauche à la console inférieure droite. Les checklists de ce manuel sont identiques à celles du livre « How to Fly the SR-71 » de Richard Graham. Si vous possédez cet ouvrage (disponible sur Amazon), vous pouvez et devriez suivre les instructions étape par étape, car l'auteur y explique très clairement non seulement les actions effectuées, mais aussi leur raison d'être. Nos checklists et les siennes correspondent étroitement aux recommandations officielles de la documentation, à quelques différences près.

Avant de commencer :

- Pour utiliser les systèmes de navigation ANS ou INS, vous devez avoir un plan de vol chargé dans le simulateur, sinon le voyant d'avertissement « ANS REF » ne s'éteindra pas.
- Vous pouvez cliquer sur la base du manche pour le faire disparaître, ce qui vous permettra de mieux voir le tableau de bord inférieur et la série de voyants d'alerte.
- Vous pouvez cliquer sur la barre centrale au milieu du cockpit pour la faire disparaître de votre champ de vision, ce qui peut s'avérer pratique lors de l'atterrissage et du ravitaillement (je suis sûr que les vrais équipages auraient aimé pouvoir le faire).
- Le SR-71 **jamais** L'appareil a décollé avec les réservoirs pleins. La limite maximale de sécurité était de 65 000 livres de carburant ; 45 000 livres étaient plus courantes. En effet, avec plus de 65 000 livres de carburant, l'avion ne peut maintenir son altitude en cas de panne moteur. (Ceci n'est pas dû à la légende selon laquelle le SR-71 perdrait une grande partie de son carburant à cause de fuites dans les réservoirs.) Dans cette version d'essai, vos réservoirs sont configurés à 50 % de leur capacité.

Si les options de votre tablette sont configurées en mode « Froid et obscurité » sans assistance au sol, connectez cette dernière en appuyant sur le bouton d'appel intercom (1). Au sol, avec le commutateur de mode intercom (2) en mode INT, un menu s'affichera, vous permettant de solliciter différents services au sol. Sélectionnez « Connecter le chariot » pour l'instant. Cette procédure vous servira ultérieurement pour demander l'injection d'air de rotation sur les moteurs avant le démarrage, ainsi que pour déconnecter l'assistance au sol avant le roulage.

Vous pouvez également appuyer sur les boutons d'avertissement principal (3) pour arrêter le clignotement des voyants d'avertissement. Ces voyants se rallumeront à chaque apparition d'un nouvel avertissement ou d'une nouvelle alerte, qui clignotera alors. Une fois tous les avertissements ou alertes disparus, les voyants principaux s'éteindront automatiquement.

Ces procédures sont exhaustives et authentiques, et leur exécution prendra un temps considérable. Nous vous encourageons vivement à les suivre attentivement car, à moins que tous vos curseurs de « fiabilité » ne soient complètement à gauche, chaque étape pourrait révéler un problème. – y compris, mais sans s'y limiter, les ampoules grillées et les interrupteurs mal réglés par l'équipe de vérification avant vol.

Vérification avant vol – Console gauche

Cette checklist est réalisée avec le SR-71 dans le hangar, entouré du personnel et du matériel d'assistance au sol. Pour un résultat plus réaliste, utilisez l'option « Prêt au démarrage » de la tablette : vous serez alors placé dans le cockpit comme si les techniciens au sol avaient mis l'appareil sous tension et l'avaient préparé au démarrage. C'est l'état normal dans lequel l'équipage trouverait l'avion en prenant place dans le cockpit.

1. Interrupteur de redémarrage du papillon des gaz (4) – NORM.
2. Commutateur de quantité LOX (5) – vérifiez la quantité principale et de secours sur la jauge de quantité LOX (6).
3. Rhéostats de lumière – VÉRIFIÉS.
4. Lumière d'orage – AU BESOIN.
5. N/A (modèle B uniquement)
6. Interrupteurs LOX – principal (8) tous les deux ON, veille (9) tous les deux OFF.
7. N/A (modèle B uniquement)
8. Radio UHF – Selon les besoins.
9. Manomètres LOX (7) – VÉRIFIÉ plage normale.
10. Feux de dérivation arrière – VÉRIFIÉ.
11. Interrupteurs de porte de dérivation arrière (A) – tous deux FERMÉS.
12. Interrupteurs de réglage EGT (B) – tous deux AUTO.
13. Projecteur de cartes – AUTO.
14. Manettes des gaz – OFF.
15. Friction de l'accélérateur – N/A.
16. Redémarrage de l'accélérateur – cycle puis ARRÊT.
17. Compteurs TEB (D) – tous deux 16.

Inspection avant vol – Tableau de bord

1. Interrupteur de décharge de pression (E) – ARRÊT.
2. Interrupteur Bay Air (F) – ON.
3. Interrupteur de température du collecteur (G) – AUTO.
4. Feux d'atterrissage/de roulage – ÉTEINTS.
5. Combinaison chauffante – DÉSACTIVÉE.
6. Chaleur du visage – RÉGLER.
7. Bouton de température du cockpit (H) – RÉGLER. (Normalement vertical pour une température standard de 70 °F.)
8. Sélecteur de température (I) – Baie R. (La lecture doit être effectuée à température ambiante.)
9. Interrupteurs de réfrigération (J) – tous deux OFF.
10. Interrupteur de désembuage (L) – FERMÉ.
11. Sélecteur de frein (M) – DIRECTION ALTERNATIVE ET FREIN (vers le bas).

12. Bouton de test des lampes (N) – Appuyez. Vérifiez si des lampes sont manquantes. Appuyez pour fermer.
13. Commutateur d'enrichissement de carburant (O) – ARM.
14. Vitesse – vérifiez que la poignée est BASSE et que les voyants sont VERTS.
15. Altimètre de cabine (P) – Élévation du terrain.
16. ADI de secours – N/A.
17. Indicateur d'angle d'attaque (Q) – ZÉRO.
18. Goulotte de traînage – Voyant d'avertissement éteint.
19. Manomètre de température d'entrée du compresseur – vérifié, zéro.
20. Indicateur de vitesse anémométrique – zéro.
21. RSO éjecté – N/A.
22. Manomètre de pression d'entrée du compresseur (S) – Vérifier la pression sur le terrain (14,7 au niveau de la mer).
23. Interrupteur APW (T) – Pousseur/Secoueur (HAUT)
24. Jauges de position de dérivation avant et de pointe (U) – vérifier ZÉRO.
25. Accéléromètre (V) – RÉINITIALISER.
26. Pike & Fwd Bypass – Cycle puis AUTO.
27. Interrupteurs de redémarrage (W) – Appuyez sur chacun pour mettre sur ON et vérifier l'avertissement d'ENTRÉE MANUELLE, puis sur OFF.
28. Projecteur de cartes – Vérifié,
29. Limiteur de surface – tirez puis OFF.
30. Chauffage Pitot (X) – OFF.
31. Dégivreur et éliminateur de pluie (Y) – OFF.
32. Puissance de trim (Z) – ON.
33. Boutons de réinitialisation de l'ordinateur (a) – NORMAL (garde abaissée.)
34. Horloge – Vérifier.
35. Altimètre (b) – RÉGLER la pression barométrique.
36. Vitesse verticale – VÉRIFIER zéro.
37. TACAN CONT – N/A.
38. Instruments du moteur (c, d, e, f, g, h) – ZÉRO.
39. Purge de l'allumeur – ARRÊT.
40. Quantité d'azote - (I) – PLEIN.
41. Commutateur de transfert avant (j) – OFF (vers le bas).
42. Coupure d'urgence du carburant – Carburant ouvert et couvert.
43. Interrupteurs de vidange de carburant (k) – COUVERTS.
44. Batterie (l) – BAT (en haut).
45. Bus AC d'urgence – NORM.
46. Générateurs (m) – ARRÊT (haut).
47. Commutateur d'onduleur d'instrument (n) – NORM (haut)

Vérification avant vol – Console de droite

1. PVD – OFF.
2. ILS – OFF.
3. Interrupteurs et voyants SAS (o) – Les six interrupteurs sont tous sur OFF et aucun voyant servo n'est allumé.

4. Voyants SAS – N/A. (Sur notre modèle, ils sont testés via le bouton de test des lampes standard)
5. Pilote automatique (p) – DÉSACTIVÉ.
6. TACAN (q) – Mode sur T/R.
7. Panneau d'interphone – RÉGLAGE.
8. Interrupteurs de verrouillage IGV (r) – NORM.
9. Pression dans le cockpit (s) – RÉGLAGE. Les valeurs de 10 000 ou 26 000 sont toutes deux valides.
10. Récepteur VHF (t) – ON et fréquence RÉGLÉE.
11. Joint d'étanchéité de la verrière – OFF.
12. Radios de communication VHF (u) – ON et fréquence RÉGLÉE.
13. Joint de la verrière (v) – selon les besoins, généralement OUVERT.

Démarrage des moteurs

1. Interphone – N/A.
2. Voyant d'évacuation – N/A.
3. TDI – Vérifié.
4. Jauge de quantité de carburant (aa) – VÉRIFIÉE.
5. Jauge du centre de gravité (CG) – VÉRIFIÉE (Entre 18 et 22 pour le décollage.)
6. Interrupteurs d'alimentation en oxygène (8) – Secteur ON. Veille (9) OFF.
7. Barre de l'épuisette – N/A.
8. Feux extérieurs (dd) – ON (haut).
9. Freins – Antidérapant (vers le haut) si le moteur démarre à gauche, ALT (vers le bas) si le moteur démarre à droite.
10. Premier moteur – DÉMARRAGE.
 1. À l'aide de l'interphone, demandez la rotation sur le moteur approprié.
 2. Surveillez le régime moteur (c) et lorsqu'il commence à augmenter, déplacez l'accélérateur au ralenti.
 3. Surveillez la montée en régime du moteur. Aux alentours de 1700 tr/min, le TEB sera libéré et le moteur devrait s'allumer.
 4. Surveillez la température des gaz d'échappement du moteur (d) pour vous assurer qu'elle ne dépasse pas 565 °C pendant plus d'une seconde ou deux.
 5. N'oubliez pas de désactiver la rotation à l'aide de l'appel interphone.
11. Commandes de vol – Vérifier la position neutre stable.
12. Commandes de vol – Vérifiées pour un mouvement complet en tangage, roulis et lacet.
13. Répétez la procédure de démarrage, mais pour l'autre moteur.
14. Compteurs TEB (D) – Vérifiez qu'ils sont tous les deux de 15.
15. Interrupteurs du générateur (m) – les deux NORM (vers le bas).
16. Voyant d'avertissement Bus Tie – ÉTEINT.
17. Alimentation externe – DÉBRANCHER (Utiliser la roue de Walt)
18. Système d'alimentation en carburant – VÉRIFIER.
19. Indicateurs de contournement avant (U, gauche) – tous deux complètement OUVERTS (100%).
20. Position du pic (U, droite) – vérifier zéro.
21. Sélecteur de frein (M) – ANTIDÉRAPANT ACTIVÉ.

Avant le taxi

1. IFF – N/A (RSO)

2. HF – N/A (RSO)

3. INS – N/A (RSO)

4. Test DAFICS BIT – EXÉCUTION. Procédure :

1. Le circuit hydraulique « A » doit au moins être sous pression. Cela signifie qu'au moins un moteur doit être en marche. Généralement, les deux le sont.

2. Les trois ordinateurs doivent être en ligne (c'est-à-dire qu'aucun de leurs voyants d'avertissement ne doit être allumé).

3. L'interrupteur APW (panneau de gauche au-dessus de l'interrupteur antidérapant) doit être sur PUSHER/SHAKER.

4. Les deux interrupteurs « Redémarrage » (en bas à gauche du panneau avant) doivent être sur OFF (ils le sont normalement).

5. Le « commutateur de redémarrage des gaz » (à l'extrême arrière gauche de la console) doit être en position NORM (il l'est normalement).

6. Les six commutateurs SAS (1) ci-dessus doivent être activés (en haut).

7. Les deux commutateurs d'engagement du pilote automatique (2) et (3) doivent être sur ON (vers le haut).

8. L'interrupteur du mode de maintien du cap du pilote automatique (4) doit être activé (vers le haut).

9. L'interrupteur de maintien de la vitesse du pilote automatique (5) doit être sur KEAS HOLD.

10. Retirez le couvercle et mettez l'interrupteur BIT TEST (12) sur (vers le haut).

11. Si les conditions sont remplies, le voyant de test BIT deviendra vert ; sinon, l'interrupteur se réinitialisera. Vérifiez à nouveau attentivement les conditions 1 à 7.

12. Le test dure environ une minute. Ne manipulez rien dans le cockpit pendant son exécution.

13. À la fin du test, tous les commutateurs activés aux étapes 1 à 9 sont réinitialisés et le voyant de test BIT clignote en vert ou en rouge. S'il est vert, le test est réussi ; s'il est rouge, une défaillance a été détectée.

14. Pour effacer le système après le test, appuyez sur le bouton d'engagement AP (11) et sur le bouton principal du voyant CAUTION (3).

15. Si le test a échoué, utilisez l'interphone pour appeler la maintenance (paramètre INT) et demandez l'option de réparation des défaillances BIT, puis exécutez à nouveau le test et vérifiez qu'il réussit.

5. Instruments de vol et navigation – VÉRIFIER.

6. Radio(s) UHF – VÉRIFIER.

7. Radio VHF COMM – VÉRIFIER.

8. SAS – OFF.

9. Garniture – VÉRIFIER.

10. Commandes de vol – VÉRIFIER.

11. Cartouche de fusil de chasse – N/A

12. Derich – Vérification.

Procédure :

1. Avancez les papillons des gaz de 400 tr/min.

2. Réglez le commutateur de test Derich (console gauche) sur « Gauche »

3. Observer une augmentation rapide de l'EGT gauche.
4. Lorsque la température des gaz d'échappement atteint 860 °C, le voyant du trimmer doit clignoter et le régime moteur doit chuter de 300 tr/min.
5. La température des gaz d'échappement devrait commencer à diminuer.
6. Terminez le test en remettant le commutateur de test Derich au centre.
7. Réarmez le système de réglage EGT en cliquant avec le bouton droit sur le commutateur Derich ARM.
8. Vérifiez que les voyants d'avertissement sont éteints et que la température des gaz d'échappement et le régime moteur sont normaux.
9. Répétez le test pour le moteur droit.
10. Réduisez le régime moteur au ralenti une fois les tests effectués.
13. Système A/R et portes de goulotte – N/A.
14. RÉPONSE – N/A (RSO)
15. ANS Vérifié – N/A (RSO)
16. Vérifié par l'INS – N/A (RSO)
17. Goupilles de siège et de capote – N/A
18. Auvent – N/A.
19. Joint d'étanchéité de la canopée – ON.
20. Air du cockpit – N/A (RSO)
21. Réfrigérateur gauche et droit – MARCHE.
22. CANOPIE NON SÛRE, SYSTÈMES D'AIR G & D HORS SERVICE ET AIR CKPT HORS SERVICE – Lumières ÉTEINTES.
23. Air au sol – Supprimé.
24. OBC Power – N/A (RSO)
25. PVD – On and SET (nous recommandons cette méthode pour une utilisation nocturne uniquement)
26. N/A (Modèle B uniquement)
27. Périscope – Non disponible (pour l'instant)
28. NWS – Engagé et vérifié.
29. Panneaux et axes d'engrenage – Sans objet
30. Autotest OBC – N/A (RSO)

Taxi

Avant le roulage, assurez-vous que l'équipe au sol déconnecte tous les services connectés (via le système d'interphone) et retire les cales. La fonction « Déconnecter tous les services au sol » permet d'effectuer cette opération.

1. Freinage et direction – VÉRIFICATION
2. Indicateur de virage et de dérapage – VÉRIFIER
3. Feux SAS – Vérifiez qu'ils sont tous éteints.
4. RÉPONSE – N/A (RSO)

Avant le décollage

Cette liste de vérification est effectuée après le roulage, mais avant l'engagement sur la piste.

1. Distance ANS sur HSI – VÉRIFIER

2. Instruments de vol – SET

3. Fonctionnement du moteur – Procédure de vérification du

verrouillage de l'IGV :

1. Assurez-vous que les commutateurs IGV sont sur NORM.
2. Tout en maintenant les freins, avancez les manettes des gaz jusqu'à ce que les deux voyants IGV s'allument, indiquant que les aubes IGV sont en position axiale.
3. Réduisez les gaz au ralenti et déplacez les commutateurs IGV sur VERROUILLAGE.
4. Augmentez à nouveau les gaz et assurez-vous que les voyants IGV ne s'allument pas, car le verrouillage empêche tout passage de la position cambrée à la position axiale.
5. Réduisez les gaz et réinitialisez les commutateurs sur NORM.
6. Vérifiez que les commutateurs EGT manuels augmentent et diminuent bien la température des gaz d'échappement (EGT) pour les deux moteurs.

4. Interrupteurs de réglage manuels EGT – VÉRIFIÉS

5. Commandes de vol et trim – VÉRIFIER

6. Séquence d'injection du carburant – Vérifiez que les voyants 1, 3 et 6 (ou 5) sont activés, les autres désactivés.

7. CG – VÉRIFIER. Assurez-vous de ne pas vous approcher de la ligne rouge.

8. Transfert de carburant vers l'avant – OFF

9. Derich – ARM

10. Oxygène n° 1 et 2 – MARCHE et VÉRIFICATION

11. Bar Bailer – N/A

12. Interrupteur de frein – ANTIDÉRAPANT ACTIVÉ

13. Données de décollage – Analyse

14. Chauffage du tube de Pitot – ACTIVÉ

15. Interrupteur de batterie – BAT

16. Commutateur d'onduleur d'instrument – NORM

17. Altitude INS – N/A (RSO)

18. Cache-antenne VHF – N/A

Avant le décollage

Cette liste de vérification est effectuée sur la piste en une trentaine de secondes.

1. IFF – N/A (RSO)

2. SAS – Engagé, feux éteints.

3. Une fois les six interrupteurs allumés, appuyez sur l'un des boutons de recyclage des servos pour lancer la transition DAFICS en mode vol.

4. N/A (Modèle B uniquement)

5. N/A (Modèle B uniquement)

6. N/A (Modèle B uniquement)

7. Voyants d'avertissement et de mise en garde – VÉRIFIER.

8. Disjoncteurs – VÉRIFIER.

9. Réservoir de carburant 4 – Appuyez sur ON.

10. Boussole – VÉRIFIER le cap de la piste.

11. Direction – ENGAGÉE.

Notes de décollage (Important, veuillez lire !)

- Tout en maintenant les freins au pied, avancez lentement les manettes des gaz (7) jusqu'à la pleine puissance militaire (50 % ou légèrement en dessous).
- Dès que le régime moteur atteint la zone verte sur l'indicateur, les aubes des soupapes d'admission doivent se positionner axialement, ce qui génère une poussée supplémentaire. Vérifiez que les voyants indiquant ce changement s'allument sous les indicateurs de température des gaz d'échappement.

Surveillez les indicateurs de régime moteur (8) jusqu'à ce qu'ils atteignent tous deux le haut de la zone verte (7 350 tr/min), puis relâchez les freins et augmentez progressivement les gaz jusqu'à environ la moitié de la plage de postcombustion maximale. Selon le poids et la température, vous pourriez envisager d'utiliser la postcombustion à pleine puissance pour le décollage. À vous de décider, mais sachez qu'avec une faible quantité de carburant, la postcombustion à pleine puissance donnera l'impression de piloter une fusée plutôt qu'un avion.

- Surveillez la vitesse (15) et relevez le nez à 10 degrés en passant 170 nœuds.
- À environ 210 nœuds, l'avion tournera sur lui-même.
- *Immédiatement* Remontez le train d'atterrissage. Vous dépasserez la vitesse de croisière à 300 nœuds, et vous y arriverez très vite !
- Avec précaution (sans trop cabrer), cabrez l'appareil jusqu'à un angle d'environ 35 degrés et réduisez la puissance pour atteindre une vitesse ascensionnelle de 400 nœuds (KIAS). Il peut être nécessaire de réduire la postcombustion au minimum en fonction du poids de l'avion et de la température ambiante. Ne dépassez pas 460 nœuds (KIAS) ! *Tout cela va se produire à une vitesse incroyable – soyez prêts.*

Après le décollage

Le décollage et la montée initiale à 25 000 pieds s'effectuent très rapidement, et plusieurs opérations doivent être réalisées sans délai, comme la rentrée du train d'atterrissage et l'engagement des limiteurs de vitesse en altitude, le tout sans dépasser la vitesse indiquée (IAS) de 450 nœuds. Cela peut s'avérer très difficile, car une manœuvre trop brusque sur le nez juste après le décollage peut facilement entraîner un dépassement des limites d'angle d'attaque ou de facteur de charge, et une perte de contrôle.

1. Préparez-vous !
2. Instruments du moteur – VÉRIFIER.
3. Limiteur – Enclenché et voyant éteint.
4. RÉF. ATT – RÉPONSE.
5. Réglage EGT – AUTO.

Grimper

1. POMPE REL – Appuyez, réservoir 4 relâché, voyant éteint.
2. Altimètre – RÉGLER sur la norme (29,92) à 18 000 pieds ou à l'altitude de transition.
3. Alimentation du capteur – N/A (RSO)
4. N/A (modèle B uniquement)
5. Puissance DEF – N/A (RSO)
6. Systèmes DEF – N/A (RSO)
7. Balise en bande G – N/A (RSO)

Notes d'escalade

- Maintenez une montée régulière à 400 nœuds (KIAS) avec une altitude cible de 25 000 pieds. Une vitesse verticale de 4 000 à 5 000 pieds par minute est généralement acceptable selon les conditions. Surveillez votre vitesse afin qu'elle ne descende pas en dessous de 350 nœuds (KIAS) et ne dépasse pas 460 nœuds (KIAS).
- À au moins 600 mètres (2 000 pieds) sous l'altitude cible, commencez à réduire votre vitesse verticale par paliers jusqu'à 305 mètres par minute (1 000 pieds par minute) à 150 mètres (500 pieds) en dessous. Le pilote automatique compensera la perte d'altitude (une fois le taux de montée nul atteint), mais lentement, avec un dépassement important pour les taux de montée supérieurs à 150 mètres par minute.
 - Stabilisez-vous à FL250, vous devriez être au-dessus de Mach 0,90 à ce stade. À partir de maintenant, nous nous référons au Mach, et non à la vitesse air – mais vous devrez toujours surveiller le KEAS sur le triple affichage (TDI) (16) pour vous assurer de ne jamais dépasser 400 KEAS pendant la phase de montée, et également pas plus de 460 nœuds KIAS en subsonique.

Ravitaillement en vol

Chaque mission du SR-71 (à l'exception d'un court vol d'essai ou de convoyage) impliquait au moins un ravitaillement en vol par les ravitailleurs spéciaux KC-135 dédiés à la flotte de SR-71.

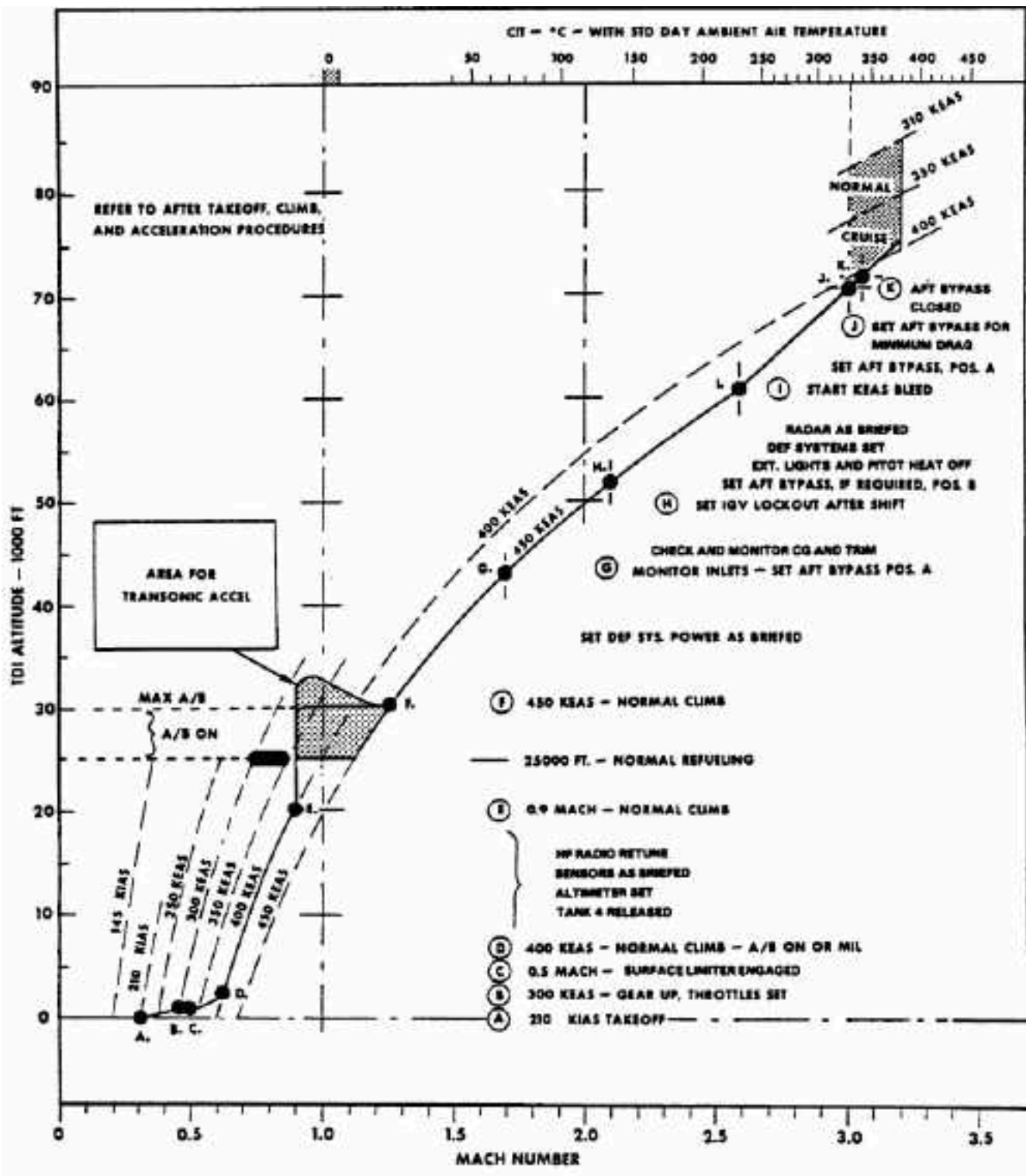
Notes sur le ravitaillement en vol

- Deux options de ravitaillement en vol sont disponibles dans cette version : le KC-135T intégré et la procédure de « ravitailleur furtif invisible ». Veuillez consulter la section « Ravitaillement en vol » pour plus de détails.
- Pour utiliser le mode « ravitaillement magique », établissez un vol rectiligne et horizontal entre 25 000 et 30 000 pieds, à une vitesse d'environ 325 nœuds.

1. CG – VÉRIFIER dans les limites.
2. Kit de dégivrage pour pare-brise
3. Interrupteur de ravitaillement – AIR REFUEL (vers le haut), voyant READY allumé.
4. Réservoir 4 – Appuyez sur ON.
5. IFF – N/A (RSO)
6. Transfert avant – DÉSACTIVÉ.
7. Interphone – SET (voir les notes de ravitaillement ci-dessous)

8. TACAN – T/R
9. Radios – SET
10. Feux anti-collision – FUS
11. (Soirée seulement) FUS & TAIL – DIM
12. (Après le ravitaillement) Interrupteur de ravitaillement – OFF
13. Vitesses – vérification croisée et surveillance.
14. CG précalculé – N/A (RSO)
15. Décharge de la pompe – APPUYER, vérifier que les réservoirs sont normaux (1, 3 et 6 si pleins)
16. Alimentation croisée – FERMÉ.
17. IFF – N/A (RSO)
18. EGT – selon les besoins. (normalement AUTO)
19. Dégivrage du pare-brise – DÉSACTIVÉ.
20. Feux anti-collision – ANTI-COLLISION (haut)
21. (Soirée seulement) FUS & TAIL – Brillant.
22. Interphone – SET
23. Distance ANS sur HSI – DP/TURN

Programme d'ascension du SR-71 :



Phase d'accélération transsonique

1. Manettes des gaz – postcombustion minimale.

Une fois le ravitaillement initial effectué, il est temps d'entamer ce que la communauté Habu appelait « l'accélération », c'est-à-dire la montée et l'accélération jusqu'à Mach 3 à plus de 21 300 mètres d'altitude. Ce n'est pas aussi simple qu'il n'y paraît. Il existe deux méthodes principales : une accélération en palier à 7 600 mètres, qui a au moins le mérite de la simplicité, et ce qu'on appelait le « dipsy doodle », ou plus officiellement, la méthode de montée et de descente. Bien que plus simple, l'approche en palier était rarement utilisée car son seul avantage était de permettre une progression plus rapide par temps froid, mais elle consommait toujours plus de carburant et n'était même pas plus rapide, sauf en cas de températures anormalement basses. Le « dipsy doodle » était beaucoup plus courant, et c'est celui que nous utiliserons dans nos listes de vérification.

La manœuvre commence par une montée minimale avec postcombustion jusqu'à 33 000 pieds à Mach 0,90.

2. Manettes des gaz – postcombustion maximale.

Une fois à 33 000 pieds, mettez les gaz à fond avec la postcombustion et augmentez la vitesse à Mach 0,95. Ensuite, amorcez une descente prudente à une vitesse de 2 500 à 3 000 pieds par minute.

Il existe une zone de traînée transsonique qui commence aux alentours de Mach 0,95 et se termine au-delà de Mach 1,05 ; nous la traverserons lors de la descente. Plus vite vous passerez sous la barre des 1,05, mieux ce sera.

Pour réussir la descente, il faut se baser sur la vitesse, et non sur l'altitude. À environ 435 nœuds KEAS, amorcez une descente lente et transformez-la progressivement en montée jusqu'à 450 nœuds KEAS. Une fois stabilisé à 450 nœuds, activez le mode de maintien KEAS du pilote automatique et ajustez la vitesse verticale selon vos besoins, jusqu'à 6 000 pieds par minute.

Note: Il est très facile de dépasser la vitesse moyenne aérodynamique (KIAS) maximale lors de cette manœuvre, car l'avion accélère rapidement une fois Mach 1,05 dépassé et il est assez difficile de cabrer suffisamment vite avec le pilote automatique. De plus, il ne faut pas cabrer trop rapidement afin de ne pas dépasser les limites de charge de la cellule. Il est conseillé de désactiver le maintien de la KEAS pendant la transition du piqué à la montée et de contrôler manuellement les gaz tout en surveillant attentivement l'aiguille de la KIAS.

Plusieurs points de contrôle importants jalonnent l'ascension et nécessitent une attention particulière.

À Mach 1,7

3. Paramètres d'entrée – Surveillance.

En permanence (mais surtout à partir du passage de Mach 1,7), vous devez surveiller les paramètres vitaux du système de contrôle d'admission. Ces paramètres sont regroupés sur le côté gauche du panneau avant. Il s'agit de la température d'admission, de la pression d'admission, de la position des gicleurs et de la position de la porte de dérivation avant. Votre rôle consiste à maintenir les entrées (gicleurs et portes de dérivation en position avant et arrière) afin de maintenir la pression et la température d'admission.

Le non-respect des pressions d'admission adéquates pour une vitesse et une altitude données entraînera des annulations de démarrage. Si les volets avant et les volets de décharge sont commandés automatiquement, les volets arrière sont sous le contrôle du pilote et doivent être réglés conformément aux règles ; tout manquement à cette consigne entraînera au mieux une augmentation de la traînée et de la consommation de carburant, pouvant compromettre la mission ; au pire, un risque accru d'annulations de démarrage.

À partir d'environ Mach 1,6, le système d'admission d'air automatique se met en marche : les ailettes commencent à se rétracter et les portes de dérivation avant s'ouvrent. À mesure que la vitesse augmente, le système DAFICS maintient le cap selon un ensemble de règles strictes. L'objectif est de capter et de maintenir l'onde de choc supersonique afin de l'utiliser pour la propulsion du moteur. Plus la vitesse est élevée, plus l'onde de choc contribue à la poussée totale ; sans elle, le moteur seul ne pourrait pas atteindre les vitesses du SR-71. À Mach 3,2 (la vitesse de conception), le moteur lui-même ne produit qu'environ 20 % de la poussée totale, les 80 % restants étant produits par l'effet d'air dynamique de l'onde de choc.*absolument crucial* Pour que l'onde de choc reste captée, il est essentiel de la maintenir. Si elle s'échappe, on perd instantanément une grande partie de la poussée, même avec les moteurs fonctionnant à pleine postcombustion ! Cela provoque une grave perturbation du fonctionnement de l'appareil, appelée « démarrage ». Lorsque l'onde est captée, on dit que le moteur a « démarré ». Ainsi, si l'onde se perd, on parle de « démarrage ».

4. Dérivation arrière – Positionner en A.

Les portes de dérivation arrière servent à soulager l'accumulation de pression d'air à l'intérieur des tubes de dérivation du moteur afin de minimiser l'effet de traînée dû à une trop grande quantité d'air s'échappant autour des portes de dérivation avant.

À partir de Mach 1,7, le programme d'ouverture a tendance à ouvrir excessivement les portes avant, engendrant une traînée inutile. La position A des portes arrière réduit la pression et ferme légèrement les portes avant. La réduction de la traînée est perceptible en vol.

5. CG – Moniteur.

En permanence, mais particulièrement pendant la phase de montée, vous devez surveiller l'indicateur de centre de gravité pour vous assurer qu'il ne passe pas dans la zone rouge vers le sommet. À mesure que le carburant est consommé,

Le programme de consommation de carburant déplacera progressivement le centre de gravité vers l'arrière jusqu'à un certain point, puis il recommencera à avancer. Si l'aiguille atteint la zone rouge, utilisez le commutateur de transfert avant pour transférer du carburant vers les réservoirs avant et ainsi déplacer le centre de gravité vers l'avant. Ce processus peut paraître lent, mais il est efficace. Soyez patient : il stoppera le mouvement du centre de gravité vers l'arrière et le relancera dans la direction opposée. Une fois que l'aiguille du centre de gravité est revenue en toute sécurité sous la zone rouge, arrêtez le transfert avant et laissez le système automatique gérer le carburant.

Au changement de vitesse IGV (limite CIT de 150 °C)

À mesure que la vitesse augmente, vous remarquerez que l'aiguille du manomètre CIT monte, signe que la température d'admission d'air s'élève. Entre 85 et 115 degrés Celsius, les aubes directrices passeront automatiquement de leur position axiale (celle qu'elles occupaient depuis le décollage) à leur position bombée pour le vol à haute vitesse. Les voyants des aubes directrices s'éteindront alors.

Le changement de l'IGV doit se produire avant une CIT de 150 degrés. Si les feux IGV ne sont pas éteints à 150°C, vous devez décélérer pour maintenir les températures en dessous de 150°C et interrompre la mission !

6. Interrupteurs IGV – VERROUILLAGE.

Une fois que les feux sont éteints des deux côtés (ils peuvent ne pas s'éteindre en même temps), vous devez bloquer les aubes directrices afin qu'elles ne puissent pas reprendre leur position axiale à haute vitesse.

7. Dérivation arrière – Positionner en B.

Lorsque les aubes directrices se déplacent, les portes d'accès avant s'ouvrent davantage. Cela augmente considérablement la traînée ; pour la réduire, nous réglons l'ouverture des portes arrière à 50 %, soit en position B.

8. Éclairage extérieur – ÉTEINT.

Il est temps de rentrer les ampoules extérieures dans leurs logements avant que la chaleur due au frottement de l'air ne les brûle.

9. Chauffage Pitot – ARRÊTÉ.

La perche du tube Pitot est suffisamment chaude, il est donc inutile de la chauffer davantage. Si vous oubliez cela, le voyant « Chauffage du tube Pitot » s'allumera ; pensez alors à éteindre les feux extérieurs.

10 et 11 – Les systèmes DEF et le radar sont des éléments RSO et ne sont pas applicables ici.

À 60 000 pieds

12. – IFF – Mode C OFF – N/A (RSO)

Il s'agit d'un élément RSO, et bien que sans incidence sur le pilote, il est intéressant car le mode C correspond à la fonction de transmission d'altitude du transpondeur. À ce stade, le SR-71 n'est plus considéré comme une réalité par le contrôle aérien !

À Mach 2,6.

Vous devriez vous trouver à environ 61 000 pieds lorsque vous atteindrez Mach 2,6, et vous vous rapprocherez de plus en plus de la marque mythique de Mach 3.

13. Dérivation arrière – Position A.

Il ne s'agit pas d'une action à effectuer immédiatement. Vous devez surveiller la position de la porte de dérivation avant et, lorsqu'elle est ouverte à 5 % ou moins (c'est-à-dire fermée), replacer la commande de la porte de dérivation arrière de la position B (ou fermée, le cas échéant) à la position A.

14. KEAS Bleed – Surveiller.

À Mach 2,6, le pilote automatique, s'il est en mode de maintien KEAS (et il devrait l'être si vous avez fait attention à l'étape 2), commencera à réduire le réglage de maintien KEAS de 10 KEAS pour chaque 0,1 Mach au-dessus de 2,6 – ce qui donne un maintien automatique KEAS maximal de 400 KEAS à Mach 3,0 et de 380 KEAS à Mach 3,2.

15. Altitude INS – N/A (RSO)

À Mach 3,0

16. Voie de contournement arrière – FERMÉE.

Il ne s'agit pas d'une règle stricte, mais d'une décision à prendre. L'objectif est de réduire la traînée. Si les portes de dérivation avant sont fermées, il est préférable de fermer également les portes arrière. En revanche, si les portes de dérivation sont ouvertes de plus de 5 %, laissez les portes arrière en position A. C'est vraiment une question de jugement, et la gestion de ces portes était l'un des moyens utilisés par les pilotes pour économiser du carburant lors des missions.

À Mach 3,05

Vous pouvez choisir de naviguer à Mach 3,0, qui est la vitesse de croisière normale. Cependant, de nombreuses missions nécessitent une vitesse supérieure.

17. Voie de contournement arrière - FERMÉE.

Vous devez *toujours* fermer les portes de dérivation arrière au-dessus de Mach 3,05.

Croisière à grande vitesse

La vitesse de croisière typique est de Mach 3,0 pour une consommation de carburant optimale. Cependant, le pilotage d'un SR-71 repose en grande partie sur la gestion du système d'admission d'air afin d'éviter les extinctions et sur le contrôle des portes de dérivation arrière et des manettes des gaz pour une consommation de carburant minimale. Nous vous invitons à consulter le chapitre 14 de l'ouvrage du colonel Graham, « How to Fly the SR-71 », pour une analyse approfondie des options et des choix possibles en croisière.

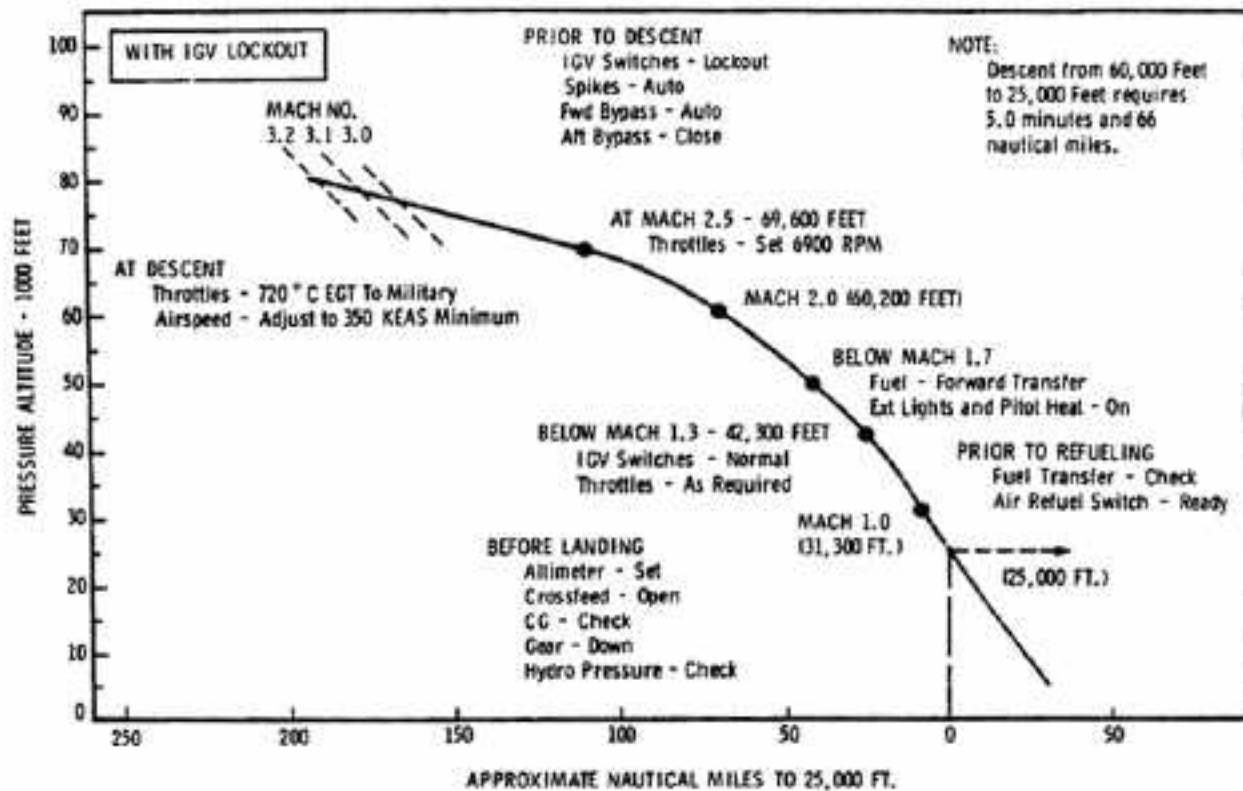
Un petit point important : en réalité, le pilote automatique du SR-71 ne disposait pas de fonction de maintien d'altitude. Le pilote devait donc constamment ajuster l'assiette du pilote automatique pour maintenir l'altitude. Ceci étant dit, nous, pilotes de simulateur, ne sommes pas payés 70 000 \$ par an pour piloter ces appareils. C'est pourquoi notre simulation intègre cette fonctionnalité...*de facto* Maintien d'altitude lorsque la molette de tangage entraîne une vitesse verticale nulle.

Il faut parfois un peu de patience et de finesse pour que l'aiguille du VSI reste stable au niveau zéro sous le contrôle du pilote automatique à l'aide de la molette de tangage, mais une fois qu'elle reste stable pendant 30 secondes ou plus, vous pouvez être assuré qu'elle maintiendra l'altitude actuelle à 100 pieds près.

Vous pouvez maintenant vous lever et prendre un sandwich et une boisson, mais ne vous absentez pas trop longtemps. Le SR-71, « a souvent sa propre volonté », pour reprendre les mots du colonel Graham, et il est fortement conseillé de surveiller attentivement l'état du vol en permanence. Le Blackbird est un peu comme un jeune enfant à cet égard : il semble toujours se passer quelque chose d'inattendu dès qu'on détourne le regard.

C'est le moment idéal pour lire les descriptions du système de commande d'entrée d'air et des procédures de redémarrage dans l'ouvrage de Graham et/ou dans le manuel officiel du SR-71. Veillez simplement à garder un œil sur les instruments du cockpit pendant que l'ANS suit le plan de vol et, de temps en temps, amusez-vous des avions subsoniques qui filent à 15 000 mètres en dessous à un quart de votre vitesse.

DESCENT PROFILE



Décélération et descente

La descente du SR-71 est une procédure rigoureusement contrôlée en raison du risque constant d'accident. La liste de vérification doit être scrupuleusement respectée et les objectifs du planning atteints avec précision. Une fois la postcombustion coupée et la descente amorcée, le point d'arrivée est immuable. Votre objectif est de l'atteindre.

1. ANS Distance sur HSI - DP/TURN.

Vous devrez probablement descendre vers un ravitailleur, que ce soit la fin de la mission ou non. Il est temps de vérifier la distance jusqu'au point de ravitaillement. Quoi qu'il en soit, pour la planification de votre descente, sachez qu'une décélération standard de 78 000 pieds à 25 000 pieds à une vitesse verticale constante de 350 nœuds (KEAS) prend 9 minutes et couvre 165 milles nautiques.

2. Interrupteurs IGV - VERROUILLAGE vérifié.

Ici, nous veillons à ce que les IGV restent verrouillées en position « cambrée » jusqu'à ce que nous les « déverrouillions » plus tard dans la descente.

3. Quantité d'azote – VÉRIFIER.

Lors des descentes à haute altitude et à vitesse Mach élevée, l'azote est indispensable pour maintenir la pression des réservoirs et les inerte. Vérifiez que vous en avez suffisamment dans les vases Dewar. En cas de manque d'azote, vous devrez patienter à 12 000 mètres d'altitude jusqu'à ce que la pression des réservoirs devienne positive.

4. Entrées – AUTO et FERMÉ.

Assurez-vous que les boutons de dérivation avant et de pointe sont tous en position AUTO et que les portes de dérivation arrière sont fermées.

5. Altitude INS – N/A (RSO)

Descente

1. Si la commande d'entrée manuelle – les commutateurs de redémarrage sont activés.

2. Manettes des gaz – 720C EGT à militaire.

Réduisez progressivement les gaz de la postcombustion à la pleine puissance militaire. Le choix vous appartient : vous pouvez soit augmenter la température des gaz d'échappement (EGT) à 720 °C, soit la laisser à son niveau actuel en puissance militaire. Un réglage à 720 °C réduira votre distance de descente d'environ 10 milles nautiques, tandis que le mode militaire est plus simple.

3. Vitesse – 365 KEAS (350 minimum).

Ralentissez jusqu'à 365 nœuds (KEAS) puis activez la fonction de maintien KEAS du pilote automatique. Vous devez continuer à gérer la vitesse verticale à l'aide de la molette de compensation de tangage afin d'éviter une descente trop rapide (ou trop lente) qui empêcherait le pilote automatique de maintenir une vitesse minimale de 350 nœuds (KEAS).

Les extinctions moteur sont très probables pendant la décélération, et leur probabilité augmente considérablement à mesure que l'on s'éloigne de la vitesse optimale. Les redémarrages par injection d'air sont possibles, mais rarement couronnés de succès, au-delà de Mach 1,7.

4. Pression du réservoir – Surveiller.

Les réservoirs de carburant nécessitent de l'azote pour maintenir la pression interne et les inerte, afin que les vapeurs de carburant n'atteignent pas des niveaux dangereux. Ce processus est particulièrement critique lors de la descente, car les différentiels de pression varient considérablement.

En descente, ralentissez. Veillez à ce que la pression dans le réservoir de carburant ne descende pas en dessous de la limite négative de -0,5.

À Mach 2,5

5. Papillons des gaz – 6900 tr/min.

À 60 000 pieds

6. Mode IFF C – N/A (RSO)

7. Systèmes DEF – N/A (RSO)

En dessous de Mach 1,7

8. Transfert vers l'avant - ON

9. Chauffage Pitot – ACTIVÉ.

10. Éclairage extérieur – ALLUMÉ.

En dessous de Mach 1,3

11. Commandes d'entrée – VÉRIFIÉES AUTO et FERMÉES.

12. Commutateurs IGV – NORM.

13. Manettes des gaz – Au besoin.

Vous avez atteint un point de la descente où le risque d'extinction des moteurs est tel que vous pouvez maintenant ajuster les manettes des gaz comme il se doit pour maintenir la vitesse et le taux de descente requis.

Lorsque le CG souhaité est atteint

14. Transfert vers l'avant – OFF.

Lorsque le CG est compris entre 17 et 22 %, vous pouvez désactiver le commutateur de transfert avant.

15. Alimentation croisée – Réglage.

Appuyez sur le bouton de transfert de carburant si votre approche à l'atterrissage est imminente, ou si le carburant

La lumière est faible.

16. Phare d'atterrissage – ALLUMÉ.

Bien qu'il puisse paraître tôt pour allumer le phare d'atterrissage, celui-ci ne s'allumera que lorsque le train d'atterrissage sera sorti (il est monté sur le train avant), ce qui représente donc un souci de moins pendant l'atterrissage.

Avant l'atterrissage

- 1. Vitesses d'approche et d'atterrissage – calculées.**
- 2. CG – VÉRIFIÉ.**
- 3. Vitesse – EN BAS et VERROUILLÉE.**
- 4. Pression hydraulique – VÉRIFIER.**
- 5. Réfrigérateur droit – ÉTEINT.**
- 6. Air du cockpit – N/A (RSO)**
- 7. Panneau d'annonce – VÉRIFIER.**

Après l'atterrissage

- 1. Chute – DÉPLOYER.**
- 2. Direction – ENGAGEZ.**
- 3. Freins – VÉRIFIER.**
- 4. Chute – LANCEMENT (plus de 55 nœuds)**

Section 5 : DAFICS et le BIT

Au milieu des années 1980, tous les SR-71 d'origine analogique des années 1960 de la flotte ont subi une importante mise à niveau de leurs systèmes avec l'installation d'un système Honeywell personnalisé et révolutionnaire baptisé « DAFICS », abréviation de Digital Automatic Flight and Inlet Control System.

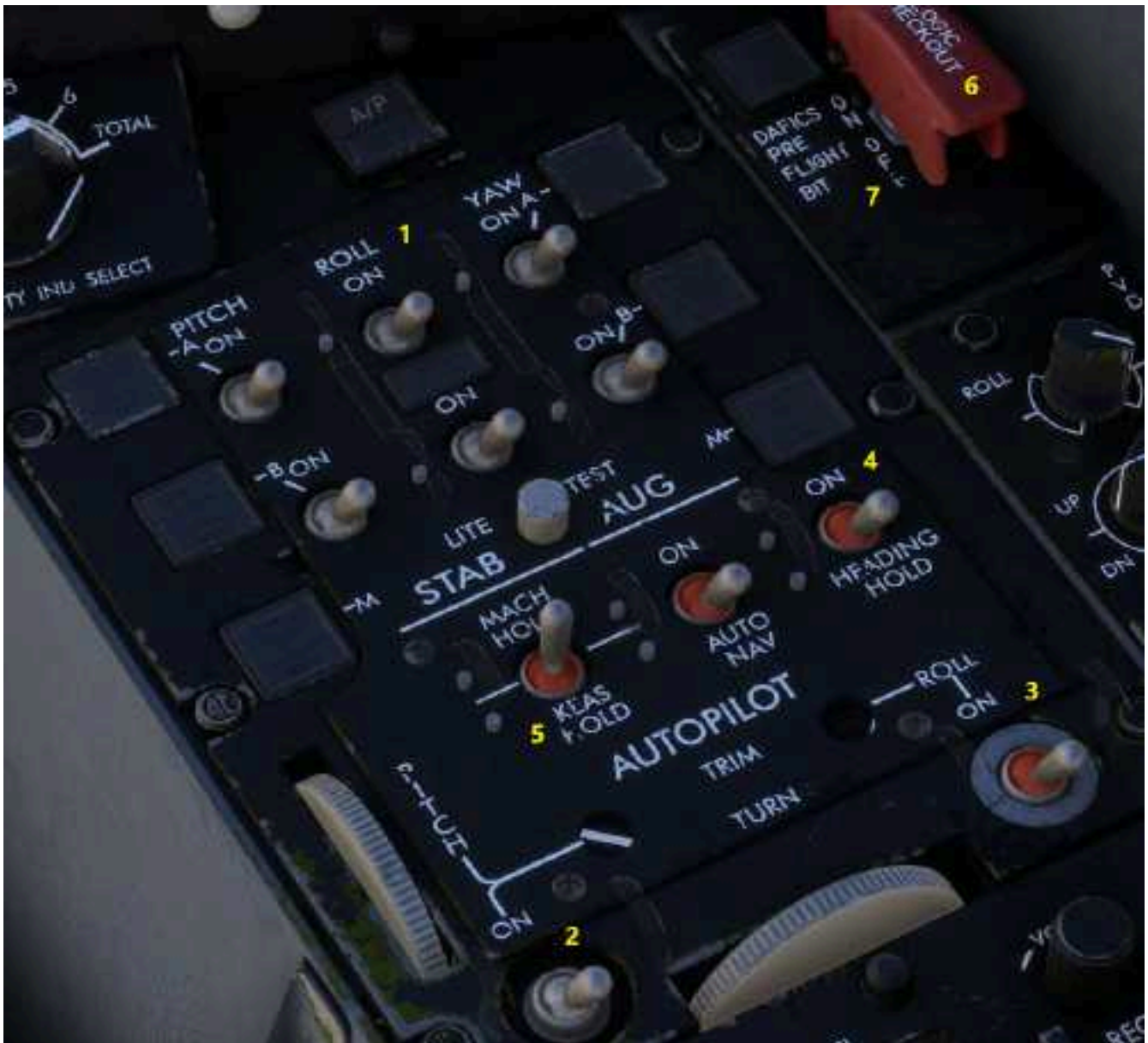
Cela impliquait l'installation de trois ordinateurs, appelés ordinateurs A, B et M, pour gérer les commandes de vol, le système de stabilisation et les commandes d'entrée d'air, éléments essentiels. Désormais, toutes les données de vol critiques proviendraient des données aérodynamiques calculées par ce système. Le DAFICS alimente le système SAS, le système de commandes d'entrée d'air, l'ADI et le TDI sur la console avant du poste de pilotage, ainsi que l'ensemble des systèmes automatiques de carburant, de contrôle environnemental et de survie.

Honeywell a initialement présenté la mise à niveau DAFICS aux pilotes en leur assurant que les « démarrages intempestifs appartiendraient au passé ». Inutile de préciser que les pilotes étaient, pour le dire simplement, quelque peu sceptiques. Si le système n'a pas totalement éliminé les démarrages, il les a considérablement réduits, passant d'un phénomène quasi systématique à un événement « une fois tous les quelques vols ».

Les trois ordinateurs sont redondants et peuvent se remplacer mutuellement, chacun ayant sa propre spécialité. Avec un seul ordinateur fonctionnel, l'avion peut être piloté et navigué, mais la redondance du système est perdue. Si les trois tombent en panne, presque tous les instruments de vol et les systèmes auxiliaires de stabilisation et de gestion sont hors service, de même que tous les voyants d'avertissement, de vigilance et d'état. Il s'agit d'une véritable urgence : aucune mission ne peut se poursuivre avec les trois ordinateurs hors service, et le plus souvent, la défaillance de plus d'un ordinateur entraîne l'annulation de la mission.

Le système comprend notamment le BIT (Built in Test). Ce dernier exécute un programme informatique qui vérifie tous les systèmes gérés par DAFICS. Ce test n'est pas automatique ; il est déclenché par un interrupteur. Il ne peut être effectué que lorsqu'au moins un moteur est en marche, car les tests nécessitent de l'énergie hydraulique. Par conséquent, il est généralement réalisé une fois les moteurs complètement démarrés et les deux générateurs en service.

Nous vous encourageons à exécuter cette simulation régulièrement, au moment prévu dans la liste de vérification. Cette simulation contient une longue liste de pannes potentielles de composants, et le système BIT en détectera un grand nombre au sol avant votre décollage, dans des situations où la maintenance peut les résoudre. C'est un avantage considérable par rapport à la découverte d'un ou deux ordinateurs hors service, ou d'un servomoteur ou capteur SAS défectueux, alors que vous êtes à 80 000 pieds (FL800) ou en virage à 45 degrés. Voir les deux.



Pour exécuter le BIT, vous devez satisfaire à un ensemble de conditions strictes. Les voici :

1. Le circuit hydraulique « A » doit au moins être sous pression. Cela signifie qu'au moins un moteur doit être en marche. Généralement, les deux moteurs le sont.
2. Les trois ordinateurs doivent être en ligne (aucun de leurs voyants d'avertissement ne doit être allumé).
3. L'interrupteur APW (panneau de gauche au-dessus de l'interrupteur antidérapant) doit être sur PUSHER/SHAKER.
4. Les deux interrupteurs « Redémarrage » (en bas à gauche du panneau avant) doivent être sur OFF (ils le sont normalement).
5. Le « commutateur de redémarrage des gaz » (à l'extrême arrière gauche de la console) doit être en position NORM (il l'est normalement).
6. Les six commutateurs SAS du panneau SAS (1) doivent être activés (position haute).
7. Les deux interrupteurs d'engagement du pilote automatique, (2) et (3), doivent être activés.

8. L'interrupteur du mode de maintien du cap du pilote automatique (4) doit être activé.
9. L'interrupteur de maintien de la vitesse du pilote automatique (5) doit être sur KEAS HOLD.

Une fois toutes ces étapes réalisées et vérifiées, ouvrez le couvercle rouge du BIT (6) et basculez l'interrupteur interne sur ON (vers le haut). Si le couvercle ne bouge pas, c'est que vous n'avez pas correctement suivi les 9 étapes.

Si le système se relève, le voyant BIT (7) restera vert fixe. Cela signifie que le BIT effectue ses tests ; ne touchez pas au cockpit et observez. Divers voyants sur le tableau de bord et dans le cockpit clignoteront brièvement, les capteurs des entrées d'air des moteurs se déploieront et d'autres commandes de vol pourront se déplacer. Les voyants d'avertissement des servos autour des interrupteurs SAS s'allumeront également selon un motif précis.

À la fin du test BIT, l'interrupteur BIT se réinitialise automatiquement, de même que tous les interrupteurs SAS et ceux du pilote automatique. Les voyants d'avertissement SAS et de déconnexion du pilote automatique clignotent. Le voyant BIT clignote en vert si le test a réussi, ou en rouge dans le cas contraire. Si le test a échoué, nous vous conseillons d'en déterminer la cause avant de poursuivre. Vous trouverez des instructions à ce sujet au bas de cette page.

Pour réinitialiser le voyant BIT, appuyez comme d'habitude sur le bouton d'avertissement principal lumineux situé en haut du tableau de bord principal.

Pour réinitialiser l'avertissement de déconnexion du point d'accès, appuyez sur le bouton de réinitialisation de l'avertissement du point d'accès (8).

Laissez l'avertissement SAS activé si vous vous apprêtez à rouler au sol. Le SAS ne doit pas être activé pendant le roulage sur un SR-71. La liste de vérification vous indiquera comment l'activer au moment opportun.

Le BIT peut être exécuté sur le terrain autant de fois que nécessaire, à condition que les conditions soient remplies. Il devrait cependant *jamais* être exécuté en vol pour des raisons assez évidentes (mais il n'y avait apparemment aucun dispositif de verrouillage pour l'empêcher, donc nous n'en avons pas non plus).

Si vous décollez avec un BIT défaillant, vous *volonté* rencontrer des problèmes en vol.

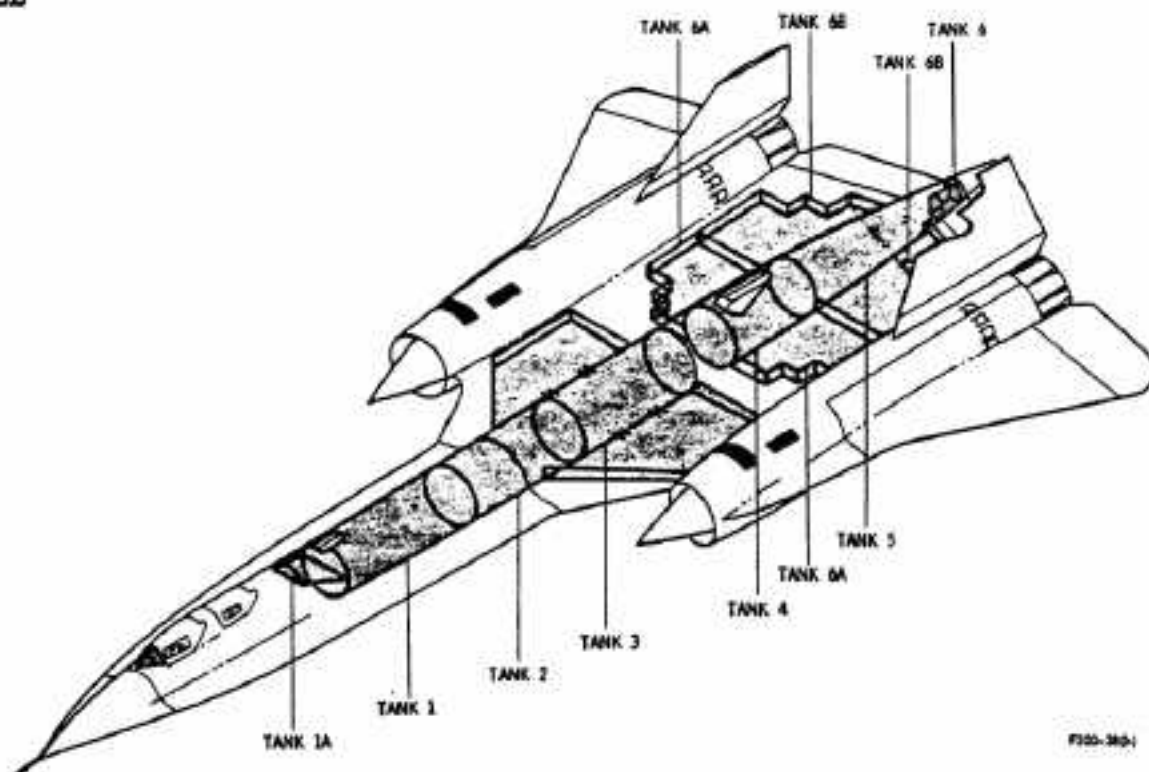
Sur le véritable SR-71, l'équipe de maintenance avait accès à un panneau de surveillance DAFICS qui leur signalait automatiquement la cause exacte d'une panne du BIT. Si nous n'avons pas cette chance, nous disposons néanmoins d'un moyen de réparer un BIT défaillant : l'option de réparation du menu.

Pour demander une intervention suite à un échec du test BIT, tournez la molette de sélection de l'interphone sur UHF et appuyez sur le bouton CALL pour afficher le menu. Vous y trouverez l'option « Réparer les défaillances détectées par le test BIT ». Après avoir demandé les réparations, relancez le test BIT ; il devrait réussir cette fois-ci.

Section 6 : Gestion du carburant

Le système d'alimentation en carburant du SR-71 est complexe et sa gestion est essentielle à la sécurité du vol. La plupart des avions sont conçus pour que leur système d'alimentation se gère automatiquement ; bien que le SR-71 dispose d'un tel système, son utilisation requiert une intervention bien plus importante que ce à quoi vous êtes probablement habitué. Il est indispensable de connaître les bases, et c'est ce que nous allons aborder ici ; rien de plus simple ici.

FUEL



Sans rapport avec vous en tant que pilote.

Les bases

Voici un schéma des réservoirs de carburant du SR-71. Il y a cinq réservoirs individuels dans le fuselage (1A, 1, 2, 4 et 5) et deux réservoirs d'aile (3 et 6). Le SR considère les réservoirs 1A et 1 comme un seul, ce qui permet au pilote de sélectionner l'un des six réservoirs disponibles. Ils sont disposés de sorte que le réservoir 1 soit à l'avant et le réservoir 6 à l'arrière. (Certains sont divisés en plusieurs parties, comme 6A et 6B, mais pour simplifier, considérons-les comme un seul réservoir chacun.)

On voit bien qu'un avion est en réalité un long tube fin rempli de carburant. La façon dont ce carburant brûle détermine le centre de gravité de l'appareil, ce qui influe sur ses caractéristiques de vol, notamment en vol supersonique.

Les moteurs sont alimentés par un collecteur d'alimentation, chaque moteur possédant son propre collecteur. Ces collecteurs sont, naturellement, appelés...gauche le collecteur et ledroite Chaque collecteur alimente son moteur respectif. Par défaut, les réservoirs n° 1, 2, 3 et 4 alimentent le collecteur gauche, et le collecteur droit est alimenté par les réservoirs n° 1, 4, 5 et 6. (Vous remarquerez que deux de ces réservoirs, N° 1 et N° 4, alimentation/les deux côtés.)

Cependant, *Il est rare que tous les réservoirs alimentent tous les collecteurs.* Un réservoir n'alimente son collecteur en carburant que lorsque ses pompes sont activées. Toutes les pompes ne fonctionnent pas en permanence ; elles sont synchronisées avec un programme d'alimentation automatique. Ce programme comporte quelques subtilités, mais en voici une version simplifiée :

Annexe 1 Les pompes sont en marche dans les réservoirs n° 1, n° 3 et n° 6 et à l'arrêt dans les réservoirs n° 2, n° 4 et n° 5. Cette configuration est maintenue jusqu'à ce que la pompe n° 6 soit vide. On passe ensuite au programme 2.

Annexe 2 Les pompes sont en marche dans les réservoirs n° 1, n° 3 et n° 5 et arrêtées dans les autres. Cette configuration est maintenue jusqu'à ce que la pompe n° 1 soit vide. (Si la pompe n° 1 est vide dès le départ, cette étape est ignorée.) Ensuite, nous poursuivons.

Annexe 3 Les pompes sont en marche dans les réservoirs n° 3 et n° 5, et arrêtées dans tous les autres. Ce processus se poursuit jusqu'à ce que la pompe n° 3 soit vide. Ensuite, programmez l'étape 4.

Annexe 4 Les pompes fonctionnent dans les réservoirs n° 2 et n° 5, et sont arrêtées dans tous les autres. Ce cycle se poursuit jusqu'à ce que l'un de ces réservoirs soit vide. Ensuite, le cycle suivant s'applique.

Annexe 5 Les pompes sont activées dans la pompe n° 4 et dans celle des deux pompes (n° 2 ou n° 5) qui contient encore du carburant. Toutes les autres sont arrêtées. Cette opération se poursuit jusqu'à ce qu'il ne reste plus que la pompe n° 4 contenant du carburant.

Annexe 6 C'est le terminus. Le réservoir n° 4 alimente à lui seul les deux moteurs jusqu'à épuisement du carburant. À ce stade, mieux vaut être au sol ou ravitaillé en vol, car le SR-71 ne plane pas particulièrement bien (comme certains d'entre vous ne manqueront pas de le constater).

On pourrait croire que ces programmes de combustion sont conçus pour maintenir le centre de gravité au centre et ne rien perturber, mais ce n'est pas le cas. Pour optimiser les performances, il est préférable que le centre de gravité soit reculé pendant la montée et le vol de croisière. Ce programme consomme d'abord le carburant du réservoir n° 1, ce qui déplace naturellement le centre de gravité vers l'arrière et relève le nez de l'appareil. La limite arrière correspond à un pourcentage de la MAC de 25,3 %, et ce programme déplace le centre de gravité d'une position au décollage d'environ 20-21 % jusqu'à près de 25 %. Ensuite, à mesure que le carburant du réservoir n° 1 est consommé, le centre de gravité revient progressivement vers le centre, à environ 22-23 %.

En tant que pilote, vous devez surveiller ce processus. Car il n'est pas garanti, quelles que soient les conditions de vol, que vous ne vous trouviez pas en situation dangereuse ! Par dangereuse, nous entendons un centre de gravité qui vous fera perdre le contrôle de votre avion. Tout ce qui dépasse 25,3 % est considéré comme dangereux.

Si le CG semble sur le point de vous causer des ennuis, vous avez des solutions. C'est ce dont nous allons parler maintenant, en abordant les commandes de gestion du carburant.



Voici les commandes de gestion du carburant situées sur le côté droit du tableau de bord principal :

(1) est le sélecteur de quantité de carburant. Il comporte sept positions ; les six premières permettent de visualiser la quantité exacte de carburant dans chacun des six réservoirs, et la septième affiche la quantité totale de carburant dans l'ensemble des réservoirs. Le niveau de carburant est indiqué sur la jauge (2) par une aiguille et par un affichage numérique.

(3) est un manomètre de pression de carburant qui ne mesure que le réservoir n° 4. Étant donné que tous les réservoirs sont connectés par un système commun, si la pression est bonne dans le n° 4, elle est bonne dans tous les autres.

(4) est une ligne de boutons lumineux qui vous permettent de contrôler les pompes de chaque réservoir individuel, en plus des lumières qui s'allument lorsque chacun de vos six réservoirs se vide.

(5) Deux manomètres indiquent la quantité d'azote liquide disponible. Pourquoi est-ce important ? Parce que l'azote sert à combler l'espace vide laissé par le carburant brûlé dans les réservoirs. Sans azote pour inerte les réservoirs, il y a un risque d'explosion air-carburant. L'azote est consommé à mesure que les réservoirs se vident, mais il n'est pas remplacé lors d'un ravitaillement en air. Il devrait y avoir suffisamment d'azote pour au moins deux ravitaillements complets avant d'être à court, à condition qu'il n'y ait pas de fuite.

(6) est un interrupteur protégé qui videra le carburant de tous les réservoirs de manière égale à un débit de 2 500 livres par minute jusqu'à ce qu'il ne vous reste plus qu'environ 10 000 livres au total.

(7) correspond à un ensemble de vannes d'arrêt de carburant. Ne les utilisez qu'en cas d'incendie moteur ou d'autre urgence nécessitant l'arrêt du moteur.

(8) est le jauge CG primordiale Vous y prêterez attention. Plus d'infos plus tard.

(9) Il s'agit du commutateur « transfert manuel vers l'avant » qui déplace le carburant des réservoirs arrière n° 4, # 5 et #6 jusqu'au réservoir #1 jusqu'à ce qu'un niveau de coupure présélectionné soit atteint ou que vous éteigniez l'interrupteur.

(10) Il s'agit du commutateur « transfert arrière manuel » qui déplacera le carburant du collecteur gauche vers le réservoir arrière n° 5 jusqu'à un niveau présélectionné ou jusqu'à ce que vous réinitialisiez le commutateur.

Lors d'un vol supersonique typique à haute altitude, pour lequel le SR-71 a été conçu, vous devriez pouvoir effectuer le vol en vous contentant de surveiller fréquemment l'indicateur de centre de gravité (8) afin de vous assurer qu'il reste hors de la zone rouge. Il se déplacera vers l'arrière pendant votre ascension et s'arrêtera juste avant d'atteindre la zone rouge, puis reviendra vers le centre à mesure que le carburant sera consommé.

Lors d'un vol subsonique, comme un vol court ou un vol de convoyage, la consommation de carburant est telle qu'il est presque certain que le programme normal vous amènera dans la zone rouge. C'est pourquoi

nous avons les commutateurs de transfert manuels (9) et (10) : pour vous sauver la mise et sauver l'avion coûteux que vous pilotez.

Il est potentiellement désastreux que le centre de gravité recule trop, mais il est tout aussi problématique qu'il avance trop, notamment pour faciliter l'atterrissage. Un avion à réaction haute performance est désavantagé à l'atterrissage. Un centre de gravité trop lourd à l'avant est à proscrire. Un déplacement supérieur à 18 % vers l'avant est donc à éviter.

Même lors d'un vol « normal » à haute altitude et à grande vitesse, rien ne garantit que le centre de gravité ne puisse pas atteindre la zone rouge. Il faut le surveiller de près, comme le faisaient tous les pilotes de SR-71.

Lors d'un vol normal, cette aiguille passera de sa position actuelle (21,1 %) jusqu'à un peu moins de 25 %, légèrement au-dessus de la zone rouge de danger.



Que faire si le centre de gravité s'approche (ou se trouve) de la ligne rouge ? Utilisez la fonction fcommutateur de transfert vers l'avant (9) En actionnant le levier vers le haut. Cela déclenche un transfert du contenu des réservoirs arrière (n° 4, 5 et 6) vers le réservoir n° 1 à un débit d'environ 950 lb par minute, jusqu'à ce que le réservoir n° 1 contienne environ 13 500 lb ou que vous coupiez l'alimentation. Le centre de gravité se déplacera alors vers l'avant, vous permettant de sortir de la zone rouge.

De même, si, vers la fin du vol, le centre de gravité commence à se déplacer trop vers l'avant, vous pouvez utiliser le commutateur de transfert arrière manuel (10) Il sera transféré du n° 1, du n° 2 et/ou du n° 3 vers le n° 5 à un débit de 233 livres par minute.

Il est à noter que le système de transfert avant est nettement plus performant que le système de transfert arrière. (Il est plus sûr d'avoir un centre de gravité excessivement avancé qu'un centre de gravité excessivement reculé.)

Il y a aussi un **automatique** Le transfert vers l'arrière se déclenche dès que les pompes n° 5 sont activées et que le réservoir n° 2 contient plus de 600 lb. Ce transfert s'effectue lentement, à un débit de 65 lb/min en mode brûleur et de 23 lb/min en mode puissance militaire.

La gestion du carburant comporte bien d'autres aspects, mais voici l'essentiel de ce qui est vraiment important dans ce système complexe.

Vous trouverez davantage d'informations sur le système d'alimentation en carburant dans le manuel pour ceux qui souhaitent approfondir le sujet, à partir de la page 1-47 :

Section 7 : Ravitaillement en vol

Seuls les vols SR-71 les plus courts pouvaient se dérouler sans au moins une escale à bord d'un KC-135 ravitailleur. Le SR-71 ne pouvant utiliser les avions ravitailleurs standards en raison de la composition particulière de son carburant, une flotte d'avions ravitailleurs spécialement modifiés, les KC-135Q, fut créée et dédiée à son ravitaillement.

Dans notre version de test alpha actuelle, nous ne prenons actuellement en charge que le ravitaillement en vol à l'aide de la méthode « Invisible Tanker » (voir ci-dessous pour une description). Les versions ultérieures prendront en charge notre propre avion KC-135 spécial, modélisé d'après les véritables avions qui ont volé pour soutenir le SR-71.

Pour faire le plein, repérez un avion ravitailleur et positionnez-vous correctement. Ce ne sera pas chose aisée. La plupart des aspirants pilotes de SR-71 ont été éliminés du programme faute de pouvoir effectuer un ravitaillement sûr et régulier. Le principal problème réside dans la visibilité extrêmement réduite depuis le cockpit. Contrairement à un avion de chasse où la visibilité est quasi illimitée grâce à une verrière, ici, la vue est obstruée par le toit et les barres de support du cockpit. C'est un véritable défi, surtout par temps nuageux ou en cas de turbulences.

Voici la partie concernée du poste de pilotage (coin supérieur gauche de l'instrument principal).
panneau):



Avant de vous positionner derrière le camion-citerne, ouvrez la porte de ravitaillement et préparez le système à recevoir du carburant en cliquant avec le bouton droit sur le commutateur de ravitaillement en air pour le faire passer de la position OFF à la position AIR REFUEL. Une fois cette opération effectuée, le voyant READY s'allumera après l'ouverture des portes.

apparaissent éclairées comme dans l'illustration ci-dessus.

Une fois la perche de ravitaillement arrimée à votre avion, le voyant « prêt » s'éteint. Cela signifie que le carburant est transféré dans tous vos réservoirs. Le débit de transfert est d'environ 2 700 kg par minute et vous permettra de remplir vos réservoirs, de presque vides à pleins, en une douzaine de minutes.

Si vous vous déplacez pendant cette opération (cela peut arriver), le voyant DISC situé sous le voyant READY s'allumera en rouge. Cela signifie que vous êtes déconnecté de la flèche, que le transfert est interrompu et que vous devez vous reconnecter. Pour réinitialiser le système, appuyez sur le bouton READY/DISC. Le voyant DISC s'éteindra et l'interrupteur AIR REFUEL sera mis sur OFF. Ensuite, replacez l'interrupteur sur AIR REFUEL et répétez la procédure.

Lorsque vos réservoirs sont pleins, le voyant DISC s'allume également. Il s'agit d'une « déconnexion sous pression » (les réservoirs sont pleins et la pression nécessaire pour en ajouter dépasse les limites du camion-citerne). Cela signifie que votre réservoir est maintenant plein. Il vous suffit de quitter votre position et c'est terminé. Félicitations !

(Si vous utilisez la position MANUEL OU RIDE inférieure du commutateur de ravitaillement, vous désactiverez cette déconnexion sous pression et vous devrez vous déconnecter manuellement en appuyant sur le bouton PRÊT/DÉCOUVERTE et en vous éloignant de la perche. Cette procédure était courante en réalité lors du ravitaillement des KC-10, car ces appareils réduisaient automatiquement le débit de carburant pour maintenir une pression nominale et, par conséquent, ne se déconnectaient jamais sous pression. Cependant, nous n'aurons jamais besoin d'effectuer cette opération dans notre simulation.)

Note: Presque tous les vols commençaient avec les réservoirs à moitié pleins et le premier arrêt était le ravitailleur. En effet, le SR-71 ne peut pas rester en vol avec les réservoirs pleins si un moteur tombe en panne juste après la rotation. Par mesure de sécurité, les décollages étaient effectués avec 50 % de carburant dans les réservoirs, qui étaient ensuite complétés par le ravitailleur.

L'option de ravitaillement « camion-citerne furtif invisible »

Nous reconnaissons que tout le monde n'est pas capable ou ne souhaite pas tenter un ravitaillement réaliste, mais chaque pilote de SR-71 simulé souhaite pouvoir effectuer des missions authentiques, et chaque mission, sauf les plus courtes, nécessite un ravitaillement.

C'est pourquoi nous avons ajouté une fonctionnalité totalement irréaliste, mais extrêmement utile, permettant le ravitaillement sans véritable camion-citerne.

En respectant un ensemble d'exigences et en maintenant une altitude et une vitesse données, vous effectuerez le ravitaillement.

votre SR-71 comme s'il était amarré à un « vrai » KC-135Q.

Pour activer et maintenir ce mode spécial, vous devez :

- Se trouver à une altitude indiquée de 25 000 pieds, plus ou moins 100 pieds.
- Soyez à trente (30) milles nautiques ou moins de votre prochain point de passage prévu.
- Maintenir une vitesse indiquée comprise entre 310 et 350 nœuds.

Une fois ces conditions remplies, procédez comme si vous étiez en position d'amarrage derrière un avion-citerne et actionnez l'interrupteur de ravitaillement en vol. Le voyant PRÊT s'allumera comme indiqué précédemment, puis s'éteindra après quelques instants. Le ravitaillement commencera alors et votre jauge de carburant commencera à indiquer le niveau de carburant.

Tout écart par rapport aux exigences entraînera une déconnexion, comme pour un camion-citerne. De plus, l'actionnement de l'interrupteur de ravitaillement en air interrompra le processus.

Une fois vos réservoirs pleins, une coupure de pression sera déclenchée et le voyant rouge DISC s'allumera, comme si vous vous ravitailliez en carburant auprès d'un véritable camion-citerne. Vous pourrez alors démarrer !

Note importante Si vous dépassez votre point de passage, le ravitaillement se poursuivra normalement. Toutefois, si vous vous déconnectez par inadvertance, vous ne pourrez pas relancer le processus avant d'être à moins de 48 kilomètres de votre point de passage. *suivant* Point de passage ! Cela n'est peut-être pas souhaitable, car vous risquez de ne pas avoir assez de carburant pour y arriver.

Normalement, les avions ravitailleurs effectuent un vol circulaire de 32 km (20 miles) pendant le ravitaillement. Par conséquent, nous vous recommandons, une fois le ravitaillement commencé, d'effectuer un demi-tour (180°) à moins de 16 km (10 miles) du point de ravitaillement, de vous éloigner de 32 km (20 miles) de ce point, puis d'effectuer un nouveau demi-tour (180°) pour revenir sur la trajectoire vers le point de ravitaillement. Répétez cette opération jusqu'à ce que les réservoirs soient pleins, puis poursuivez votre vol vers le point de ravitaillement et continuez votre route normalement.

Section 8 : Soutien environnemental et vital



Le SR-71 volait aux limites du possible, dans un environnement extrêmement dangereux. L'avion et ses occupants dépendaient à chaque seconde du bon fonctionnement des systèmes de contrôle environnemental pour éviter une catastrophe imminente. Ces systèmes fonctionnent automatiquement, sans intervention du pilote, une fois quelques réglages de base effectués avant le vol et après le démarrage. Toutefois, une intervention pouvait s'avérer nécessaire en cas de problème.

Les commandes et les indicateurs sont regroupés en haut à gauche du panneau avant :

(1) Une fois les moteurs en marche, les deux interrupteurs de réfrigération doivent être activés pour démarrer le système de climatisation. Le système de climatisation du SR-71 est particulier : chacun des deux groupes frigorifiques fournit un important volume d'air très froid, indispensable au maintien en vie des occupants et du matériel, à proximité immédiate d'une structure en alliage de titane brûlant. Chaque groupe peut, à lui seul, assurer une température et une pression acceptables dans le cockpit, ainsi que le refroidissement des équipements essentiels. Cependant, le maintien d'une température acceptable dans les soutes sous le fuselage nécessite le fonctionnement des deux groupes. En cas de défaillance d'un groupe, il est nécessaire de couper l'alimentation en air des soutes afin que le groupe restant puisse maintenir en vie les personnes essentielles (comme le pilote et l'officier de la sécurité des communications).

(2) Le commutateur de ventilation des compartiments arrière assure la circulation d'air frais vers ces compartiments qui abritent les capteurs et les radars. En fonctionnement normal, ce commutateur doit être activé. Si un groupe électrogène tombe en panne et ne peut être redémarré, le commutateur de ventilation des compartiments arrière doit être désactivé afin que le groupe électrogène restant puisse maintenir le reste du système à une température adéquate. La défaillance d'un seul groupe électrogène entraîne l'arrêt de la mission et nécessite une descente immédiate pour éviter la surchauffe des capteurs.

(3) Normalement, le commutateur de température automatique est maintenu en position AUTO (haute). Cela gère automatiquement la température dans tout l'avion. Cependant, il est possible de réchauffer ou de refroidir l'air du poste de pilotage en plaçant le commutateur en position centrale HOLD et en appuyant manuellement dessus vers la gauche pour refroidir et vers la droite pour réchauffer.

(5) Le sélecteur de température vous permet de visualiser la température dans l'E-bay (électronique), le cockpit ou le R-Bay (radios) – curieusement, il n'existe aucun réglage pour visualiser les baies de bouchain où sont placés les capteurs.

(6) Il s'agit de la température sélectionnée ci-dessus. En vol normal, la température du poste de pilotage doit être d'environ 70 °F, et celle des compartiments E et R inférieure à 140 °F.

(7) Le commutateur de température du collecteur est normalement en position AUTO (haut), mais peut être sélectionné en position FROID (bas) si vous avez des difficultés à maintenir les températures. Cela peut s'avérer utile en cas de défaillance d'un seul pack.

(8) Le pressostat de dépressurisation relâchera rapidement la pression dans la cabine jusqu'à ce que la pression intérieure soit égale à la pression extérieure. Son utilisation doit être rarement nécessaire.

mais quelques procédures d'urgence l'exigent.

(9) Indique l'altitude cabine actuelle. Celle-ci ne doit pas dépasser 26 000 pieds et sera inférieure lorsque cela est possible en fonction du programme de pressurisation sélectionné (voir ci-dessous pour ce commutateur).

(10) (11) (12) Ce sont des cadrans de température qui régulent certaines températures personnelles pour le confort du pilote. Ils tournent mais n'ont aucune fonction réelle dans le simulateur, sauf pour (12) Auto Temp qui affectera la température CKPT affichée sur la jauge de température (6).

Outre les commandes environnementales principales, il existe un autre interrupteur important sur la console de droite : le sélecteur de programme de pressurisation de la cabine.

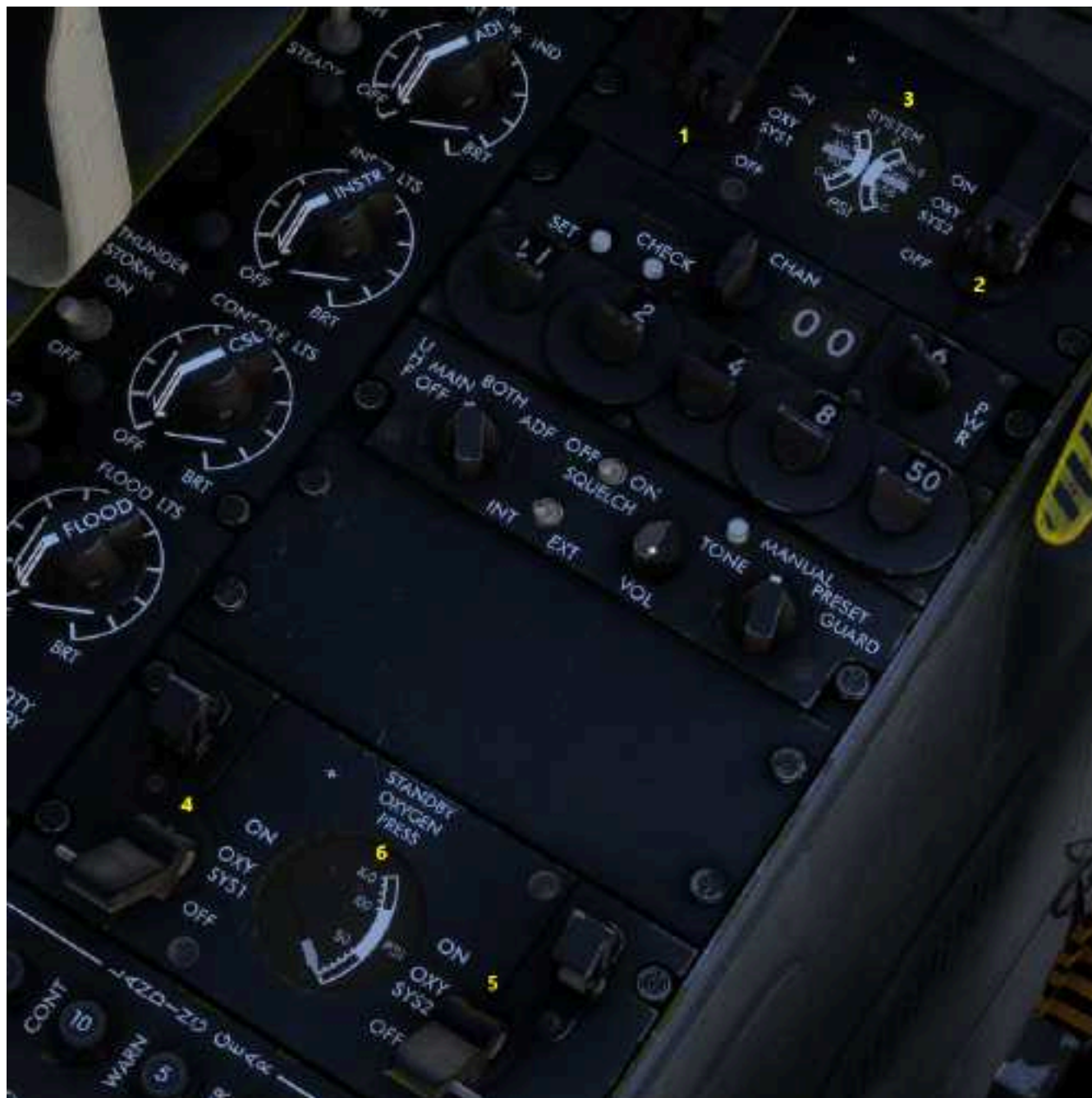


Ce commutateur unique permet de sélectionner soit le programme de pressurisation à 10 000 pieds, soit celui à 26 000 pieds. Les deux programmes peuvent être sélectionnés et s'exécuteront automatiquement pendant le vol.

Le programme de vol à 10 000 pieds maintiendra la cabine dépressurisée jusqu'à cette altitude, puis l'altitude la plus basse possible ne dépassant pas un différentiel de pression de 5 PSI, jusqu'à une altitude cabine de 26 000 pieds. Cette altitude sera maintenue jusqu'à ce que le différentiel dépasse 5 PSI, puis l'altitude cabine la plus basse possible sera maintenue. Normalement, une altitude cabine de 26 000 pieds peut être maintenue jusqu'à une altitude réelle de 80 000 pieds, voire plus.

Le programme de 26 000 pieds est plus simple et généralement préféré. Il maintient la cabine non pressurisée jusqu'à une altitude de 26 000 pieds, puis la maintient à ce niveau sauf si la différence de pression dépasse 5 PSI. Ce programme est réputé pour assurer une meilleure circulation de l'air pendant la montée et la descente et était généralement le programme préféré des pilotes.

L'autre système de survie essentiel est l'alimentation en oxygène, car la majeure partie du vol se déroulera à une altitude cabine de 7 925 mètres (26 000 pieds). Le SR-71 est équipé de trois réservoirs d'oxygène : deux dans le système principal et un dans le système de secours. Chaque réservoir contient environ 10 litres d'oxygène liquide, consommés à un débit standard d'environ 1 litre par heure pour les deux membres d'équipage (le débit réel peut varier, mais il s'agit d'une moyenne). Vous disposerez donc d'une quantité d'oxygène suffisante même en cas de fuite d'un réservoir ou d'un système (et oui, des fuites sont possibles, avec un risque d'hypoxie si le système principal est épuisé et que le système de secours n'est pas activé à temps).



Les interrupteurs (1) et (2) activent le flux d'oxygène des réservoirs principaux 1 et 2 lorsqu'ils sont en position haute.

La jauge (3) indique la pression dans les réservoirs principaux 1 et 2.

Les interrupteurs (4) et (5) activent le flux d'oxygène provenant des réservoirs de secours 1 et 2 lorsqu'ils sont en position haute.

La jauge (6) surveille la pression dans les réservoirs de secours.

Normalement, les interrupteurs (1) et (2) sont déplacés vers le haut lorsque les interrupteurs de réfrigération sont activés et (4) et (5) sont laissés sur l'arrêt sauf si les réservoirs principaux du système tombent en panne.

Vous pouvez également contrôler la quantité d'oxygène restante dans les réservoirs grâce à l'indicateur de quantité d'oxygène, situé juste en dessous de l'altimètre cabine dans la section Environnement. Par défaut, il affiche la quantité dans chacun des réservoirs principaux 1 et 2. Un sélecteur, situé juste en dessous des boutons de réglage de l'éclairage du tableau de bord sur la console gauche, vous permet de sélectionner les réservoirs de secours à afficher.

Nouveauté de l'Alpha 4 : les systèmes d'oxygène principal et de secours n'afficheront pas la pression sur leurs manomètres respectifs tant qu'ils ne sont pas activés. Ce comportement est identique à celui de l'avion réel et ne constitue pas un bug. Nous vous conseillons de vérifier que tous les systèmes affichent un niveau maximal, car des fuites dans les deux systèmes seront implémentées prochainement. Mieux vaut prendre cette habitude dès maintenant, car les conséquences pourraient être loin d'être agréables.

Section 9 : Système de contrôle EGT

En vol subsonique, la température des gaz d'échappement (EGT) des moteurs J-58 reste largement dans la plage normale. Cependant, en vol supersonique à grande vitesse, la surface totale de l'avion peut atteindre plus de 350 °C. Cette température est mesurée par l'indicateur de température d'entrée d'air situé en haut à gauche du panneau avant. Il en résulte une augmentation de la température des gaz d'échappement des moteurs. Le SR-71 est équipé d'un système permettant d'appauvrir le mélange air/carburant, manuellement ou automatiquement, afin de réduire cette température si elle devient excessive.

Le système automatique est appelé système « d'appauvrissement du carburant » et peut être activé par un interrupteur à bascule situé en bas à gauche du panneau avant :



En positionnant cet interrupteur sur ARM (vers le haut), le système s'arme et, si la température des gaz d'échappement (EGT) dépasse 860 °C, le mélange air-carburant est automatiquement appauvri (ou enrichi) afin de maintenir la température en dessous de ce seuil critique. Normalement, le système d'enrichissement est testé et armé avant le décollage pour garantir son bon fonctionnement.

Le système de réglage manuel de la température des gaz d'échappement (EGT) est commandé par deux interrupteurs situés sur la console de gauche :



Ces deux interrupteurs sont des interrupteurs à bascule à quatre positions. Un clic droit les déplace momentanément vers le haut, et un clic gauche vers le bas. La position centrale affiche la température actuelle des gaz d'échappement (EGT), tandis que le déplacement vers la gauche active le programme de correction automatique de l'EGT.

Un simple clic vers le haut ajuste le mélange air-carburant pour augmenter la température des gaz d'échappement d'environ 10 °C. Un simple clic vers la gauche la diminue d'environ 10 °C. L'interrupteur (1) commande le moteur gauche et l'interrupteur (2) le moteur droit.

Le système de correction EGT n'est généralement pas nécessaire pendant la plupart des vols ; cependant, si le voyant d'avertissement EGT s'allume, cela vous permet de corriger manuellement la surchauffe EGT.

Section 10 : Système de contrôle d'entrée

À ce jour, aucun moteur à réaction n'est capable d'aspirer de l'air supersonique, et le J-58 ne faisait pas exception. Afin de ralentir l'air à des vitesses subsoniques, le système d'entrée d'air, ou « pointe », était conçu pour créer une onde de choc juste devant l'entrée du moteur, afin de réduire la vitesse de l'air de plus de Mach 3 à environ Mach 0,5 au niveau du moteur.

Les moteurs J-58 du SR-71 étaient conçus spécifiquement pour exploiter cette onde de choc et la transformer en poussée grâce au principe du statoréacteur. À la vitesse de conception de l'appareil, Mach 3,2, seulement 30 % environ de la poussée totale est produite par les turbines elles-mêmes : le reste est principalement généré par l'effet statoréacteur de l'air à grande vitesse. Par conséquent, plus la vitesse augmentait, plus les moteurs étaient efficaces.

À des vitesses supérieures à Mach 2,5, le positionnement de cette onde de choc à l'avant du moteur est crucial pour les performances et la sécurité. Le SR-71 dispose d'un système complexe de déflecteurs de moteur et de portes de dérivation pour gérer ce phénomène. Ce système est généralement géré automatiquement par les ordinateurs DAFICS, mais le pilote doit en comprendre le fonctionnement car toute anomalie ou défaillance du DAFICS peut nécessiter une intervention manuelle.

Pointes :

Chaque moteur est doté à l'avant d'une pointe bien visible. Cette pointe, reliée à un servomoteur, peut être rétractée jusqu'à 66 cm (26 pouces) dans la nacelle. En vol subsonique, les pointes sont maintenues en position déployée. À partir d'environ Mach 1,6, et sous le contrôle automatique du système DAFICS, les pointes commencent à se rétracter jusqu'à atteindre leur position complètement rétractée à la vitesse nominale de Mach 3,2. Le contrôle automatique peut être désactivé pour chaque moteur à l'aide d'une molette de positionnement manuelle située sur le panneau avant.

Portes de contournement avant :

Le moteur J-58 possède un ensemble de tubes périphériques qui détournent l'air entrant de l'entrée d'air, l'empêchant de la traverser. Les volets de dérivation avant contrôlent le flux d'air entrant. Leur rôle est de « réguler la pression d'admission juste en aval de l'onde de choc principale (onde de choc interne majeure) afin de positionner correctement cette onde de choc près du col ».

En mode de contrôle automatique à des vitesses inférieures à Mach 1,3, les portes de dérivation avant restent fermées. Au-delà de Mach 1,3, leur ouverture progressive est déterminée par la vitesse du vent jusqu'à Mach 2,2. À partir de cette vitesse, un programme plus complexe, basé sur Mach, la température d'entrée d'air et l'angle d'attaque, détermine leur degré de fermeture en vol à haute vitesse. À Mach 3,2 et au-delà, elles sont généralement complètement fermées.

Portes de dérivation arrière :

Il s'agit d'un ensemble de volets d'admission situés juste devant le moteur et qui restent fermés jusqu'à ce que le pilote les actionne manuellement. Leur ouverture permet d'améliorer le refroidissement du moteur et d'apporter davantage d'air aux statoréacteurs en cas de besoin lors de vols à très haute vitesse.

Les interrupteurs et indicateurs du système de commande d'admission sont placés bien en évidence sur le côté gauche du tableau de bord principal :



(1) Température d'entrée Cet appareil mesure la température de l'air à l'entrée du moteur. À des vitesses inférieures à Mach 1,3, il n'affiche généralement aucune valeur. Lorsque la vitesse augmente, le frottement de l'air l'emporte sur le froid intense naturellement présent en haute altitude. Cette augmentation n'est pas linéaire : à des vitesses supérieures à Mach 2,8, elle peut devenir très rapide. Dans des conditions normales (la température extérieure influe évidemment sur cette mesure), l'indicateur atteint la zone rouge de 427 °C à un peu plus de Mach 3,3, à 24 388 mètres (80 000 pieds). *Ne dépassez pas cette ligne rouge* ou vous risquez des ratés de démarrage et/ou des extinctions de flamme !

(2) Pression d'entrée : Il s'agit de la pression de l'air à l'entrée du moteur, exprimée en PSI. Au niveau de la mer, dans des conditions normales, elle correspond à la pression atmosphérique, soit environ 14,7 PSI. En altitude, elle dépend de la densité et de la température de l'air, ainsi que de la vitesse du vent. Lors d'un vol typique, elle chute jusqu'à environ 7 PSI à 10 000 mètres d'altitude (33 000 pieds) en vitesse subsonique, puis augmente progressivement avec la vitesse, en fonction de l'altitude-pression. La position des pics influe fortement sur cette pression.

Le manomètre comporte trois aiguilles. Une aiguille graduée, appelée « aiguille de barbier », indique la pression nominale attendue à chaque altitude et vitesse, tandis que deux autres aiguilles, l'une pour le moteur droit et l'autre pour le moteur gauche, mesurent la pression. *En vol normal et sous gestion automatique, ces trois aiguilles doivent être correctement alignées.* Comme indiqué précédemment, une chute de pression d'entrée est le premier signe d'un décrochage imminent ; il convient alors d'agir immédiatement pour anticiper et/ou éviter ce problème.

La pression d'admission ne doit jamais être dans la zone rouge, ni trop basse ni trop élevée, sous peine de provoquer des ratés d'allumage et/ou des extinctions de flamme. En cas d'urgence, la pression d'admission peut être ajustée manuellement par les vannes décrites ci-dessous.

(3) Position du pic : Ce schéma indique la position des aiguilles en pouces de course, une par moteur, de la position complètement avancée (0) à la position complètement rétractée (26). En mode automatique, ces aiguilles se déplacent de manière plus ou moins synchronisée jusqu'à la position complètement rétractée à Mach 3,2. En mode manuel, ce schéma indique la position réelle de l'aiguille en fonction de la sélection du pilote.

(4) Position de la porte de contournement avant : Ce graphique indique le degré d'ouverture des portes de dérivation avant, de la position complètement fermée (0) à la position complètement ouverte (100). En mode automatique, les portes restent fermées jusqu'à environ Mach 1,3, puis s'ouvrent progressivement jusqu'à environ 70 % (dans des conditions standard et à des altitudes typiques) à Mach 2,2, avant de se refermer complètement à Mach 3,2. En mode manuel, la position affichée correspond au choix du pilote.

(5) Boutons de positionnement manuel des pointes : Par défaut, ces boutons sont en position AUTO.

Laissez le système DAFICS gérer la position des pointes. Cependant, en cas de défaillance du DAFICS ou de conditions de vol extérieures inhabituelles (par exemple, vitesse élevée à basse altitude), il peut être nécessaire de gérer manuellement les pointes afin de maintenir la pression d'entrée dans les limites autorisées. Le bouton rotatif comporte 20 positions graduées par nombre de Mach, de 1,2 à 3,2. Positionner le bouton rotatif sur l'une de ces positions positionnera la pointe de manière optimale pour cette vitesse. Veuillez noter qu'un délai de cinq secondes s'écoule entre le positionnement du bouton rotatif et la réaction du système, qui déplacera les pointes de manière effective. Ce délai vous permet de positionner le bouton rotatif avec précision sans risquer de déplacer les pointes (ce qui pourrait avoir des conséquences néfastes) pendant le réglage. Le compte à rebours de cinq secondes est réinitialisé à chaque rotation du bouton rotatif.

(6) Boutons de dérivation avant manuels : Par défaut, en position AUTO, ces boutons permettent au système DAFICS de gérer la position des portes. Toutefois, en cas de panne du DAFICS ou de conditions de vol extérieures inhabituelles (généralement à haute vitesse et basse altitude), il peut être nécessaire de contrôler manuellement les portes afin de maintenir la pression d'admission nominale ou d'éviter un redémarrage intempestif. Lorsqu'il est déplacé hors de la position AUTO, le bouton offre 100 positions, de 0 (complètement fermé) à 100 (complètement ouvert).

Veuillez noter qu'un délai de cinq secondes s'écoule entre le positionnement du bouton et la réaction du système, entraînant l'ouverture et la fermeture des portes. Ce délai vous permet de positionner le bouton à l'endroit souhaité sans actionner les portes (ce qui pourrait avoir des conséquences fâcheuses) pendant vos réglages. Le compte à rebours de cinq secondes est réinitialisé à chaque rotation du bouton.

(7) Interrupteurs de déclenchement de redémarrage automatique : En cas de redémarrage intempestif, le système devrait réagir automatiquement. Si ce n'est pas le cas, ces commutateurs peuvent déclencher la séquence de redémarrage automatique par le pilote. Normalement, ils sont en position OFF (position haute), mais une pression vers le bas déclenche le redémarrage. Le commutateur se remettra automatiquement en position OFF. De plus, un bouton de redémarrage était situé sur la manette des gaz dans l'avion réel. Il est possible de le configurer sur la tablette pour faciliter le redémarrage en cas de redémarrage intempestif.

Chaque fois qu'une pointe ou un bouton de position de porte est placé en commande manuelle, ou que la récupération après arrêt est déclenchée manuellement, un voyant d'avertissement « Entrée manuelle » clignote et reste allumé jusqu'à ce que le système revienne en fonctionnement automatique.

Démarrages infructueux :

Si le positionnement de l'onde de choc n'est pas géré correctement en permanence en vol à grande vitesse, le SR-71 est sujet à un incident violent appelé « démarrage ».

Cela se produit lorsque l'onde de choc n'est pas contenue à l'avant de la zone d'entrée d'air du moteur et est complètement expulsée de cette zone ; il en résulte une perte soudaine de poussée et un violent mouvement de lacet à haute vitesse. Les redémarrages sont généralement détectés automatiquement par

Le système DAFICS et les ordinateurs prendront immédiatement des mesures pour recapter l'onde de choc et désactiver l'autre entrée d'air afin de réduire le lacet et l'instabilité. Les interrupteurs de redémarrage des gaz peuvent également être utilisés pour déclencher manuellement une reprise de contrôle.

Section 11 : Planification du vol

Le SR-71 n'est pas un avion de ligne, son vol est différent et sa planification de vol l'est tout autant. Nous expérimentons et développons des méthodes pratiques pour utiliser les outils existants afin de planifier des vols réalistes pour le SR-71. Voici quelques notes pour vous aider.

À terme, nous prévoyons d'inclure dans le package un outil de planification de vol SR-71 personnalisé.

Pour l'instant, nous utilisons des planificateurs de vol éprouvés. Hormis pour les vols de convoyage subsoniques, SimBrief n'est pas un outil utile. Le suivi des SID et des STAR avec le SR peut s'avérer problématique en raison du grand rayon de virage caractéristique du SR-71.

Si vous souhaitez approfondir le sujet, consultez la page 4-18 et les suivantes du manuel officiel du SR-71 pour obtenir des informations détaillées sur la planification d'une mission en situation réelle. Nous utiliserons ici une méthode simplifiée et pratique pour élaborer un plan dans notre simulateur.

Nous utiliserons Little Navmap comme outil de travail pour ces discussions. Vous pouvez utiliser n'importe quel planificateur de vol capable de créer facilement des points personnalisés et de les intégrer au plan de vol. À l'exception des aéroports de départ et d'arrivée, et éventuellement des points de repère que vous pourriez choisir d'utiliser, chaque point de passage (appelé « point de direction » dans la terminologie militaire) sera un point défini par l'utilisateur.

Types de points de passage

Un plan de vol comporte trois types de « points de passage » :

- Point de destination - code « D ».
- Un point de contrôle - code « C »
- Un point fixe - code « F ».

Un point est codé comme ceci : X00001-Y où X représente le type de point, 00001 est le numéro de séquence et Y représente un code de fonction spéciale optionnel. Voici un exemple de plan de vol :

KBAB	Aéroport de départ
D00001-R	Ravitaillement à 25 000 pieds
D00002-A	Accélération jusqu'au point de virage à
D00003-S	70 000 pieds
F00004-T	Point fixe TACAN 123X
D00006-S	Point de virage
D00008-S	Point de virage
D00009-D	Début de la décélération jusqu'à 25 000 pieds.
D00010-S	Point de virage pour l'approche à 6 000 pieds.
PAEI	Aéroport de destination.

Chaque point représente une latitude et une longitude. Ce plan contient tous les codes et sous-codes que nous utilisons actuellement.

- D - Point de destination - comme un point de passage régulier, mais il ne s'agit généralement pas d'un point de passage standard comme un VOR ou une intersection. *Dans nos plans, il s'agit toujours d'un point défini par l'utilisateur.*
- C - Point de contrôle - comme un point de destination, mais indiquant que les activités liées à la mission doivent être effectuées ici.
- F - Point de repère - similaire à un point de destination, mais situé sur un point au sol où un repère peut être vérifié pour confirmer le cap. Il peut s'agir d'un TACAN, d'un VOR ou d'un ADF.
- R - Sous-code - pour un point D qui est le début d'une voie de ravitaillement.
- A - Sous-code - pour un point D qui est le début de la montée vers l'altitude de croisière.
- D - Sous-code - pour un point D qui correspond au début de la décélération à partir du régime de croisière.
- S - Point de direction - un point de virage standard.

Ci-dessous, nous prenons comme exemple un plan de vol entre la base aérienne de Beale et celle d'Eielson à Fairbanks, en Alaska. Afin de ne pas déranger les ours présents le long de la ligne de partage des eaux, nous survolerons principalement l'eau. Le vol au-dessus des terres se fera principalement en régime subsonique.

Élaboration du plan Pas à pas

1. Lancez Little Navmap et effacez tout plan de vol existant.
2. Marquez votre aéroport de destination (KBAB) en cliquant dessus avec le bouton droit et sélectionnez « Définir l'aéroport comme aéroport de départ ».
3. Marquez votre destination (PAEI) de la même manière.

4. Vous avez maintenant un itinéraire orthodromique. Nous allons le diviser en segments.
5. Pour la première étape, nous volerons jusqu'au point de départ de notre zone de ravitaillement. Ce point devrait se situer à environ 80-95 km, ce qui nous laissera le temps de monter à 7 600 mètres et de faire le plein après avoir dépassé le point de passage.
6. Utilisez la fonction de mesure de distance pour tracer une ligne de 60 miles vers l'eau depuis Beale.
7. Au point kilométrique 60, cliquez avec le bouton droit sur la carte et sélectionnez « Points utilisateur », puis « Créer un point utilisateur ». Nommez-le « D00001-R ».
8. Une fois que ce point utilisateur existe, cliquez dessus avec le bouton droit de la souris et sélectionnez « Ajouter le point utilisateur au plan ».
9. Définissons maintenant notre itinéraire de ravitaillement. Selon votre confiance en votre capacité à vous ravitailler auprès du camion-citerne, utilisez l'outil de distance pour trouver un point situé à 100 ou 150 milles (160 ou 240 km) de la destination.
10. À ce stade, cliquez avec le bouton droit sur la carte et créez un nouveau point utilisateur « D00002-A » et ajoutez-le au plan de vol.
11. Nous avons maintenant un long itinéraire jusqu'à l'aéroport de destination. Déterminez la distance à parcourir entre les points de passage, marquez cette distance (par exemple 300 miles), créez un point utilisateur à cet endroit, nommez-le « D00003-S », puis ajoutez-le au plan.
12. Créons maintenant notre point de descente. À l'aide de l'outil Distance, marquez un point en arrière de la destination, en direction de D00003-S, à environ 200 miles. Créez un autre point utilisateur, nommez-le « D00005-D » et ajoutez-le au plan.
13. Vous pouvez maintenant ajouter un autre point intermédiaire entre D00003-S et D00005-A.
Procédez de la même manière que pour les autres points, en le nommant « D00004-S ».

Nous avons maintenant un plan complet :

KBAB	Départ
D00001-R	Ravitaillement
D00002-A	Accélérer jusqu'au point de passage
D00003-S	d'altitude de croisière
D00004-S	Point de passage
D00005-D	Décélération vers la destination
PAEI	Destination

Une fois votre plan finalisé comme vous le souhaitez, enregistrez-le au format 'Inmpln', puis exportez-le vers MSFS 2024 à l'emplacement MSFS par défaut 'LocalState'.

Lorsque vous entrez dans la simulation *-avant le début de votre vol-* Accédez à l'EFB et chargez le plan que vous avez exporté.

Vérifiez attentivement l'EFB pour vous assurer que tous les points de passage que vous avez créés figurent dans le plan de vol et que MSFS n'en a ajouté aucun. L'une des raisons pour lesquelles nous utilisons exclusivement des points de passage définis par l'utilisateur est que MSFS 2024 semble ne pas être tenté de modifier un plan sans points de passage (à l'exception du départ et de la destination) définis dans son système AIRAC interne.

La base de données est surveillée. Il est important de la vérifier régulièrement et de supprimer les modifications qu'elle a apportées, ou d'ajouter celles qu'elle a supprimées. Souvent, si elle effectue des modifications non autorisées pour « améliorer » votre planification, un redémarrage et un rechargement du plan dans l'EFB suffisent à corriger le problème.

Une fois que vous êtes certain que tout est correct, lancez votre vol. Un point de passage nommé « Décollage » sera généralement ajouté sur la piste de destination. Cela ne devrait pas poser de problème, car vous le dépasserez au décollage. Dès que les roues auront quitté le sol, le système passera à D00001-R.

Vous pouvez voler en mode pilote automatique en utilisant la fonction Auto Nav à condition de maintenir le sélecteur de mode de navigation (juste à droite de l'HSI) en mode ANS.

La manière de piloter le SR-71 est traitée dans un manuel séparé, « SR-71A Handling Notes », dans le dossier Documentation de votre dossier blackbird-aircraft-sr71.

Ce plan de vol se trouve dans le dossier « Plans » de votre dossier SR71 (dans la section « Communauté »). Vous pouvez le charger et l'utiliser, ou le modifier dans Little Napmap.

Section 12 : Défaillances et conséquences

La plupart du temps, dans un environnement simulé, nous sommes protégés de presque toutes les conséquences de nos actions, de nos inactions et de nos erreurs. À moins d'une panne de carburant ou d'un décrochage irrémédiable, nous sommes généralement à l'abri des dangers de l'aviation.

Dans la réalité, c'est différent, et certains développeurs d'extensions déploient des efforts considérables pour reproduire les dangers réels de l'aviation. C'est particulièrement vrai pour le Blackbird SR-71. Nous avons mis en œuvre des mesures importantes non seulement pour induire des conséquences négatives lorsque les limites du SR-71 sont dépassées, mais aussi pour créer un système réaliste, robuste et complet de pannes mécaniques internes. À ce jour, 144 composants peuvent tomber en panne, totalement ou partiellement, ou présenter de fausses alertes de panne, et d'autres sont ajoutés quotidiennement.

Ce système de sécurité est contrôlé par les quatre curseurs de « fiabilité » de la tablette. Si les trois sont positionnés au maximum à gauche, l'aéronef ne subira aucune panne mécanique et vous serez protégé contre toute conséquence induite par nos soins en cas de dépassement des limites de la cellule.

Si l'un des curseurs est déplacé, même légèrement, vers la droite, toutes les conséquences sont pleinement activées. Toutes les défaillances (du type sélectionné par le curseur) sont également activées ; la position des curseurs détermine simplement la probabilité d'occurrence des défaillances.

Distinguer une défaillance programmée d'un bogue logiciel :

Disposer d'un système de gestion des pannes aussi complet et potentiellement subtil que le nôtre soulève la question de savoir si le comportement étrange observé sur le SR-71 est intentionnel ou s'il s'agit d'un bug du logiciel de simulation. Afin d'éclaircir ce point, nous conservons un journal de toutes les pannes (armement, déclenchement et résolution) dans un dossier spécial nommé « Journaux » situé dans le répertoire de votre appareil. Chaque numéro d'immatriculation (par exemple : 17959, 17960, etc.) possède son propre journal.

Avant de signaler un bug, si vous pensez qu'il pourrait s'agir d'une défaillance déclenchée, nous vous demandons de consulter d'abord ce journal pour voir ce qui s'est mal passé. *censé* qui pourrait mal tourner, ou pas.

Voici un exemple de journal de bord réel de mon dernier vol :

13:47:02 SR71A Systèmes Build 663 - Journal initialisé. 13:47:02 Début de la génération des échecs réussis.

13:47:02 Défaillance générale ARMÉ : 'HYD L SYS' à l'étape SUBSONIQUE, Type PERMANENT, Délai 19 min, Le coup sera de 0,20 lors du déclenchement.

13:47:02 Défaillance générale DÉCLENCHÉE : « Gauge CG » à l'étape SOL, Type PERMANENT, Délai 0 min,

Le résultat sera de 1,02 lors du déclenchement.
13:47:02 Génération des échecs terminée avec 2 échecs traités.

Ce journal indique une défaillance de la pompe hydraulique gauche armée, survenue 19 minutes après le passage en vol subsonique (c'est-à-dire le décollage). Le déclenchement réduira la disponibilité à 20 %, ce qui constitue une panne. (Cette panne entraînera notamment la coupure de l'alimentation hydraulique du train d'atterrissage, qui devra être sorti à l'aide de la poignée de déverrouillage d'urgence.)

Un autre dysfonctionnement se produit immédiatement, mais il est beaucoup plus subtil : l'indicateur de centre de gravité affiche une valeur supérieure de 2 % à la réalité. Ce dysfonctionnement est subtil car, lors d'un vol normal de SR-71, le centre de gravité peut s'approcher de la zone rouge à mesure que le carburant est consommé.

Une erreur de 2 % dans le centre de gravité pourrait générer une fausse alerte de déséquilibre. Le pilote, ignorant la fausse indication, réagira en appliquant la procédure d'urgence consistant à utiliser la pompe de transfert avant pour acheminer du carburant vers les réservoirs avant et rétablir l'équilibre. Dans ce contexte, cette situation est sans conséquence, mais elle ajoute au caractère potentiellement dangereux du vol.

Ces deux exemples ne sont que des illustrations d'une multitude de défaillances possibles, évaluées et sélectionnées aléatoirement lors de l'initialisation de chaque vol. Souvent, aucun problème ne survient en vol ; le journal ci-dessus provient d'un test où les curseurs de fiabilité étaient fortement augmentés, dans la zone critique.

Comment fonctionne le système de défaillance :

Chaque composant du code des systèmes SR-71 est défini par un attribut spécial appelé « état de préparation opérationnelle », qui est un pourcentage compris entre zéro et 100. Chaque composant traite ce nombre de manière unique, mais il existe des modèles généraux que nous pouvons vous indiquer ici.

Les composants dont le taux de disponibilité est de zéro pour cent sont complètement hors service et INOP, et inversement, ceux dont le taux est de 100 % fonctionnent parfaitement sans aucun problème.

Pour les valeurs intermédiaires, l'appareil ou le composant est bridé d'une manière ou d'une autre :

Un appareil complexe comme un ordinateur nécessite un niveau de préparation de 95 % pour être opérationnel. Cependant, un seuil est fixé à 50 % : entre 50 et 94 %, l'appareil renvoie un état d'échec (et le voyant « COMP X OUT » s'allume). Dans cette plage, il est possible de le réinitialiser : un redémarrage permet de rétablir son niveau de préparation à 100 %. En revanche, entre 0 et 49 %, la réinitialisation ne permet pas de le réparer automatiquement. (Les servomoteurs et capteurs SAS peuvent également être réinitialisés à partir de 50 %.)

- De nombreux appareils plus simples ont un seuil de 50 % – 50 ou plus et c'est

opérationnel, 49 ou moins et il a échoué.

Pour les manomètres et autres indicateurs, la précision dépend de leur niveau de préparation opérationnelle. Un manomètre de pression d'huile à 100 % indique la pression réelle, tandis qu'à 80 %, il indique une pression inférieure de 20 %. À 110 % (le niveau de préparation n'ayant pas de limite supérieure), il indique une pression supérieure de 10 %. Cela n'affecte pas la pression d'huile réelle, mais influence les systèmes qui la surveillent : ces derniers réagiront (par des alertes ou autres) comme si la valeur corrigée était la valeur réelle.

Les pannes peuvent être déclenchées immédiatement ou être programmées pour se déclencher ultérieurement, généralement un certain nombre de minutes après l'entrée dans une phase de vol particulière telle que subsonique, supersonique ou en descente.

Certaines pannes sont des « pannes de mise à la terre » et sont marquées « détectables par BIT ». Cela signifie qu'elles peuvent être détectées (qu'elles aient été déclenchées ou qu'elles soient simplement armées) en exécutant le test BIT de DAFICS. Si elles sont également marquées « réparables par la mise à la terre », l'option de service « Réparer les défauts détectés par BIT » désarmera le déclencheur ou rétablira le fonctionnement du composant à 100 %.

Conséquences

Contrairement à la plupart des avions commerciaux, et même à de nombreux avions militaires, le SR-71 était particulièrement exigeant en vol. Ce n'est pas un avion à confier aux âmes sensibles, ni à quiconque ne possède pas un sang-froid à toute épreuve et la capacité de gérer une situation de crise soudaine.

Le dépassement du domaine de vol du SR-71 pouvait entraîner, et entraînait généralement, une perte de contrôle et une attitude irrécupérable qui, à des vitesses supersoniques, pouvait provoquer la désintégration de l'appareil en quelques secondes. (Ceci s'est effectivement produit pour le SR-72 17952 lors d'essais du centre de gravité arrière à haute altitude et à Mach élevé.)

Nous avons fidèlement tenté de reproduire ces « fonctionnalités ». Nous nous devons de vous indiquer précisément ce que nous vérifions et ce que nous faisons lorsque nous constatons un problème :

(Notez bien que nous ne vous infligeons pas instantanément une terrible punition dès que vous dépassez un certain seuil, même légèrement ; il existe une marge de sécurité pour presque tous ces péchés, mais plus vous vous enfoncez dans le problème et plus vous y restez longtemps, plus le risque de catastrophe est grand.)

Voici quelques-unes (mais pas toutes) des conséquences que vous pourriez observer :

Survitesse : Plus vous dépassez la vitesse limite, plus le risque d'extinction moteur augmente, et plus le comportement de l'appareil devient erratique. Dans les cas extrêmes, il peut arriver de perdre le contrôle. Des dommages au train d'atterrissage peuvent survenir au-delà de 300 nœuds, ce qui se produit très rapidement après le décollage.

Angle d'inclinaison : Un angle d'inclinaison supérieur à 65 degrés provoquera un roulis qui peut rapidement devenir incontrôlable s'il n'est pas corrigé rapidement.

Angle d'attaque : Sans doute l'erreur la plus fatale, et la plus facile à commettre. Dépassez la limite maximale entraînera une augmentation progressive du cabrage (aggravant la situation) et, très rapidement, vous perdrez le contrôle de l'appareil à moins de piquer du nez d'urgence. Plus vous dépassez la limite, plus cette manœuvre devient difficile, jusqu'à devenir impossible. C'est une tendance connue des avions à aile delta, mais elle est particulièrement critique sur un appareil aussi sensible que le SR-71.

Limites de la force G : Le SR-71 est soumis à des contraintes G très faibles, de 2,5 G positifs et de -0,2 G négatifs. Le dépassement de ces valeurs peut entraîner des dommages structurels et une perte de contrôle.

Centre de gravité : En dehors de ces limites, l'avion cabrera ou piquera du nez et pourra facilement dépasser les limites d'angle d'attaque, ce qui peut entraîner une catastrophe.

Température d'entrée :Si le régime moteur dépasse la limite rouge (généralement en raison d'une vitesse élevée), cela peut entraîner une extinction du moteur ou un incendie.

Températures de la baie :Si les températures dans les chambres de bouchain ne sont pas surveillées, elles peuvent devenir incontrôlables et endommager gravement les équipements de communication, de navigation et de capteurs, avec des conséquences fâcheuses.

Pointes et portes de dérivation :Un réglage correct de ces paramètres pour chaque nombre de Mach est essentiel pour éviter les déconnexions, bien que cela soit normalement programmé par DAFICS, divers facteurs tels que des pannes de composants peuvent tout dérégler et nécessiter des réglages manuels par les pilotes.

Le pilote doit actionner les portes de dérivation arrière ; un défaut d'actionnement entraînera une augmentation de la traînée et de la consommation de carburant, pouvant nécessiter l'interruption de la mission. Un mauvais positionnement peut également empêcher le démarrage.

Les pilotes de Blackbird optimisaient leur consommation de carburant en ajustant les volets de dérivation, généralement en jouant sur la pression d'admission pour obtenir un rendement maximal et réduire la consommation. Trop ouvrir les volets entraînait une perte de rendement, et trop les fermer à une vitesse inadéquate risquait de bloquer l'admission. Tout était question de trouver le juste milieu.

Section 12 : Conclusion

Félicitations ! Si vous lisez ceci, c'est que vous êtes arrivé au bout de ce document de 74 pages ! Bien qu'il constitue un excellent point de départ pour vous familiariser avec le SR-71 et le tester, il ne s'agit en aucun cas d'un résumé exhaustif de tous les comportements et systèmes de l'appareil. Ces informations seront fournies dans le manuel complet, qui sera publié à l'approche de la sortie initiale. Pour l'instant, une étude approfondie du manuel de vol devrait suffire à décrire l'appareil, même si cela peut paraître un peu intimidant au premier abord.

Vous vous demandez peut-être : « Et maintenant ? » Eh bien, forts des informations dont vous disposez concernant le jet réel et virtuel, mettez ces connaissances à profit et concentrez tous vos efforts de test pour faire de ce produit le meilleur possible. Il est fort probable que nous soyons parmi les rares développeurs à avoir jamais entrepris une simulation aussi détaillée de ce magnifique et légendaire avion. Avec le commandant Brian Shul à nos côtés, c'est presque notre devoir de faire de cette simulation la référence en matière de Blackbird, afin que les aviateurs d'aujourd'hui et de demain puissent apprécier le chef-d'œuvre d'ingénierie qu'était (et qu'est encore) le Blackbird.

Merci pour tout ce que vous faites ! Sans votre aide et vos tests, notre travail serait infiniment plus difficile et le développement extrêmement lent. Nous espérons que vous apprécierez vos vols à Mach 3 et n'hésitez pas à immortaliser vos expériences à bord de l'appareil pour vous en souvenir une fois le projet terminé.

**« Même si je survole la vallée de la mort, je ne craindrai aucun mal, car je suis à 24 000 mètres d'altitude. »
et en pleine ascension !**