

Jets modèles réduits, à quoi faut-il veiller en matière de sécurité ?

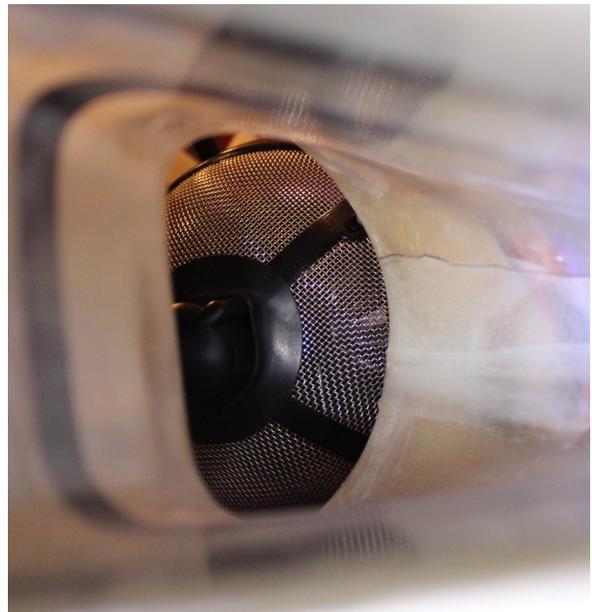
Il est fascinant et passionnant de construire et de faire voler un modèle réduit d'avion équipé d'un moteur à turbine en état de marche. Si l'on aborde le projet et son exploitation avec suffisamment de sérieux et de précision, on en tirera un grand plaisir et on pourra profiter de nombreux vols réussis.

Actuellement, de nombreux fabricants expérimentés proposent des propulseurs qui fonctionnent bien. Qu'il s'agisse d'un turboréacteur qui génère la poussée nécessaire ou d'un turbopropulseur à deux étages qui entraîne une hélice au moyen d'un jet d'échappement via un engrenage. Il s'agit d'une véritable turbine, qui nécessite un savoir-faire, de la discipline, un service régulier et une maintenance régulière. Ces appareils fonctionnent bien tant qu'on les installe et qu'on les traite ensuite de manière adéquate lors de leur utilisation.



Pour cela, il existe différentes mesures relatives à la sécurité qu'il faut absolument respecter. Cela commence dès l'installation des différents composants. Le fonctionnement d'un turboréacteur génère des vitesses de rotation et des températures élevées, des vibrations et des forces non négligeables. Dans certaines conditions météorologiques et selon les caractéristiques de la piste, d'énormes charges électrostatiques peuvent également être générées dans ces modèles, généralement fabriqués en matière synthétique.

La puissance d'aspiration est importante. Pour éviter que des corps étrangers pénètrent dans le moteur, une grille devrait être montée devant l'ouverture d'entrée.



En outre, il est recommandé de programmer correctement les différents composants du modèle de jet. Comme par exemple le réglage du "failsafe".

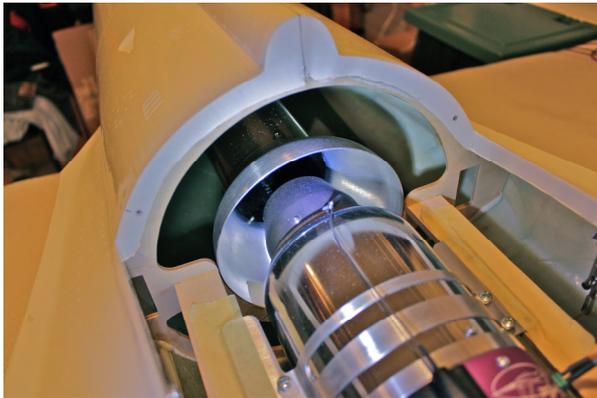
Il ne faut pas non plus négliger le matériel et les outils importants qui entourent le modèle. On peut citer par exemple les extincteurs, les protections auditives, les check-lists, etc.

Vitesse de rotation:

Les vitesses de rotation se situent en moyenne entre 30'000RPM (ralenti) et 130'000RPM (plein gaz). Imaginez l'énorme force (force de Coriolis) qui s'exerce sur les roulements lors de manœuvres serrées

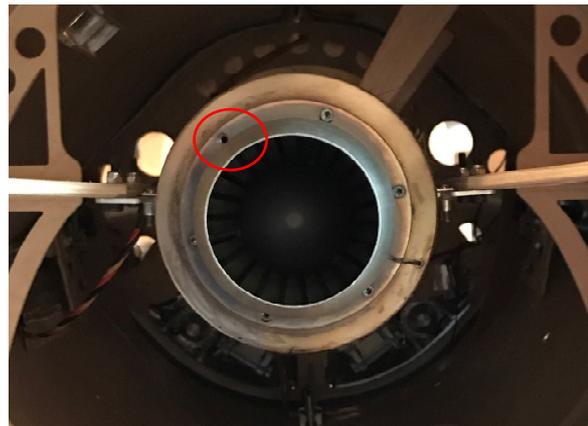
Température:

La température au niveau du corps de la turbine atteint jusqu'à 600°C et celle du jet d'échappement jusqu'à 800°C. Des mesures de construction appropriées sont nécessaires pour éviter des dommages au modèle et pour évacuer les gaz chauds de manière sûre et fiable. Pour cela, on utilise un tube de poussée approprié qui, s'il est correctement installé, refroidit les gaz d'échappement par effet Venturi et les évacue du fuselage. Par d'ailleurs, la vitesse de sortie du jet d'échappement chaud se situe largement dans la zone supersonique à la sortie du moteur...



Vibrations:

Les vibrations générées par le fonctionnement d'un moteur à turbine sont très différentes de celles d'un moteur à piston. Elles sont de haute fréquence, à peine perceptibles, mais ne doivent pas être sous-estimées. Elles sont tout à fait capables de desserrer des vis mal serrées et/ou mal fixées sans que l'on s'en aperçoive. Des contrôles réguliers sur le chevalet en valent la peine.



Electrostatique :

Des charges électrostatiques peuvent se former au sol, ne serait-ce qu'en roulant au pas, ce qui a pour conséquence que le canal throttle de l'ECU (Engine Control Unit) cesse de fonctionner ou même rend l'âme. Des mesures de construction appropriées, comme l'installation avec une isolation de l'ECU ou du matériel adapté pour les roues, peuvent résoudre en grande partie ce problème.

Failsafe :

Avec un modèle de jet, on se déplace souvent très loin, très vite, avec beaucoup de masse et de matériaux inflammables. C'est pourquoi la programmation d'un "failsafe" est un must. Pour que le modèle ne continue pas de se déplacer de manière incontrôlée et à plein gaz en cas de perte de réception, il est recommandé de régler les gouvernes de manière à ce qu'elles restent là où elles sont et que la puissance soit nettement réduite.

Sécurité et mise en service

Checklists: un auxiliaire banal, mais très efficace et utile.

Exemple 1. Avant de se rendre sur la piste, pour ne rien oublier.

J-4094 Material Checkliste		
Rumpf		
2x Flügel		
2x Höhenleitwerk	inkl. Holm	
2x Flunt		
Feldkiste:	Batterie	geladen
	Werkzeug	
	Ladekabel	
	Flugbuch	
Metallkiste:	Pitotrohr	
	Triebwerk Akku	geladen
	2x Hauptholm	
	Stativ	
Sender		geladen
Kerosin – Tankstation		
Feuerlöscher		
Ständerbock	inkl. Aufsatz	
Sonnenschirme		
Regenschutz		
Klappstühle		

Exemple 2. Avant le décollage

J-4094 Before Take Off Checklist		
Preflight Check		Performed
Fuel tank		Full
Airpressure		Checked
Receiver Akku		Checked
Engine Akku		Checked
Transmitter: J-4094		Checked
	Akku	Checked
	Antenna	in Position
Flaps		Take Off

Extincteur:

Avant chaque démarrage du moteur, même à des fins de test, il faut avoir à proximité un extincteur à CO2 en état de marche avec une masse de remplissage d'au moins 2 kg.

Il y a plusieurs raisons de devoir l'utiliser. Exemple : pas d'allumage ou un mauvais fonctionnement du démarreur pendant le processus de démarrage mais la pompe à carburant a déjà transporté du fuel. Lors de la tentative suivante, du carburant peut s'enflammer dans le tube de poussée ou sous le moteur. Une quantité d'injection trop importante peut également conduire au même résultat.

Si une installation de fumigènes est en outre installée, il faut veiller à ce qu'il ne reste pas d'huile de fumigène dans le tube de poussée avant le démarrage du moteur. Le risque que celui-ci s'enflamme lors du processus de démarrage est tout à fait réel.

Carburant:

Différents carburants peuvent être utilisés. On utilise du kérosène/pétrole/etc. auquel on ajoute environ 5% d'huile. Pour éviter l'accumulation d'électricité statique dans le système de carburant, il est recommandé d'ajouter un additif antistatique au carburant. (Il est déjà ajouté chez certains fabricants qui proposent de l'huile pour moteur)

Distance minimale:

Les personnes ou les animaux doivent respecter les distances de sécurité minimales suivantes par rapport à un modèle de turbine :

Devant la turbine : 1,0 m
Sur le côté de la turbine : 12,0 m
Derrière la turbine : 10,0 m
(Données JetCat)

Pour éviter les lésions auditives, il est recommandé de porter des protections auditives lors de l'utilisation de turbines.

Failsafe:

Avant le tout premier vol, il faut vérifier le réglage du failsafe. Avion sur le chevalet, démarrage du moteur, puissance normale ou même plein gaz => éteindre l'émetteur. Le moteur devrait se régler sur la puissance réduite souhaitée.

Test de portée:

Avec un modèle de jet, on atteint très rapidement des distances considérables en vol. Il est donc d'autant plus important de réaliser un test de portée correctement. L'installation correcte des récepteurs et de leurs antennes doit également être prise en compte lors de la construction. Le test de portée doit être effectué à une distance raisonnable et surtout avec différentes positions du modèle. Et pour ceux qui veulent faire les choses vraiment bien, il faut répéter le test avec le moteur en marche. (Recommandation de JetCat).

Avant le vol:

Un modèle de jet se pilote différemment d'un planeur ou d'un avion à hélice. La puissance du moteur doit être suffisante pour un fonctionnement sûr (décollage/vol/atterrissage). Avec les réacteurs actuels, la réponse à la mise des gaz est remarquablement rapide, mais toujours légèrement retardée.

Avec le jet, on se déplace plutôt rapidement et sur de grandes distances et il ne faut jamais perdre le contact visuel avec le modèle.

C'est pourquoi il est recommandé de toujours utiliser un modèle de jet avec un assistant qui surveille l'espace aérien et les environs pendant le vol, signale au pilote la présence d'autres aéronefs et/ou de personnes et d'animaux dans les environs et contrôle que la piste est libre pour l'atterrissage à venir. Et si des problèmes surviennent avec le modèle ou au niveau du pilotage, l'assistant peut fournir des informations et des conseils précieux et utiles.

Un briefing personnel (ou avec l'assistant) est vivement recommandé. Quand dois-je éventuellement interrompre le décollage ? En cas de panne de moteur, où ai-je la possibilité d'atterrir ?

Vol:

Je dois m'assurer que je me trouve toujours dans l'espace aérien prescrit et défini. Il est généralement difficile d'évaluer la distance qui nous sépare du modèle réduit. Et d'autant plus avec un modèle de jet volant à une grande distance.

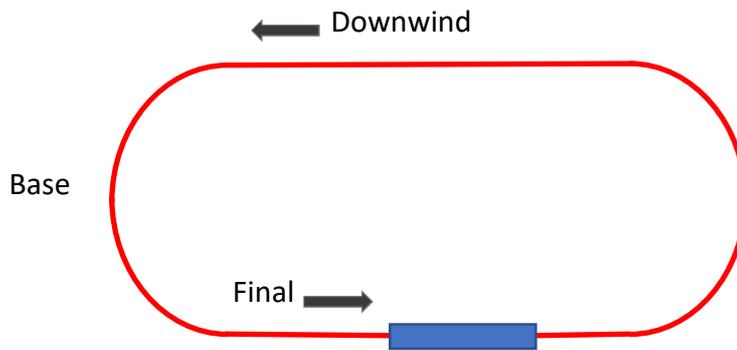
De plus, le bruit généré est considérable selon le type de jet. Les zones sensibles au bruit doivent être évitées. Il faut également tenir compte du fait que certaines personnes ne sont pas sensibles au bruit, mais ont plutôt peur lorsqu'un tel modèle de jet s'approche

Le mode plein gaz est en fait rarement nécessaire. En réduisant la puissance, on peut ménager l'environnement de manière très efficace. Et le moteur est également reconnaissant s'il n'est pas utilisé de manière trop brusque. Le stress thermique et mécanique augmente énormément à pleine puissance et lors de modifications brutales de celle-ci. Il est également recommandé de réduire légèrement le régime maximal, ce qui est à peine perceptible et a un effet positif sur la durée de vie du moteur.

Toutes ces mesures contribuent à réduire le risque de panne du moteur en vol et à augmenter la fiabilité.

Un modèle volant à propulsion par turbine atteint des vitesses de vol beaucoup plus élevées qu'un modèle à propulsion par impeller, par exemple, en raison de la vitesse d'éjection plus élevée pour une même poussée statique. Les vitesses de vol pouvant être atteintes (> 300 km/h) sont généralement supérieures à la plage de vitesse autorisée pour un modèle de vol standard. Il y a donc un risque de flottement des gouvernes ou de sollicitation mécanique excessive de la cellule et des servos.

Un modèle hors de contrôle peut provoquer des dommages corporels et matériels considérables



Effectuer une volte d'atterrissage permet de se préparer à l'atterrissage imminent. Cela vaut pour tous les aéronefs. Mais surtout pour les jets. La position correcte des gaz est décisive pour un atterrissage sûr et régulier. Il faut savoir à ce sujet que la réponse à la mise des gaz est plus ou moins lente selon le type de moteur. Et en règle générale (comme dans

l'aviation avec occupants), plus on déplace de masse, plus haut on doit placer la barre des exigences.

Go around (remise des gaz), „le coup de gaz salvateur vers le haut“. C'est un moyen très efficace d'interrompre une approche ratée pour éviter le pire. C'est aussi un thème récurrent dans l'aviation avec occupants. Le go around est une manœuvre normale, mais rarement pratiquée. Et du fait que dans ce cas des intérêts commerciaux s'y ajoutent (temps nécessaire, retard, passagers en correspondance, consommation de carburant supplémentaire...), le seuil d'inhibition pour effectuer un go around est d'autant plus élevé.

En aéromodélisme aussi, de nombreuses situations, dans lesquelles la remise des gaz peut empêcher bien des désagréments, peuvent se présenter. Il suffit de prendre la décision à temps. En ce qui concerne les modèles réduits de jets, il faut savoir que, selon le type de moteur, la puissance demandée n'est disponible qu'avec un léger retard.



Alfred Doppelhofer, avril 2023