



THE FIGHTER COLLECTION



Eagle Dynamics

DCS



# DCS Fw 190 D-9 Dora Manuel de Vol

Cher Utilisateur,

Merci pour l'achat du DCS: Fw 190 D-9. Ce module simule le légendaire chasseur allemand de la Seconde Guerre Mondiale, et est le quatrième opus de la série Digital Combat Simulator (DCS) traitant de la simulation de combat sur PC.

Comme les précédents titres DCS, DCS: Fw 190 D-9 présente un modèle minutieusement reproduit de l'avion, incluant le modèle externe ainsi que son cockpit, tous les systèmes mécaniques et ses propriétés aérodynamiques. Dans l'esprit de notre titre phare le P-51D Mustang, DCS: Fw 190 D-9 vous installe aux commandes d'un puissant avion de combat à hélice et moteur à piston. Conçu bien avant que la technologie des commandes de vol électriques soit disponible pour assister les pilotes, ou que celle des bombes intelligentes et des missiles BVR soit développée pour permettre d'engager des cibles avec précision depuis une longue distance, le Dora est un challenge personnel et exaltant à maîtriser. Puissant et mortel, l'avion surnommé « Dora long-nez » fournit une expérience de combat grisante pour son pilote, et un digne opposant pour tous les fans du DCS P-51D Mustang.

Opérant une des plus larges collections d'avions restaurés de la Seconde Guerre Mondiale, nous à « The Fighter Collection » avec l'équipe de développement « Eagle Dynamics » avons la chance de pouvoir nous appuyer sur notre connaissance intime de l'aviation de 1939-45 pour garantir au modèle DCS d'être une des reproductions virtuelle la plus précise jamais réalisée. Combinées à d'importantes recherches externes dans des ouvrages et documentations de toutes sortes, les balades dans le hangar de TFC, et d'innombrables consultations et tests effectués avec les pilotes de l'association s'avèrent d'un apport inestimable dans la création de cette simulation.

Le contenu de ce manuel est largement inspiré par les manuels réels du Fw 190 D-9 datant de l'époque où l'avion était en service opérationnel.

Avec nos hommages à tous les braves pilotes de la seconde guerre mondiale, nous espérons que vous apprécierez de piloter et d'emmener au combat cette véritable légende volante !

Sincèrement,

L'équipe de développement du DCS: Fw 190 D-9

# Table des matières

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>8</b>
<b>VUE D'ENSEMBLE DE L'AVION</b> .....	<b>13</b>
DESCRIPTION GENERALE.....	13
PRINCIPAUX ELEMENTS CONSTITUTIFS DU Fw 190 D-9.....	15
FUSELAGE.....	15
<i>Verrière</i> .....	16
AILES.....	18
EMPENNAGE.....	18
COMMANDES DE VOL.....	19
TRAIN D'ATTERRISSAGE.....	21
<i>Système de freinage</i> .....	24
MOTEUR.....	25
<i>Unité de gestion moteur « Bediengerät »</i> .....	25
<i>Compresseur</i> .....	26
<i>Injection Eau-Méthanol MW-50</i> .....	26
<i>Hélice</i> .....	28
CIRCUIT CARBURANT.....	29
SYSTEME DE LUBRIFICATION.....	32
SYSTEME DE REFROIDISSEMENT.....	34
SYSTÈME ÉLECTRIQUE.....	36
SYSTEME D'ALIMENTATION EN OXYGENE.....	37
EQUIPEMENT RADIO.....	39
BLINDAGE.....	41
ARMEMENT.....	42
<b>COCKPIT</b> .....	<b>45</b>
LEGENDES DE LA CONSOLE CENTRALE.....	46
LEGENDES DE LA CONSOLE LATÉRALE DE GAUCHE.....	48
LEGENDES DE LA CONSOLE LATÉRALE DE DROITE.....	50

INDICATEURS ET COMMANDES DU TABLEAU DE BORD.....	51
<i>Collimateur EZ 42</i> .....	51
<i>Panneau des instruments</i> .....	54
<i>Console d'armement</i> .....	71
COMMANDES LATÉRALES GAUCHES.....	73
<i>Levier de la manette des gaz</i> .....	73
<i>Interrupteur sélecteur d'allumage</i> .....	74
<i>Interrupteur MW-50</i> .....	74
<i>Témoins lumineux du train d'atterrissage et des volets</i> .....	75
<i>Sélecteur du trim du stabilisateur horizontal</i> .....	76
<i>Indicateur de position du trim du stabilisateur horizontal</i> .....	76
<i>Commandes du train d'atterrissage et des volets</i> .....	77
<i>Commandes du FuG 16ZY</i> .....	78
COMMANDES LATÉRALES DROITES.....	80
<i>Manivelle de verrière</i> .....	80
<i>Horloge de Vol</i> .....	80
<i>Disjoncteurs</i> .....	81
<i>Interrupteur de démarrage</i> .....	84
CARTE DE LA PLANCHETTE DE VOL.....	85
PROCÉDURES NORMALES.....	87
CONTROLES DE PRE-VOL ET DEMARRAGE MOTEUR.....	87
MISE EN TEMPÉRATURE DU MOTEUR.....	90
ARRÊT DU MOTEUR.....	91
ROULAGE.....	91
VERIFICATIONS DE PRE-VOL.....	92
DECOLLAGE.....	95
MONTEE.....	97
CROISIÈRE ET GESTION DU CARBURANT.....	97
<i>Vol à haute altitude</i> .....	100
<i>Vol de nuit</i> .....	100
MANOEUVRES DE VOL SPÉCIALES.....	100

<i>Vol plané</i> .....	100
<i>Piqué</i> .....	100
<i>Vol inversé</i> .....	101
ATERRISSAGE .....	101
ARRET MOTEUR.....	101
PROCÉDURES D'URGENCE .....	102
<i>Remise des gaz</i> .....	102
<i>Panne du système de train d'atterrissage</i> .....	102
<i>Perte de puissance moteur</i> .....	103
<i>Largage d'urgence des bombes</i> .....	103
<i>Atterrissage d'urgence en cas de panne moteur</i> .....	103
<i>Amerrissage</i> .....	104
<i>Atterrissage sans volets</i> .....	104
<i>Saut en parachute</i> .....	104
<b>UTILISATION EN COMBAT</b> .....	<b>106</b>
MITRAILLEUSES .....	106
BOMBES .....	108
<i>Largage des bombes</i> .....	108
<i>Largage d'urgence des bombes et des réservoirs externes de carburant</i> .....	109
<b>COMMUNICATIONS RADIO</b> .....	<b>111</b>
<i>Mode "Communications Simplifiées" activé</i> .....	111
<i>Mode "Communications Simplifiées" désactivé</i> .....	112
FENETRE DES COMMUNICATIONS RADIO .....	112
F1 AILIER .....	112
<i>F1 Navigation</i> .....	113
<i>F2 Engagez</i> .....	113
<i>F3 Engagez Avec</i> .....	113
<i>F4 Manoeuvrez</i> .....	114
<i>F5 Rejoindre la Formation</i> .....	115
F2 PATROUILLE .....	115
<i>F1 Navigation</i> .....	115

<i>F2 Engagez</i> .....	116
<i>F3 Engagez Avec</i> .....	116
<i>F4 Manoeuvrez</i> .....	116
<i>F5 Formation</i> .....	117
<i>F6 Rejoignez Formation</i> .....	122
REPONSES DES EQUIPIERS.....	122
F5 CONTROLEUR AERIEN.....	124
<i>Démarrage à froid (au parking)</i> : .....	125
<i>Démarrage sur la piste et en l'air</i> .....	125
F6 EQUIPE AU SOL.....	126
<b>SUPPLÉMENTS</b> .....	<b>127</b>
DONNÉES D'AÉRODROMES .....	127
CRÉDITS.....	128
<i>Traduction française</i> .....	128
<i>Supporters de Bronze</i> .....	129
<i>Supporters d'Argent</i> .....	149
<i>Supporters d'Or</i> .....	155
<i>Supporters de Platine</i> .....	157
<i>Supporters de Diamant</i> .....	158

# INTRODUCTION



## INTRODUCTION

La variante D pour "Dora" du fameux chasseur Fw 190 fut souvent surnommée "Long-Nez" par les pilotes Allemands et Alliés. Variante du Fw 190 à moteur radial il disposait d'un moteur en ligne plus puissant, lui donnant cet aspect de chasseur au nez particulièrement allongé comparé au modèle A. Alors que les experts argumentèrent sur l'encombrement liés au dessin du "Dora", les gains en performances furent clairs. Tandis que les variantes plus anciennes excellaient à basse altitude mais rencontraient de nombreux problèmes à haute altitude, cruciale puisque les bombardiers alliés y opéraient, la variante à Long Nez du Fw 190 pouvait facilement affronter les meilleurs appareils dont disposaient les Alliés et ce à n'importe quelle altitude.

Le Focke-Wulf Fw 190 n'est pas seulement un des meilleurs chasseurs de l'Allemagne Nazie, il est également un des chasseurs les plus célèbres de toute la Seconde Guerre Mondiale. Comprenant de nombreuses avancées et fonctionnalités pour l'époque, l'avion innovait tout particulièrement en terme de confort pour le pilote, de facilité de pilotage et de polyvalence. Apparaissant pour la première fois en 1941, l'appareil fut un réveil brutal pour les forces alliés, surclassant le meilleur chasseur disponible à l'époque, le Spitfire Mk V. Dans les cieux au dessus de la France, l'appareil n'eut pas d'égal pendant plusieurs mois alors que les Britanniques s'activaient à produire un adversaire à sa hauteur, le Spitfire Mk IX, qui entra en service presque un an plus tard.

Les pilotes Alliés servant sur les fronts de l'Ouest, de l'Est, ou Méditerranéen, étaient tous susceptibles de rencontrer un Fw 190. Près de 40 versions du polyvalent Focke-Wulf furent produites, allant de la reconnaissance à haute altitude à l'avion d'attaque au sol, et même à la chasse de nuit. Dans les derniers temps de la guerre, le Fw 190 fut même utilisé dans une des configurations les plus étonnante pour un avion de la guerre de 39-45, le Mistel, où un Fw 190 avec son pilote était accroché à un bombardier bi-moteur modifié bourré d'explosifs et largué comme une bombe vers sa cible.



**Figure 1 : Prototype du Fw 190 A**

Les premières versions du Fw 190 et aussi les plus construites furent les versions A propulsées par un moteur en étoile. Servant comme chasseurs de pure supériorité aérienne aussi bien que de chasseurs bombardiers et d'attaque au sol, les versions A étaient aimées par leurs pilotes et craintes de leurs ennemis.

Le travail de conception débuta en 1939. Le nouvel appareil proposé par Kurt Tank, chef du département technique de Focke-Wulf était révolutionnaire pour la période. C'était quelque chose d'assez rare de voir la création d'un chasseur équipé d'un moteur en étoile alors que la plupart des concepteurs ne juraient que par le moteur en ligne pour sa supposée supériorité aérodynamique. Contrairement à ses principaux concurrents le Messerschmitt Bf 109 et le British Supermarine Spitfire, le 190 n'avait pas été conçu pour la vitesse mais pour être résistant. Son large train d'atterrissage le rendait agile pour opérer sur des aérodromes de fortune. Il était muni de robustes jambes de train et de solides amortisseurs qui pouvaient résister à des atterrissages bien plus durs. Doté d'une cellule résistante, d'un armement suffisant, et de systèmes internes bien conçus, le 190 était capable de revenir à sa base même criblé d'impacts. Un innovant système de commande à bielle remplaçait les conventionnels câbles et poulies rendant les commandes légères et réactives. Le cockpit ergonomique, une première, plaçait toutes les commandes à portée de doigts du pilote, et l'équipement électrique remplaçait les systèmes hydrauliques. Il suffisait donc d'appuyer sur des boutons pour manoeuvrer le train d'atterrissage, les volets, et utiliser l'armement. Ces commandes accessibles et autres systèmes automatisés simplifiaient l'entraînement des nouveaux pilotes dans les difficiles conditions du temps de guerre.



**Figure 2 : Fw 190 A**

Le travail sur les versions D débuta en 1942. Le nouveau moteur Junkers Jumo 213 offrait clairement des performances en hausse, il fut décidé de l'installer dans la cellule du 190. Le chef concepteur du Fw 190, Kurt Tank, préférait plutôt la série des Daimler-Benz DB 600 mais ces moteurs étaient déjà utilisés par les chasseurs Messerschmitt, et un surplus de moteurs Jumo 213 de bombardiers était disponible immédiatement. Le nouveau 213, une amélioration du Jumo 211, offrait jusqu'à 1,750

chevaux (1,287 kW) lors des décollages mais pouvait atteindre une puissance d'urgence phénoménale de 2,100 chevaux (1,508 kW) par le biais du système d'injection MW-50.

La cellule d'un Fw 190A-8 fut utilisée comme point de départ de la nouvelle version D. Alors que les moteurs en étoile possédaient un refroidissement par air, le Jumo 213 requérait un radiateur qui rajoutait encore plus de poids et de longueur à la cellule. Kurt Tank choisit de faire simple en installant un radiateur annulaire. La cellule fut renforcée, et le nez ainsi que la section de queue furent rallongés de presque 1,52 mètre.

Le dessin de la verrière des versions Dora fut changé en cours de production. Les premiers exemplaires utilisaient une verrière à sommet aplati comme sur les premières versions A. Les Dora qui suivirent furent équipés de la verrière à sommet rond, similaire à la version bulle des Alliés. Celle-ci augmentait la visibilité dans toutes les directions. Parmi les autres améliorations de la cellule, on note l'apparition d'un râtelier central plus petit et profilé.

Originellement destiné à servir comme intercepteur de bombardier, la réalité de la guerre dans les airs fit que, dans la période où le Dora entra en production, en août 1944, il combattit plutôt contre des chasseurs ennemis ou eût un rôle d'attaque au sol.

Les avions de pré-production désignés 'D-0' se virent retirer les armes extérieures d'ailes, ce processus fut souvent annulé et les versions 'D' furent produites avec ces armes. Toutefois, la plupart des D-9 destinés uniquement à remplir un rôle de chasseur léger conservaient ce retrait. Ils disposaient d'une paire de mitrailleuses MG 141 de 13mm et de deux canons M151/20E de 20mm.



**Figure 3 : Fw 190 D-9**

Les premières versions de production furent nommées D-9 ; il n'y eut pas en production de désignation de D-1 à D-8. Les premières versions du D-9 furent mises en service précipitamment, sans le crucial système d'injection d'eau MW-50 ; mais en décembre 1944, toutes en avaient été rééquipées directement sur le terrain. Les versions ultérieures du D-9 construites avec le MW-50 en usine reçurent un réservoir à double-usage, pouvant être utilisé soit pour l'injection eau-méthanol, soit comme réservoir additionnel de carburant.

Les premiers avis sur le futur Dora n'étaient pas très positifs. Kurt Tank pensait que le D-9 n'était là que comme solution intérimaire jusqu'à ce que le bien meilleur Ta-152 puisse entrer en production. Cependant, une fois le Dora Long-Nez « Bouche-Trou » mis entre les mains des pilotes de la Luftwaffe, ceux-ci furent agréablement surpris. Les performances et la prise en main étaient bonnes. Utilisé par de bons pilotes, l'avion était plus que l'égal des chasseurs alliés.

Le Dora « Long-Nez » est considéré comme le meilleur chasseur de la Luftwaffe produit en masse à la fin de guerre. Au total, plus de 700 appareils ont été construits sur un total de 20 000 Fw 190 tous modèles confondus.

A ce jour, il reste l'une des silhouettes les plus reconnaissables dans les cieux, et l'un des designs d'avion les plus influents de l'ère aéronautique.

# AIRCRAFT OVERVIEW



# VUE D'ENSEMBLE DE L'AVION

## Description générale

Le Focke-Wulf Fw 190 D-9 est un avion monoplace, monoplan à ailes basses, propulsé par un moteur en ligne 12 cylindres en V inversé Jumo 213 A-1 refroidi par eau. Le moteur est équipé d'un compresseur monoétagé à deux vitesses ainsi que d'un régulateur automatique de pression d'admission. Il entraîne une hélice tripale à vitesse constante.

Le groupe motopropulseur se compose d'un moteur Jumo délivrant approximativement 1776cv à 3250 RPM (Tours par minute), la puissance pouvant être portée à 2240cv en utilisant l'injection eau-méthanol MW-50. La puissance d'urgence maximale en vol en palier est de 1600cv à 3250 RPM.

Le fuselage est de type semi-monocoque, la structure tout en métal. La section avant, allant jusqu'à l'arrière du cockpit, possède quatre longerons et une cloison horizontale séparant le cockpit du réservoir de carburant. La partie arrière du fuselage est de structure monocoque conventionnelle avec des cadres en alliage léger. La structure entière est recouverte d'un revêtement travaillant en alliage léger.

Les ailes sont composées d'une ossature tout métal avec deux longerons principaux. Les ailerons installés sont de type « Frise » en alliage léger avec entoilage. Les volets jumelés des bords de fuite fonctionnent électriquement et s'abaissent à 10 degrés pour le décollage et à 60 degrés pour l'atterrissage.

L'empennage est composé d'un stabilisateur tout en métal traversant le fuselage et pouvant être réglé en incidence. Le revêtement travaillant métallique de la dérive est solidaire du fuselage. Les surfaces de contrôle sont en alliage léger entoilé.

L'armement est constitué de deux mitrailleuses synchronisées Rheinmetall-Borsig MG 131 de 13mm alimentées par 475 cartouches chacune, montées au-dessus du capot moteur et de deux canons synchronisés Mauser MG 151/20 alimentés par 250 obus, montés à la racine des ailes.

Spécifications du FW 190 D :

- Envergure – 10,5 m
- Longueur hors tout – 10,24 m
- Poids à vide – 3 490 kg
- Poids en charge – 4 830 kg
- Surface allaire – 18,3 m<sup>2</sup>

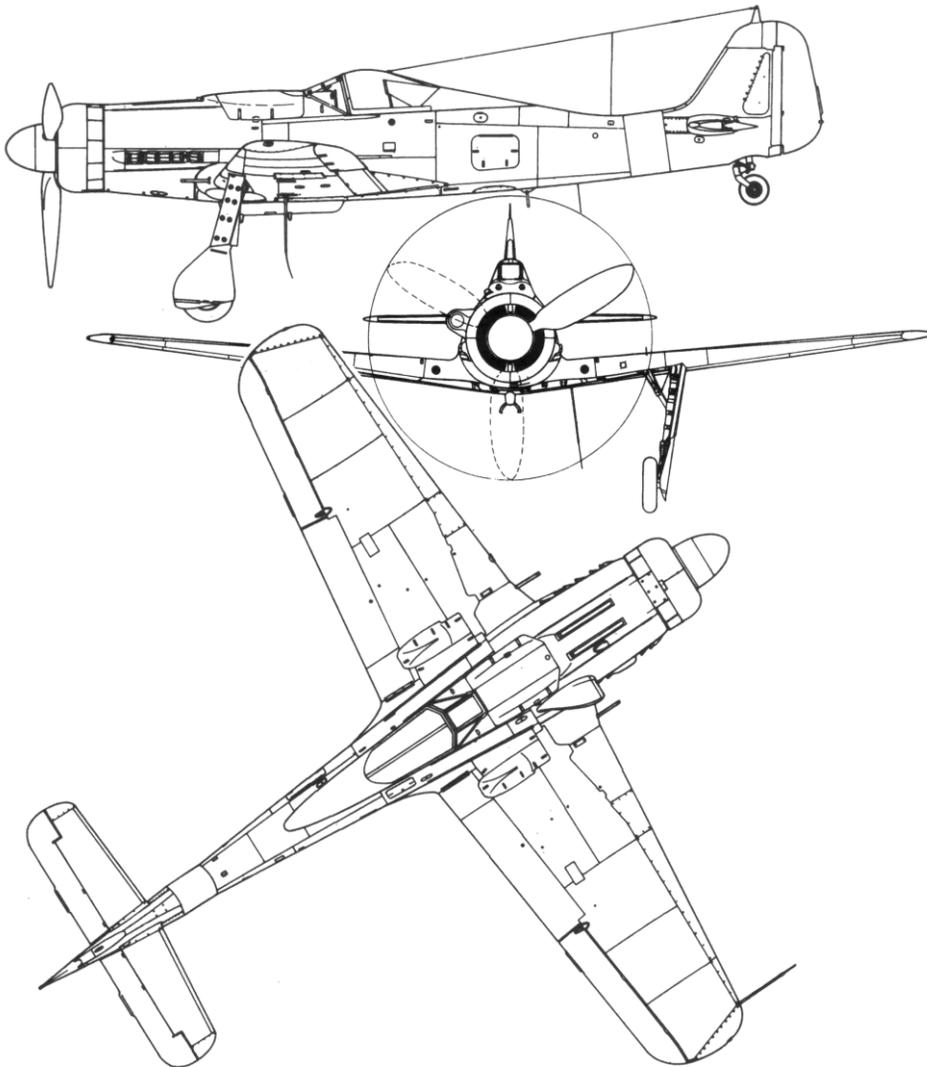


Figure 4 : Plans de coupes du Fw 190 D-9

## Principaux éléments constitutifs du Fw 190 D-9

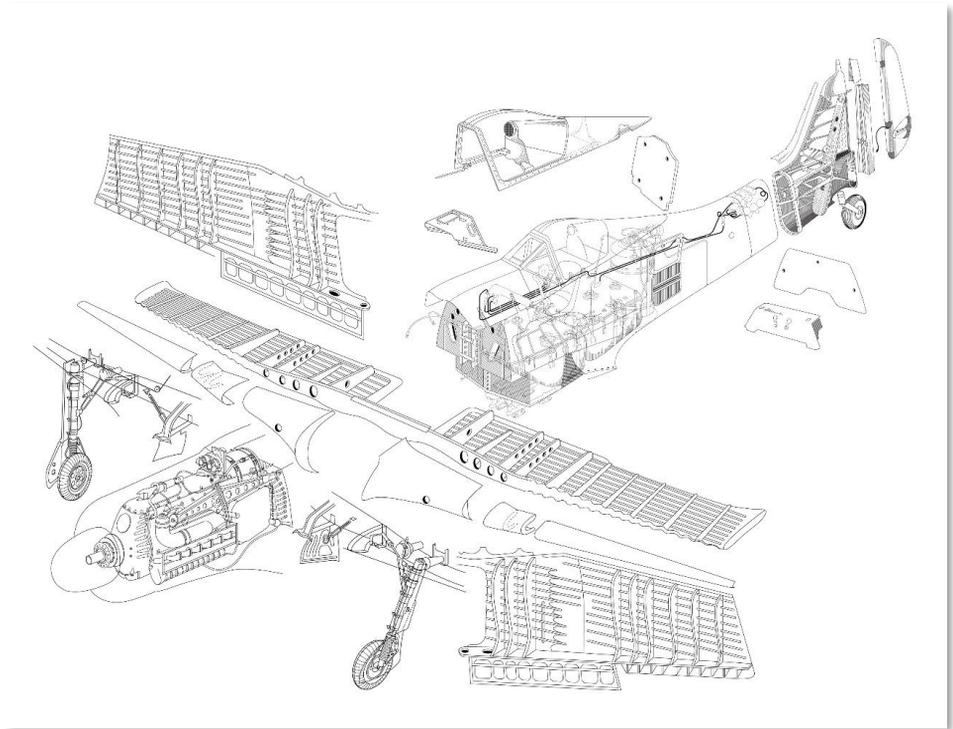
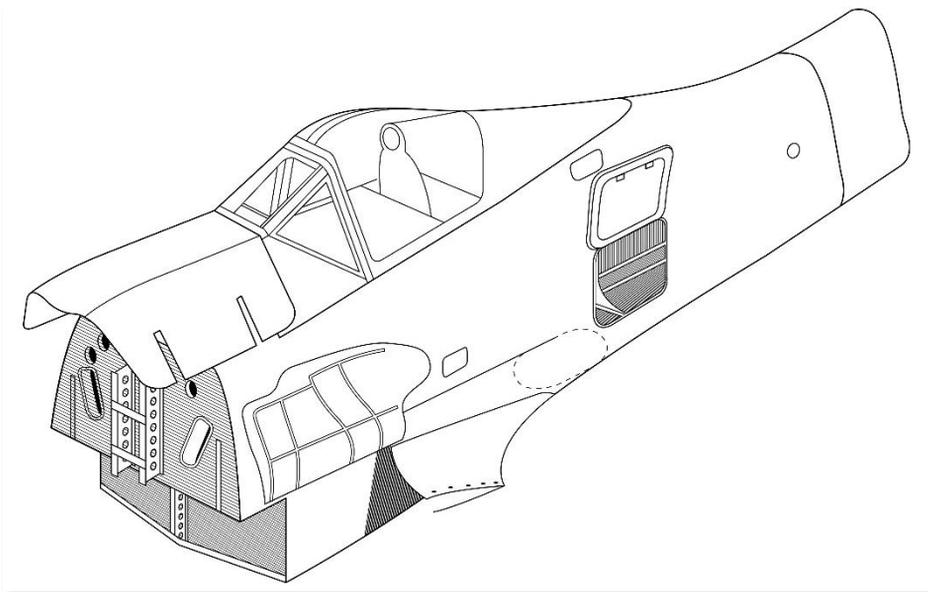


Figure 5 : Écorché

### Fuselage

Le Fw 190 est composé d'un fuselage semi-monocoque tout en métal. De plus, celui-ci est divisé par une cloison se trouvant derrière le cockpit qui sépare la portion avant du réservoir à carburant. La section avant du cockpit est munie de quatre longerons situés entre la paroi coupe-feu et la cloison arrière ; la partie postérieure, de structure monocoque conventionnelle, contient des segments qui s'étendent jusqu'au cadre arrière sur lequel est fixée la section de queue. L'ensemble du fuselage est recouvert d'alliage léger.

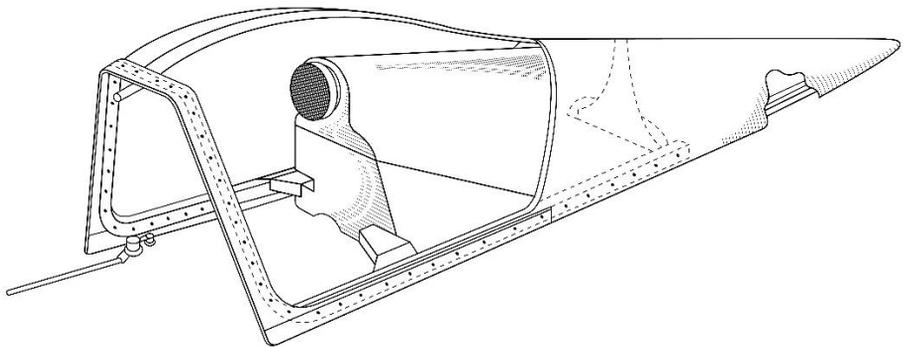


**Figure 6 : Fuselage du Fw 190 D-9**

## Verrière

Le Fw 190 présente une verrière bombée en plexiglas montée sur roulements à billes. Les roulements coulissent sur la partie haute du fuselage. Le pare-brise frontal possède une armature en métal. La verrière est munie d'un protège tête blindé qui préserve le pilote des tirs venant de l'arrière.

La verrière peut être ouverte ou fermée via une manivelle classique située sur le côté droit du cockpit. Elle peut aussi être éjectée en cas d'urgence en utilisant le levier d'éjection.



**Figure 7 : Verrière du Fw 190 D-9**

Beaucoup d'avions plus anciens présentaient des verrières composées de plans vitrés ou en Perspex de petites dimensions, enchâssées dans une structure de type « serre ». Cela limitait grandement la visibilité de tous côtés, en particulier vers l'arrière, et créait des angles morts. Les avancées en thermoformage, qui permet à une feuille de plastique d'être transformée, sous vide, en une forme complexe, ouvrirent des portes dans la conception des verrières. Les verrières de type bulle autonomes pouvaient alors être créées, offrant une augmentation significative de la visibilité dans toutes les directions.

Toutes les versions du Fw 190 bénéficiaient de cette amélioration. Les prototypes ainsi que les versions A plaçaient l'assise du pilote dans le fuselage bien plus haut que beaucoup d'autres avions contemporains, et la gêne visuelle était réduite au seul arceau métallique au niveau de la jonction entre la verrière et du pare-brise.

De nouveaux progrès permirent une solution encore meilleure, essayée tout d'abord sur la version d'attaque au sol F2 du 190, et vite adaptée aux autres versions telles que les A8 et F8. Cette nouvelle verrière apportait des renflements bombés vers l'extérieur de chaque côté du cockpit qui permettaient au pilote d'avoir une meilleure visibilité tant vers l'avant que sur les côtés. Extrêmement utile pour l'attaque au sol, elle offrait également de clairs avantages en combat aérien. Quelquefois appelée à tort « verrière bulle », son design avait plus en commun avec les verrières Malcolm Hood utilisées sur les dernières versions du Supermarine Spitfire ainsi que sur les P-51B et C.

Cette nouvelle verrière avec renflements possède également une protection blindée améliorée et une structure renforcée.

Les deux types de verrières furent utilisés sur les versions D du Fw 190. Les premiers exemplaires produits sortirent d'usine avec la verrière au sommet aplati. Les séries suivantes de production utilisèrent la version améliorée de la verrière avec renflements latéraux.

## Ailes

Le Fw 190 D-9 possède une voilure monocoque tout en métal à deux longerons. Le longeron principal traverse le fuselage et relie les deux ailes. Le longeron arrière se compose de deux sections, chacune attachée au fuselage.

Chaque aile se partage horizontalement entre la demi-coque supérieure et la demi-coque inférieure. Cette dernière renferme le longeron principal tandis que la première reçoit le longeron arrière.

L'intérieur de chaque aile renferme les canons d'ailes, le train d'atterrissage ainsi que les commandes et moteurs d'entraînement des ailerons et volets. Les ailes sont renforcées par des nervures sur lesquelles le revêtement des demi-coques est fixé.

Le longeron principal accueille également les points de montage des canons d'ailes ainsi que du train d'atterrissage.

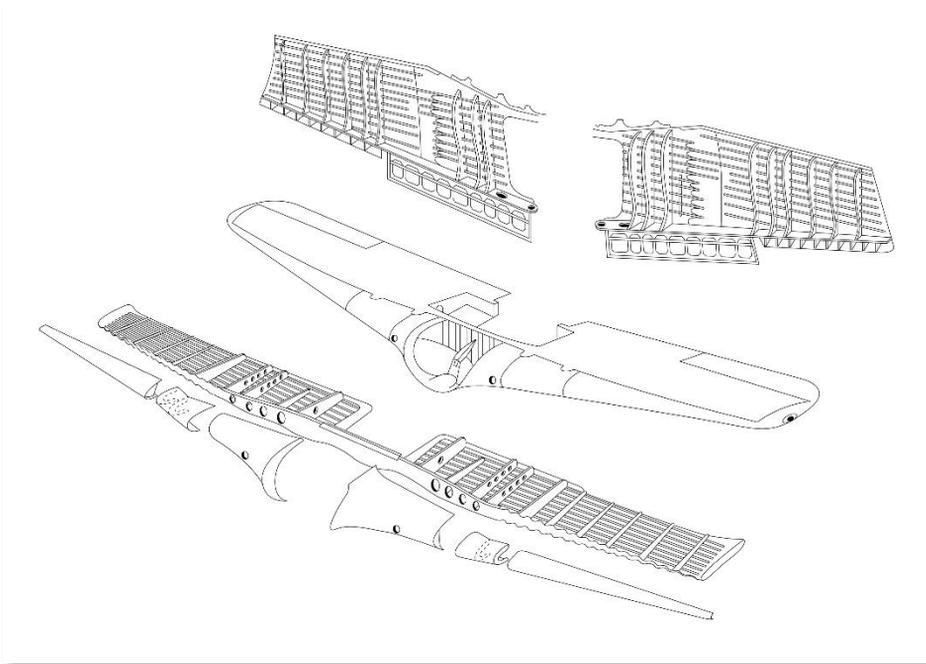


Figure 8 : Ailes du Fw 190 D-9

## Empennage

L'empennage tout métal du Fw 190 D-9 comporte le plan horizontal ainsi que la dérive. Il est fixé à la cloison arrière du fuselage.

La section du stabilisateur vertical supportant les principaux efforts est constituée d'un longeron diagonal, sur lequel le stabilisateur horizontal tout métal et le système de roulette de queue sont attachés.

La gouverne de direction entoilée a une structure en métal avec un longeron et sept nervures. Elle possède une compensation à corne débordante ainsi qu'un contrepoids d'équilibre. Il y a également un tab de trim ; l'avion étant généralement très stable en vol, ce dernier n'est réglable qu'au sol.

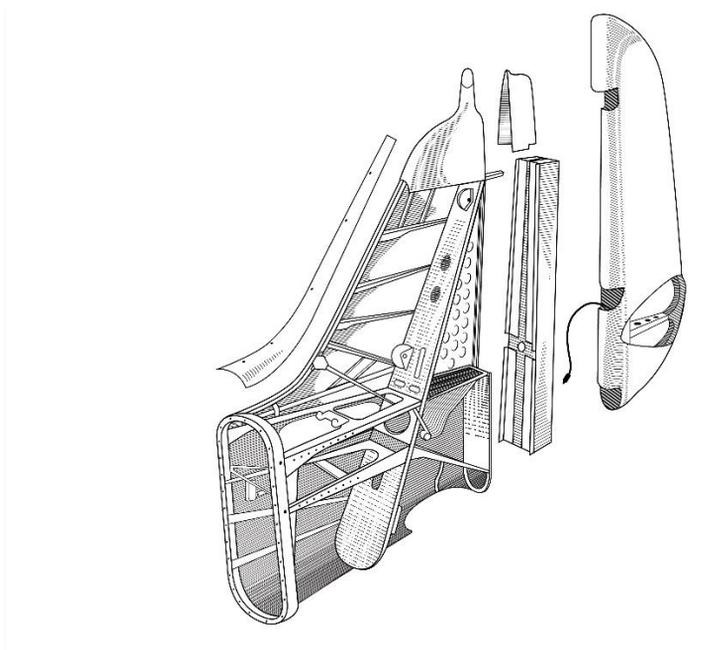


Figure 9 : Empennage du Fw 190 D-9

## Commandes de vol

Le schéma des commandes de vol du Fw 190 D-9 est tout à fait classique.

Les surfaces de contrôle incluent la dérive et sa gouverne de direction, le stabilisateur horizontal (trimmable) et ses gouvernes de profondeur, les deux ailerons ainsi que les volets.

Comme le Fw 190 D-9 est généralement très stable en vol, seul le trim du stabilisateur horizontal est réglable en vol. Les autres surfaces de contrôle n'ont que des tabs de trim ajustables au sol.

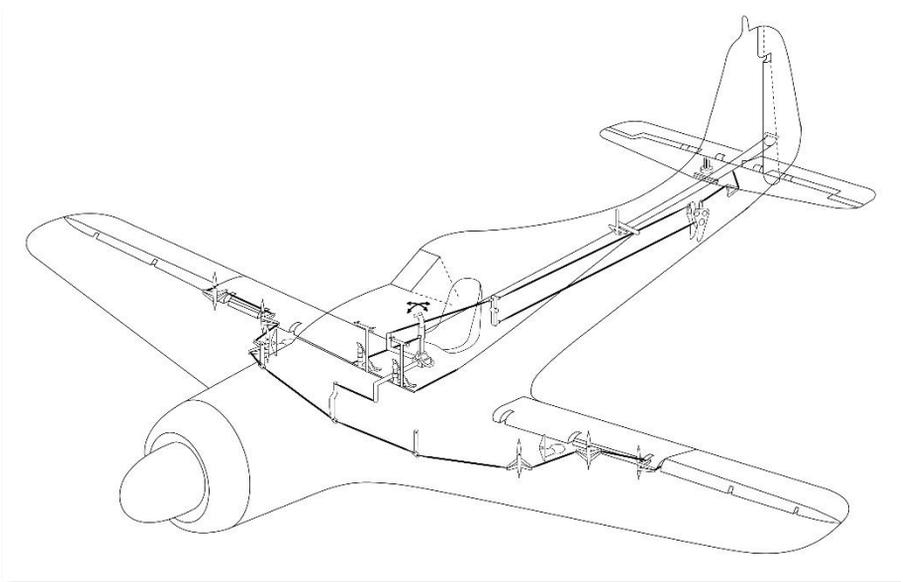
Le système de commandes de l'avion est en avance pour son temps, et utilise un système de bielles et câbles de commande. Comparé à un système conventionnel à poulies et câbles, les commandes du Fw 190 D-9 sont plus légères et plus précises.

Le système de commandes utilise des guignols d'angle différentiels qui transforment le mouvement des commandes près du neutre en un contrôle plus fin des gouvernes. A l'inverse, le mouvement des commandes est amplifié lorsqu'elles approchent des limites de leur course.

Le manche à balai peut être déplacé vers l'avant et vers l'arrière pour commander, de façon classique, la gouverne de profondeur. Il peut être poussé de 20 degrés ou tiré de 21 degrés.

Le manche à balai peut aussi être déplacé sur les côtés pour contrôler les ailerons. La déflexion des ailerons est restreinte par des butées mécaniques installées sur la base du manche à balai.

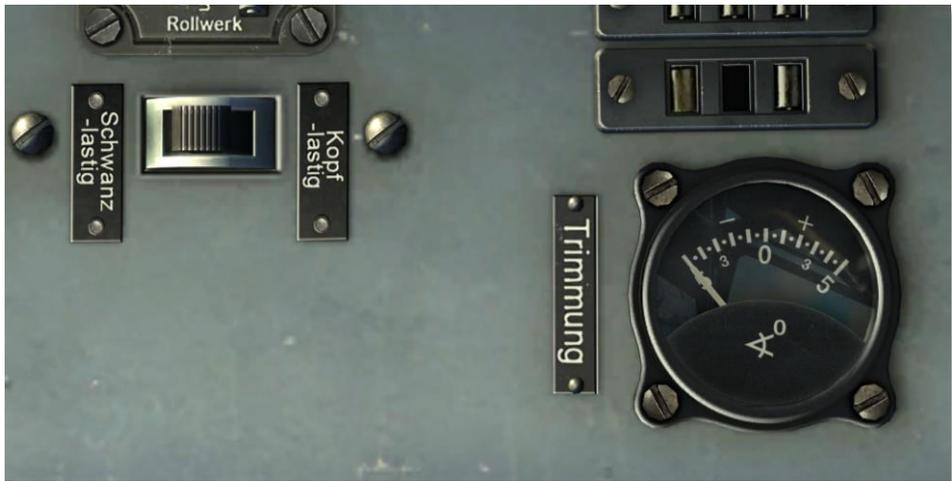
La position des volets est commandée par des boutons poussoirs situés sur le côté gauche du cockpit.



**Figure 10 : Câbles de commande du Fw 190 D-9**

Le stabilisateur horizontal peut être réglé en vol pour compenser les changements dans l'équilibre de l'avion. L'opération se réalise grâce à un moteur électrique installé à l'intérieur de la dérive.

La commande de ce trim en tangage est située sur la console côté gauche du cockpit. Le moteur de trim tourne tant que l'interrupteur est maintenu appuyé, et ce jusqu'à ce que la position limite soit atteinte. La position effective du stabilisateur est affichée sur le cadran correspondant.



**Figure 11 : Interrupteur du Trim du stabilisateur horizontal et son cadran indicateur de position**

L'ensemble gouvernes de profondeur a un profil aérodynamique symétrique.

Le stabilisateur horizontal est actionné par un interrupteur à ressort situé côté gauche du cockpit et peut être déplacé en vol entre +2 et -3 degrés.

La gouverne de profondeur est constituée de deux moitiés identiques, chacune fixée au stabilisateur par des pivots sur roulements. Les gouvernes sont équilibrées aérodynamiquement aussi bien que statiquement. Les gouvernes possèdent un tab de trim pouvant être réglé au sol.

La gouverne de direction centrale entoilée possède un bec d'équilibrage aérodynamique et est équilibré statiquement. Son tab de trim peut être réglé au sol.

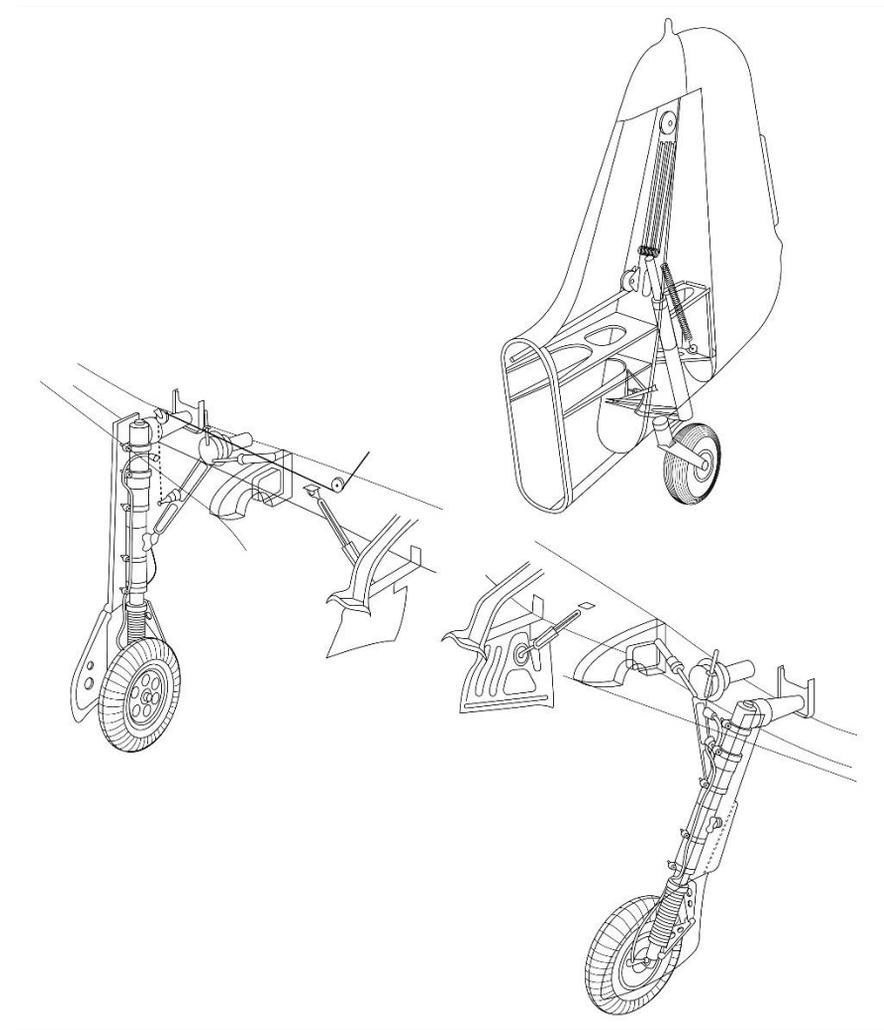
Les ailerons de type « Frise » construits en alliage léger et entoilés sont de construction similaire à celle des autres surfaces de contrôle. Ils sont également équilibrés statiquement et disposent d'un tab de trim qui ne peut être réglé qu'au sol.

Les volets d'atterrissage sont de type volet d'intrados et sont identiques, c.-à-d. que les volets droit et gauche sont interchangeables. Ils sont commandés électriquement et peuvent être réglés en vol dans trois positions : croisière, décollage et atterrissage. Le réglage pour le décollage est de 10 degrés de déflection ; le réglage pour l'atterrissage est de 60 degrés. Il n'existe pas d'autre réglage intermédiaire disponible pour le pilote.

## Train d'atterrissage

Le train d'atterrissage est de type rentrant (vers l'intérieur), avec les roues placées devant le longeron avant en position rentrées. La roulette de queue est semi-rétractable et est interconnectée

avec le train principal, afin de synchroniser leurs rétractations réalisées au moyen d'un système électrique.



**Figure 12 : Train d'atterrissage du Fw 190 D-9**

Le train est sorti ou rentré électriquement. Un câble attaché à la jambe droite du train d'atterrissage principal, permet aussi de rétracter la roulette de queue simultanément avec le train principal.

Le train principal est composé de deux futs, avec un ensemble de ciseaux connectant les parties hautes et basses du fut afin d'absorber les effets de couple.

Chaque jambe du train principal est commandée individuellement par un mécanisme, lui-même actionné par un moteur électrique fixé sur le longeron principal.

La roulette de queue est classique. Elle peut tourner à 360 degrés et possède un verrouillage en position centrée.

Lorsqu'elles sont rentrées, les deux jambes du train principal sont maintenues en place par de puissants crochets de verrouillage. La roulette de queue n'a pas de verrouillage, mais est maintenue en place par la tension de son câble de commande.

L'abaissement du train est assisté par un mécanisme de ressort à gaz.

Le train est piloté par de simples boutons poussoirs situés du côté gauche du cockpit.

Pour rentrer le train d'atterrissage, il faut simplement appuyer sur le bouton « Ein » (Rentré) correspondant et attendre que l'opération soit terminée. Une fois le train en position verrouillé, les indicateurs du train passent au rouge.

Pour abaisser le train d'atterrissage, il faut simplement appuyer sur le bouton « Aus » (Sorti) correspondant et attendre que l'opération soit terminée. Une fois le train complètement déployé, les indicateurs du train passent au vert.

Dans le cas où le moteur électrique tombe en panne, le train principal peut également être sorti en tirant la poignée de déploiement secours du train. Cela déverrouille les jambes de train qui s'abaissent alors par gravité et avec l'aide des ressorts à gaz.

La roulette de queue se rétracte simultanément avec le train principal.

Une fois rétractée, la moitié inférieure de la roulette de queue reste à l'air libre. En cas d'urgence, elle peut servir de patin de queue.

## Système de freinage

Le Fw 190 D-9 possède des sabots étriers de frein commandés hydrauliquement sur chacune des deux roues principales. Chacune a son propre circuit hydraulique et peuvent donc freiner séparément.

Le système entier est classiquement commandé via le palonnier.

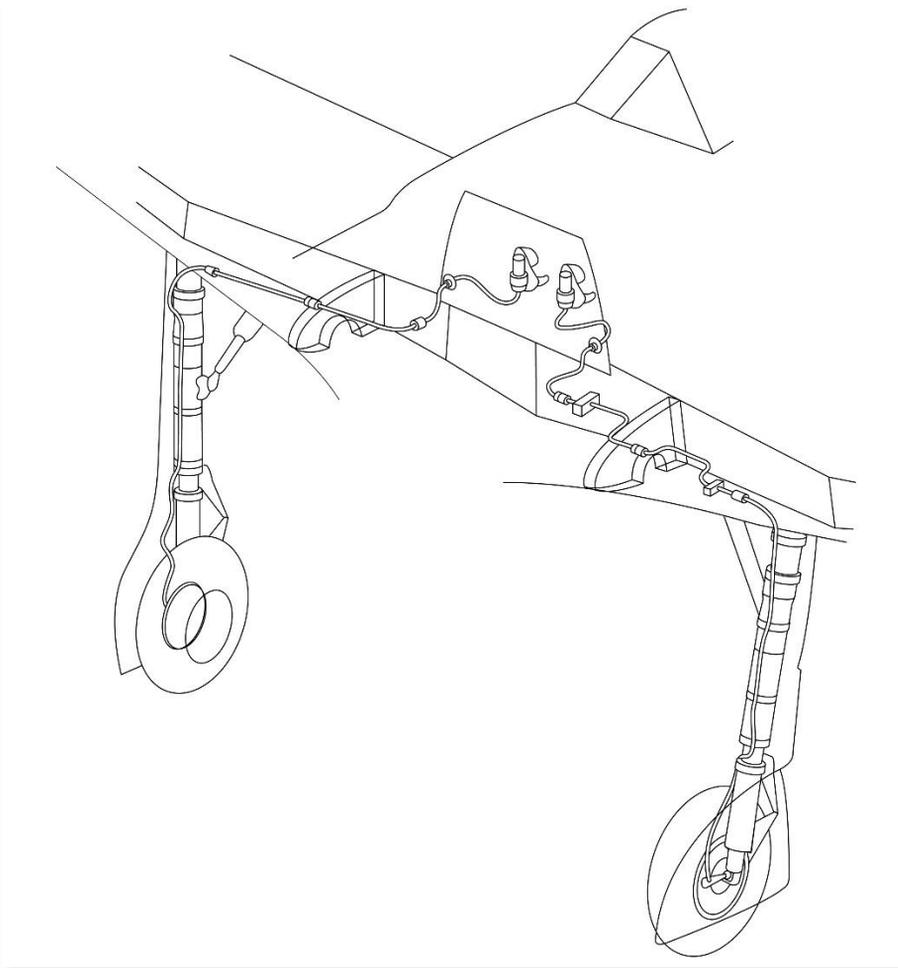
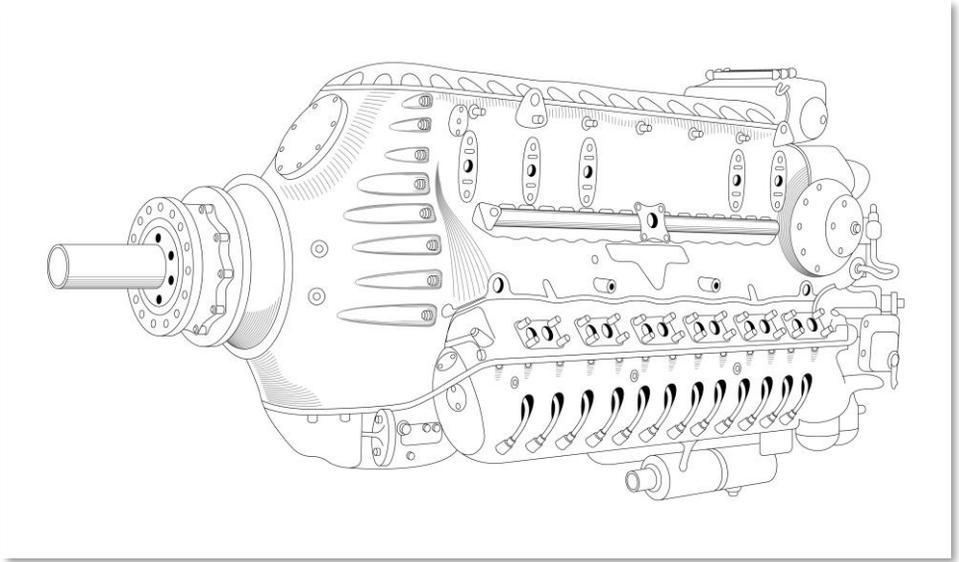


Figure 13 : Système de Freinage du Fw 190 D-9

## Moteur

Le Fw 190 D-9 est propulsé par un moteur en ligne 12 cylindres en V inversé refroidi par eau, le Junkers Jumo 213 A-1. Il dispose d'un compresseur à un étage et deux vitesses, ainsi qu'un régulateur automatique de pression d'admission. Le moteur entraîne une hélice tripale à vitesse constante.



**Figure 14 : Junkers Jumo 213 A-1**

Comme la plupart des moteurs aéronautiques allemands, le Jumo 213 ne possède pas de carburateur mais un système d'injection directe.

### Unité de gestion moteur « Bediengerät »

Le Junkers Jumo 213 est équipé d'un dispositif de contrôle du moteur appelé « Bediengerät », similaire dans son fonctionnement au « Kommandogerät » (dispositif de commande) équipant les versions précédentes du Fw 190 à moteur BMW-801.

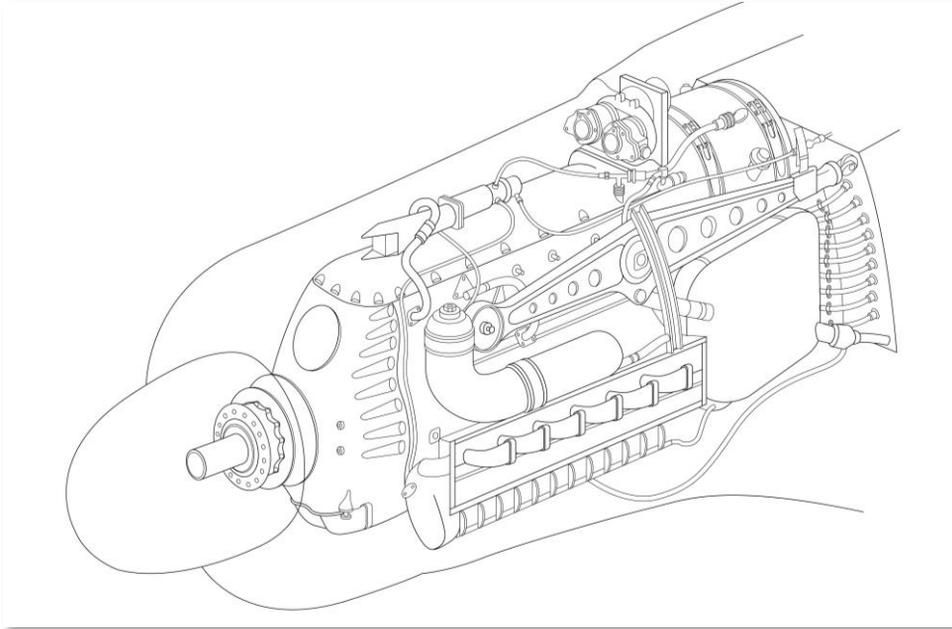
Le « Bediengerät » est un intégrateur multifonction hydromécanique qui simplifie considérablement la gestion du moteur. Alors que dans la plupart des autres avions contemporains le pilote doit jongler avec une quantité de leviers pour gérer les gaz, le pas d'hélice, le mélange carburant, ainsi que les étages du compresseur, le « Bediengerät » allège grandement cette charge de travail. Le pilote n'a qu'à déplacer le levier des gaz pour régler la pression d'admission voulue. Le « Bediengerät » s'occupe du reste, et règle tous les autres paramètres pour permettre au moteur de fonctionner correctement à la pression d'admission commandée, et selon les conditions de vol du moment.

La jauge utilisée pour contrôler la pression du compresseur s'appelle la « Jauge de Pression du Compresseur » et est située sur le côté droit du tableau de bord, libellée ATA (pour « Absolute Technische Atmosphäre », une unité de pression obsolète).

Des commandes additionnelles sont également disponibles et permettent de régler avec précision certains paramètres du dispositif de contrôle moteur.

## Compresseur

Le moteur Junkers Jumo 213 est équipé d'un compresseur centrifuge monoétage à deux vitesses couplé à une injection Eau-Méthanol MW-50.



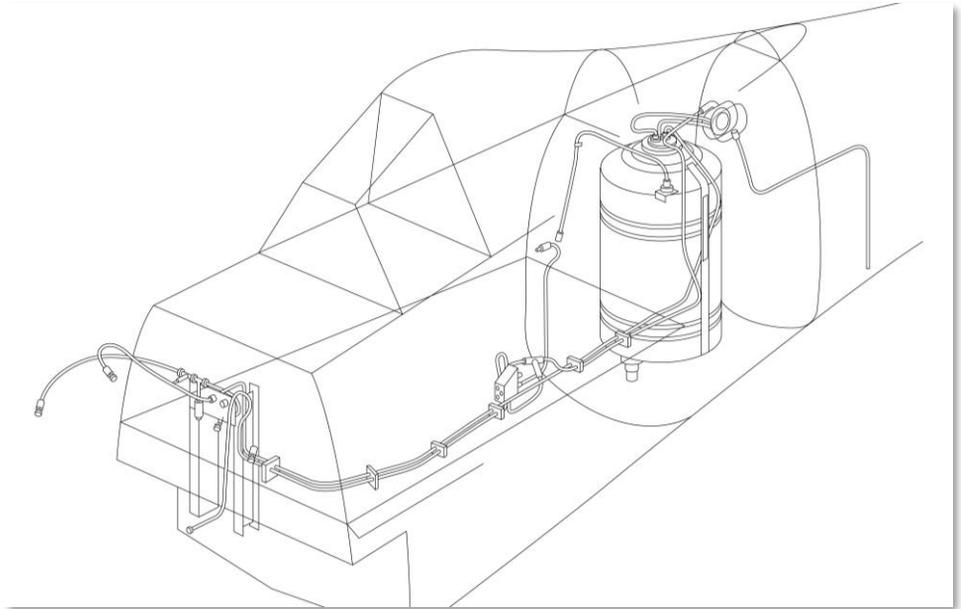
**Figure 15 : L'assemblage du Junkers Jumo 213 A-1**

La hauteur critique est approximativement de 5500 mètres.

## Injection Eau-Méthanol MW-50

Le MW-50 (MethanolWasser 50) utilise un mélange 50% eau, 50% méthanol vaporisés dans le compresseur du Fw 190 D-9, permettant l'utilisation de pressions d'admission plus importantes.

Le réservoir du MW-50 a une capacité de 115 litres (85 kg). Le débit en utilisation est d'environ 160 litres par heure.



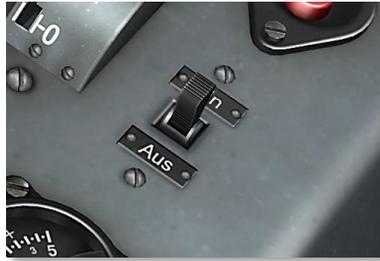
**Figure 16 : Diagramme du système MW-50**

La première utilité du MW-50 est de refroidir le mélange air/carburant.

La seconde est son effet antidétonant, qui permet l'augmentation de la pression d'admission.

Alors que le second des effets, l'augmentation de la pression d'admission, se détériore avec l'altitude, le refroidissement reste, lui, sensible dans tous les cas. Par conséquent, le système MW-50 peut être utilisé pour refroidir le mélange air/carburant à toutes les altitudes en cas d'urgence.

Le surplus de puissance fournie par le MW-50 commence à se réduire aux altitudes supérieures à 6000 mètres.



**Figure 17 : Interrupteur du MW-50**



**Figure 18 : Jauge de Pression Eau/Méthanol**

L'augmentation de puissance fournie par le MW 50 peut être décrite avec le mot « incroyable ».

La mise en marche du système augmente la puissance du moteur de presque 100 cv puisque la densité supérieure de l'air froid permet un meilleur remplissage des cylindres. Dans le même temps cela permet des niveaux de suralimentation par le compresseur bien plus élevés. En conditions optimales, les deux effets combinés augmentent la puissance du moteur d'un bond de 350 à 400 cv.

Il faut également noter que le réservoir du MW 50 peut stocker du carburant classique, fournissant une plus grande autonomie au détriment de la puissance supplémentaire.

Le sélecteur MW-B4 situé sur la console gauche est utilisé pour régler le statut du réservoir du MW-50. Attention ! Un réglage incorrect de cet interrupteur peut avoir de graves conséquences, soit par l'introduction du mélange eau/méthanol dans le circuit carburant, soit en vaporisant le carburant dans le compresseur.

## Hélice

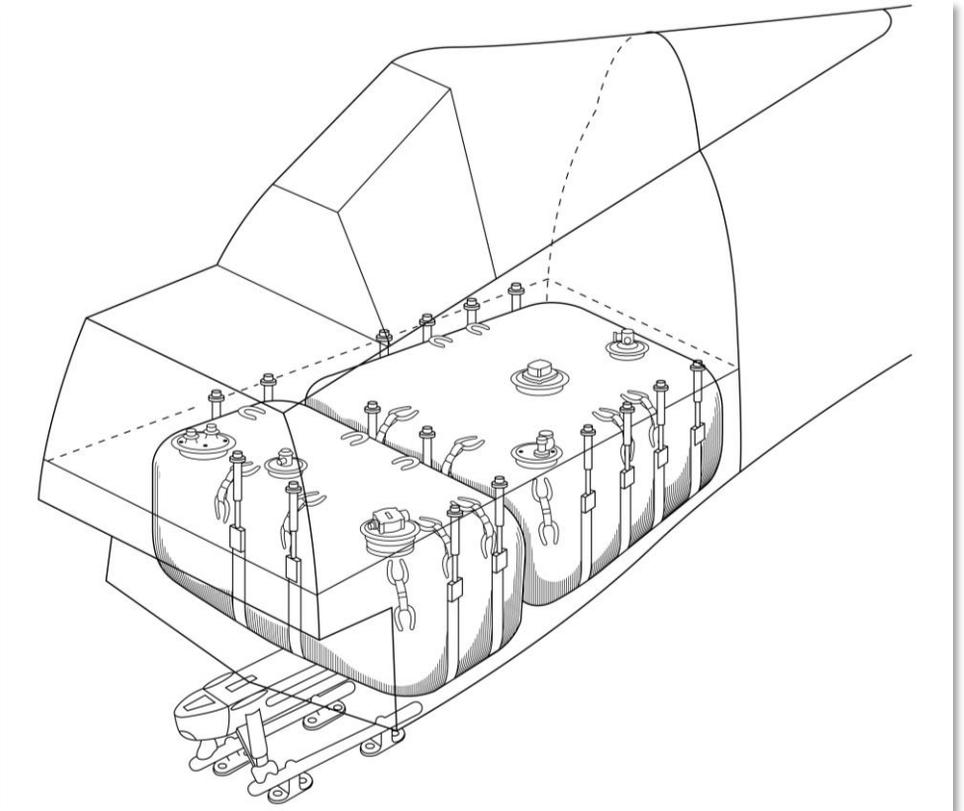
Le moteur Junkers Jumo 213 A-1 actionne une hélice à vitesse constante V.D.M VS 111 à trois pales en bois. Son diamètre est de 3,5 mètres.

## Circuit carburant

Le Fw 190 D-9 possède deux réservoirs principaux, avant (Vorn) et arrière (Hinten), qui sont commodément placés sous le plancher du cockpit, à l'aplomb du siège du pilote. Les deux réservoirs sont auto-obturants. Les pompes entrainées par le moteur envoient le carburant dans le moteur de l'avion à une pression normale de 1 à 2 kg/cm<sup>2</sup>. En plus une pompe d'appoint électrique dans chaque réservoir prévient les montées en pression dues à l'évaporation en altitude et peut servir de pompe de secours en cas de panne de la pompe principale.

Les réservoirs ont une capacité de 232 litres (172 kg) pour l'avant (Vorn) et 292 litres (216 kg) à l'arrière (Hinten).

Le Fw 190 D-9 peut également emporter sous le fuselage un réservoir additionnel largable d'une capacité de 300 litres.



**Figure 19 : Réservoirs à carburant avant et arrière**

Le circuit carburant fonctionne sous un principe simple. Les deux réservoirs du fuselage alimentent la pompe principale du moteur. Le levier de sélection carburant, situé sur le côté gauche du tableau de bord, permet au pilote de gérer le système.



**Figure 20 : Levier de sélection carburant**

Une unique jauge à carburant est installée sur le tableau de bord. Elle peut être réglée pour afficher le contenu du réservoir arrière ou avant. Le sélecteur de la jauge à carburant, situé sur la droite de la jauge, est utilisé pour basculer entre les deux modes.



**Figure 21 : Jauge à carburant**

L'avion dispose également d'une jauge de pression carburant, qui indique la pression du carburant fourni au moteur depuis le réservoir principal.

Enfin, des voyants lumineux sont disponibles pour chacun des réservoirs. Le voyant du haut marqué « vorn » s'allume lorsque le niveau du carburant dans le réservoir avant atteint à peu près 95 litres.

Le voyant du bas marqué « hinten » s'allume lorsque le niveau du carburant dans le réservoir arrière atteint à peu près 10 litres.



**Figure 22 : Voyants lumineux carburant, et Sélecteur de la jauge à carburant**

Le moteur utilise le carburant du réservoir en accord avec la position sélectionnée sur le levier de sélection carburant.

Si les réservoirs largables sont utilisés, leur pompe à carburant alimente le réservoir arrière.

Le tuyau qui alimente le réservoir arrière en carburant provenant du réservoir auxiliaire est connecté à une soupape de limitation spéciale installée dans le réservoir arrière. Si l'avion emporte un réservoir largable, cette soupape de limitation ne s'ouvrira que lorsque le contenu du réservoir arrière passera sous les 240 litres.

Ainsi au début, aucun carburant provenant du réservoir largable n'est consommé, parce que la soupape de limitation est fermée. Dans un premier temps le carburant consommé viendra du réservoir arrière, jusqu'à que son niveau atteigne 240 litres. Ce n'est qu'à partir de ce moment que la soupape de limitation s'ouvrira et permettra au carburant venant du réservoir largable de l'alimenter. Lorsque le contenu du réservoir largable a été consommé, le niveau de carburant du réservoir arrière descend sous les 240 litres – c'est cette indication qui informe le pilote que le réservoir auxillaire largable est vide.

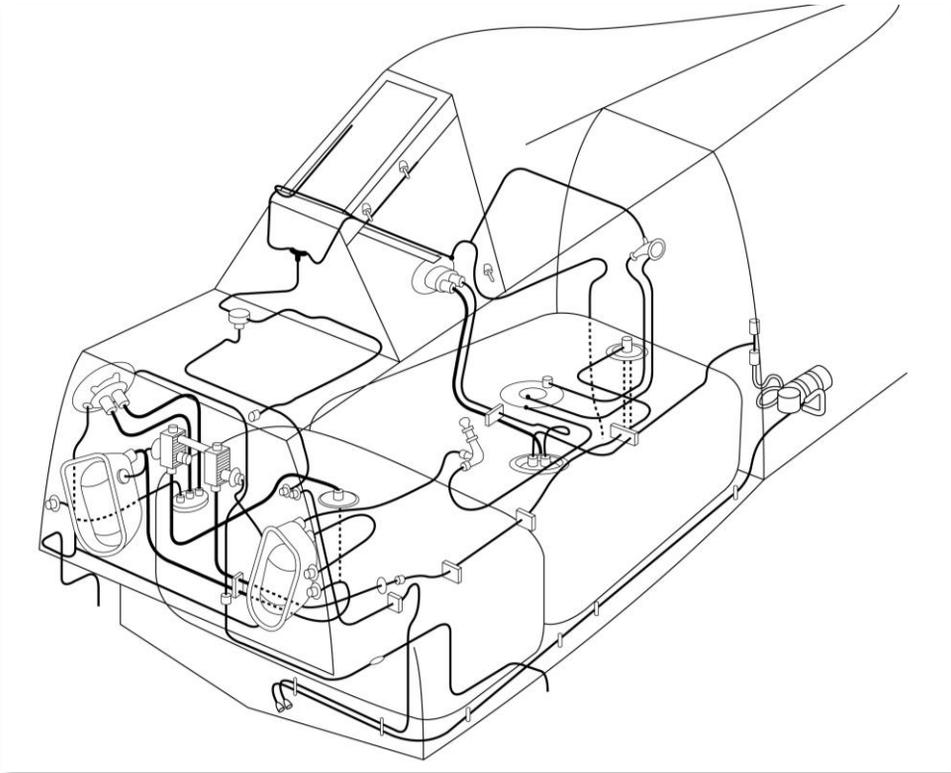


Figure 23 : Circuit carburant

## Système de lubrification

Un réservoir d'huile 55 litres est situé dans la partie gauche du moteur. Il n'y a pas de radiateur d'huile. L'huile est refroidie par le liquide de refroidissement dans un échangeur de chaleur spécial.

Deux jauges sont installées sur le tableau de bord du cockpit. La jauge de température d'huile surveille le système dans une fourchette de températures en exploitation normale de 110...130°C (min - 40°C, max - 135°C. Le côté droit de la jauge de carburant et de pression d'huile surveille le système d'huile à la pression normale de fonctionnement 5 - 11 kg/cm<sup>2</sup>.



Figure 24 : Jauges de Pression d'Huile et de Carburant, Jauges de température du liquide de refroidissement et d'Huile

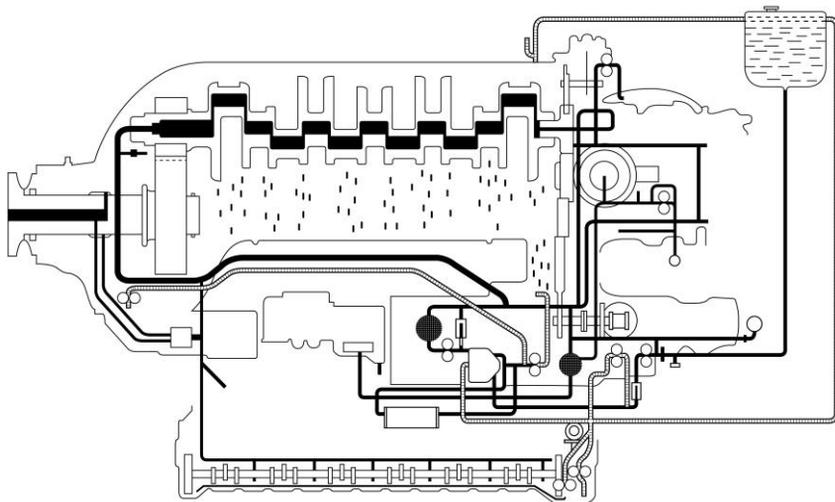
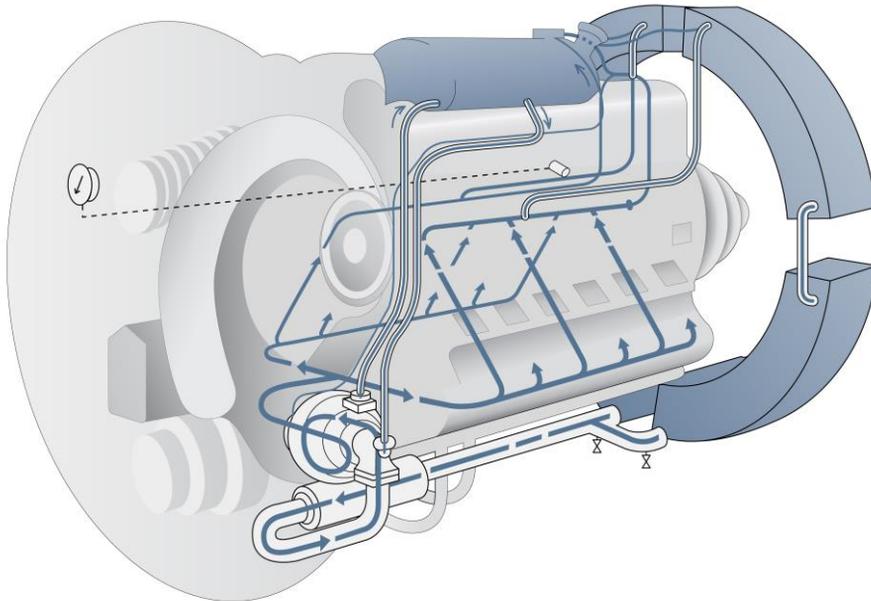


Figure 25 : Schéma du circuit d'huile

## Système de refroidissement

La série D du Fw 190 utilise le radiateur annulaire 180 AJA d'une capacité de 115 litres. Il est installé à l'avant du moteur.

Le système de refroidissement du Jumo 213 est en deux parties. Un circuit principal, constitué de la pompe de liquide de refroidissement, du radiateur, du moteur ainsi que de l'échangeur de chaleur. Un circuit secondaire constitué d'une pompe auxiliaire, de la pompe de liquide refroidissement ainsi que du réservoir de liquide de refroidissement. Les deux systèmes n'interagissent que par la pompe de refroidissement.



**Figure 26 : Schéma du système de refroidissement**

Le système de refroidissement s'enclenche dès que la température atteint 100 degrés, quelle que soit l'altitude. Un thermostat est incorporé entre le radiateur et le moteur et est utilisé afin de contrôler la température.

Une pression adéquate est requise dans le système de refroidissement afin d'empêcher la formation de vapeurs. La moindre vapeur est isolée dans le compartiment de séparation des vapeurs de la pompe de refroidissement puis acheminée jusqu'au réservoir de refroidissement du système auxiliaire où elle est ensuite condensée.

Cependant, si la limite d'ébullition dans le réservoir de liquide de refroidissement est dépassée, la pression commence à augmenter. En conséquent, les jauges de pression et de température doivent être surveillées en permanence pour éviter la surchauffe et l'endommagement du moteur.

Afin d'éviter une pression excessive, le circuit de refroidissement comporte une soupape de régulation commandée par pression qui assure également la tâche de maintenir la pression à de hautes altitudes par l'évaporation du liquide de refroidissement dans son réservoir.

# Système électrique

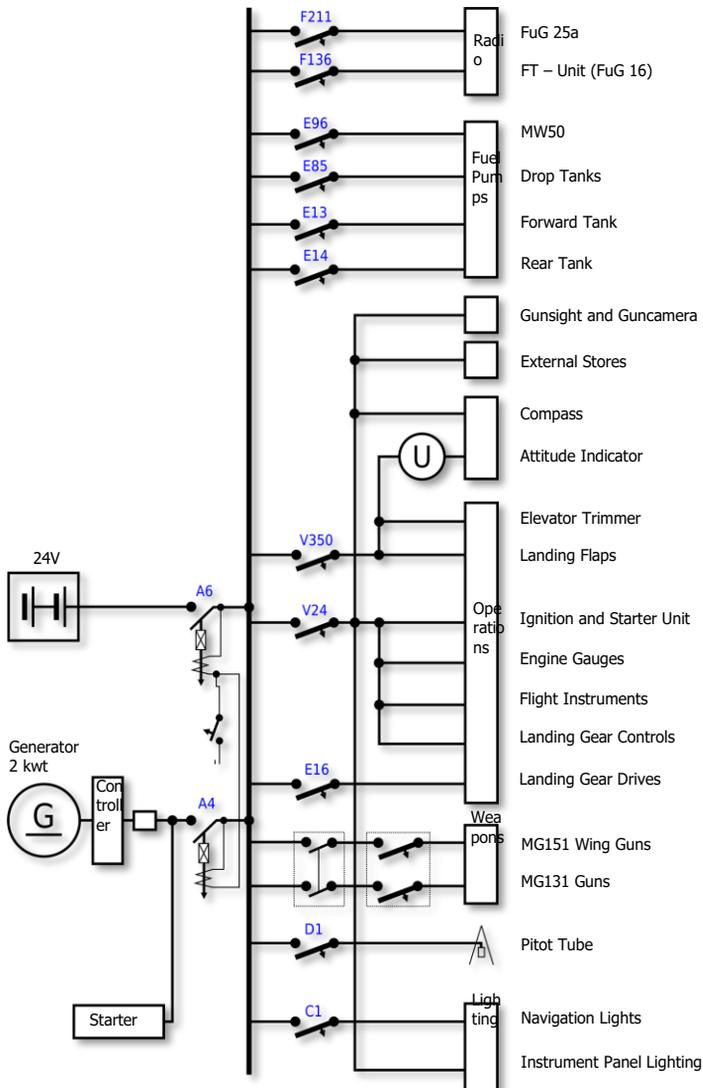


Figure 27 : Diagramme du Circuit Électrique

## Systeme d'alimentation en oxygène

Le circuit d'oxygène est constitué d'une soupape d'alimentation installée dans le cockpit avec son instrument de contrôle, l'unité de régulation avec son tuyau, des conduits à haute pression avec un manomètre et un ensemble de bouteilles sphériques contenant l'oxygène situées dans la queue de l'appareil. Les bouteilles sont divisées en circuits séparés par mesure de sécurité.



**Figure 28 : Indicateur de débit d'oxygène et manomètre**

En ouvrant la soupape d'alimentation, l'oxygène est libéré et se dirige alors vers le régulateur. L'indicateur d'alimentation et le manomètre sont situés sur le côté droit du tableau de bord et indiquent l'état du circuit.

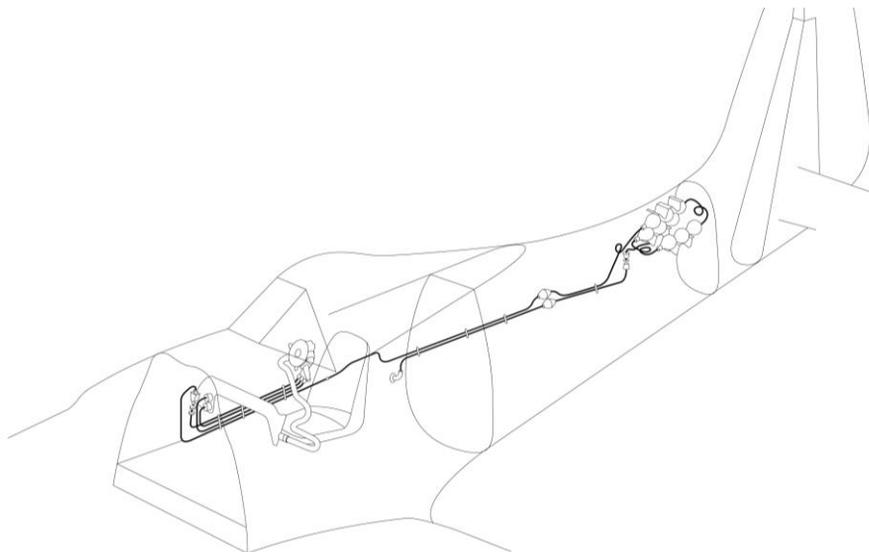


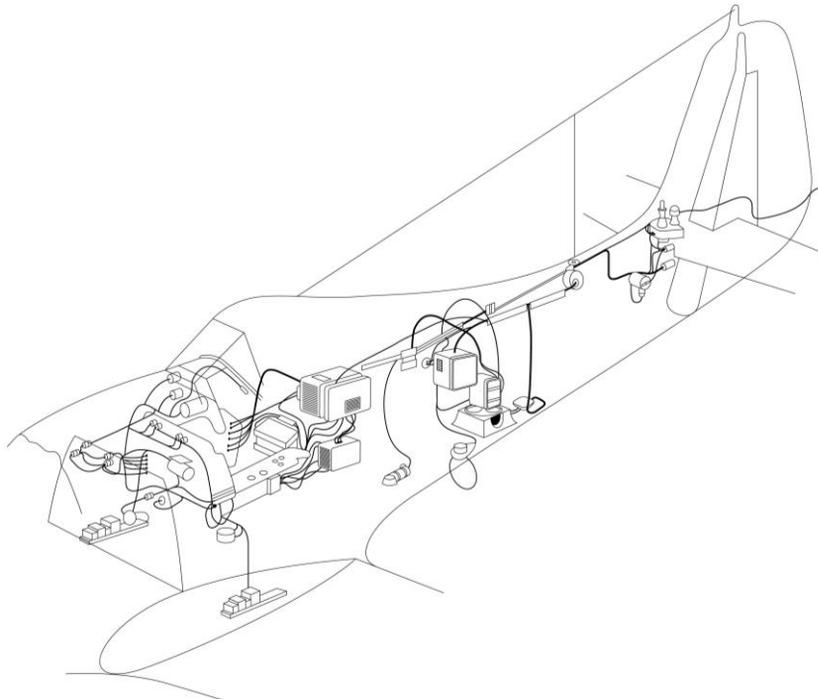
Figure 29 : Schéma du système d'oxygène

## Équipement radio

L'avion est équipé d'une radio HuG 16ZY, un émetteur-récepteur VHF aérien conçu spécialement. Le FuG 16 peut être utilisé pour la communication en vol et le guidage DF. Il fonctionne dans la gamme de fréquences comprise entre 38,4 et 42,4 MHz.

Le FuG 16ZY peut également être réglé sur "Leitjäger" ou "mode Leader de la Formation de chasse" qui lui permet d'utiliser un "Y-Verfahren" ou (méthode de radiogoniométrie et de suivi au sol) via les écouteurs normaux.

La composante du poste radio l'APN-2 permet une navigation guidée par balises au sol, indiquant à la fois la direction et la portée sur le même cadran.



**Figure 30 : Schéma de l'équipement radio**

Le FuG 25a «Erstling» (Début) est le premier Identificateur Ami/ennemi (IFF) au monde qui permet aux radars au sol d'identifier si l'avion est un ami ou non. L'unité reçoit des impulsions de «Freya» ou stations radar "Würzburg". Lorsqu'il est activé et correctement configuré avec le mot passe de la journée, le FuG25a répond avec un signal prédéfini que la station au sol peut traiter pour identifier l'unité comme ami. Le FuG25a fonctionne dans la gamme de fréquence de 125 + / - 1,8 MHz, avec la plage de fonctionnement allant jusqu'à 100 km.



**Figure 31 : Sélecteur de fréquence du FuG 16ZY, commande de réglages du récepteur et contrôle du Volume**

## Blindage

Le Fw 190 D-9 offre une multitude de protections autour du pilote comprenant un appui-tête blindée, un dossier de siège blindé ainsi qu'un ensemble de blindage autour des parois du poste de pilotage.

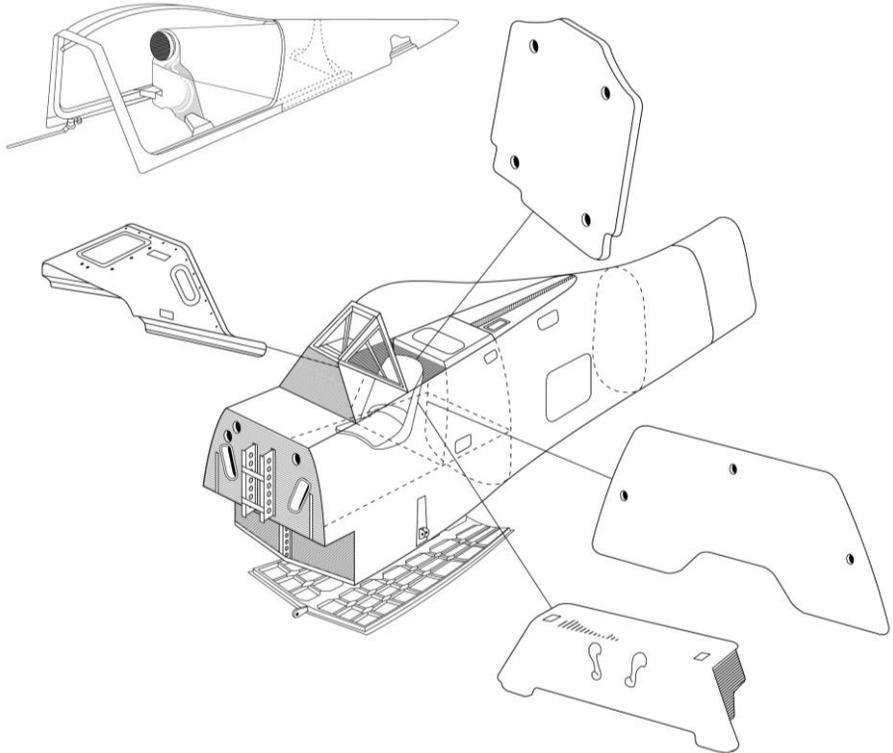
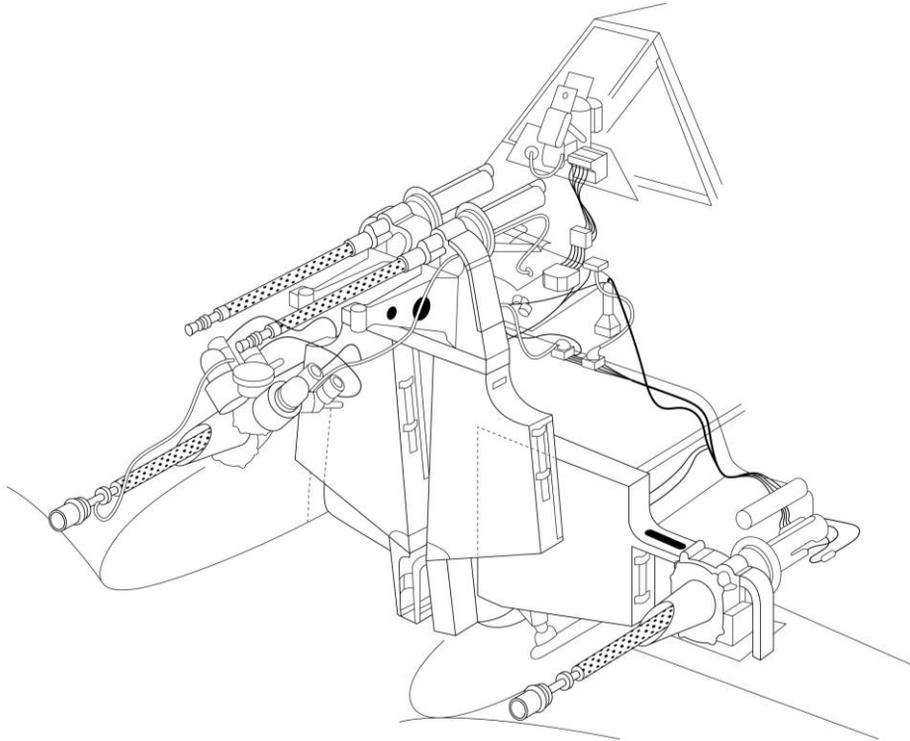


Figure 32 : Blindage du Fw 190 D-9

## Armement

Le Fw 190 D-9 emporte un puissant armement fixe qui se compose de deux mitrailleuses synchronisées de 13mm Rheinmetall-Borsig MG 131 au-dessus du capot moteur avec 475 cartouches chacune et de deux canons synchronisés Mauser MG 151/20 à la base des ailes, alimentés par 250 obus chacun.



**Figure 33 : Armement du Fw 190 D-9**

L'équipements du cockpit pour l'armement comprend le collimateur EZ 42 ainsi que le compteur de munition SZKK 4.

Le compteur de munition SZKK 4 est de la famille des SZKK (Schalt-, Zähl- und Kontrolle Kosten), instruments Allemands utilisés sur de nombreux appareils de la Luftwaffe pendant la Seconde Guerre mondiale. Alors que la plupart des pilotes des autres forces aériennes devait estimer la quantité de munitions leur restant, les pilotes allemands avaient le luxe de voir la quantité réelle de munitions restantes directement dans leur cockpit.

Le Fw 190 D-9 est également équipé du collimateur précurseur EZ 42 qui est à peu près l'équivalente du bien connu collimateur K-14 utilisé sur le North American P-51D Mustang.

L'histoire de la conception du collimateur EZ a commencé avant la guerre, mais le ministère de l'Air du Reich a continué à se concentrer sur les viseurs classiques à réflecteur, installant l'omniprésent REVI sur la plupart des avions. Le développement du "Einheitszielvorrichtung" (Unité Indicateur de Cible) n'était pas la priorité jusqu'au jour où un avion américain capturé a montré que les alliés utilisaient ce genre de collimateur en opération. Le développement prit deux longues années, avec la première production du EZ 42 livrées au printemps 1944.

803 collimateurs EZ 42 ont été produits au total jusqu'à ce que la production cesse en mars 1945.



**Figure 34 : Manche à balai, détente et bouton de largage des bombes.**

Un manche à balai classique avec une détente tout aussi classique est utilisé par le pilote pour tirer avec l'armement de bord.

Le manche accueille également le bouton de largage utilisé soit pour larguer les bombes soit pour tirer les roquettes accrochées sous les ailes.

# COCKPIT

Russische Jäger	100	Moskito	165
Spitfire	112	Bombardier	180
Mustang	113	Heinkel	200
Hurricane	122	Lancaster	210
Thunderbolt	134	Boeing	316
Lightning	148	Liberator	335

Rumpf Rumpf Flüg

Gruppe

Schaller

10

9km 7km

400 500 600

200 300

900 km/h

800 700 100

9km 7km

5km 3km 2km

5 10 20 30

Steigt

0

5 10 20 30

Sinkt

in/s

15 20 25 30

133

15 20 25 30

0.1 0.2 0.3 0.4 0.6 0.7 0.8 0.9

km

-0.1

Handzug Fa

Notzug für Bedien-Getr.

Flügelast

Rumpflast

auf

vorderer Behälter zu

Not-

hinterer Behälter zu

zu

3 15

50 100

°C

50 100

°C

1 10

g/cm<sup>3</sup>

0 10

Lit

Achtung Kompaßeinstellung verstehen

Ein Ein

## COCKPIT

Le poste de pilotage du Fw 190 D-9 était d'une conception révolutionnaire qui s'est attaché à mettre tous les leviers et les instruments à portée de main. Il a été l'un des premiers exemples de poste de pilotage ergonomique et peut être considéré comme le précurseur du concept "3M" (Mains sur Manche et Manettes de gaz / HOTAS) des cockpits actuels.

En contraste frappant avec son concurrent, le Bf 109, le Fw 190 offre à son pilote un accès confortable aux commandes les plus importantes situés à portée de main.



**Figure 35 : Vue d'ensemble du cockpit du FW 190D-9**

Le cockpit est divisé en trois zones principales : le tableau de bord qui comprend le panneau des instruments et le collimateur l'EZ 42; le côté gauche qui comprend les commandes moteur; et le côté droit qui comprend la commande de la verrière et de l'oxygène, le contrôles des armes, et les fusibles du système électrique.

## Légendes de la console centrale

Le tableau de bord comprend les instruments et le viseur EZ 42.

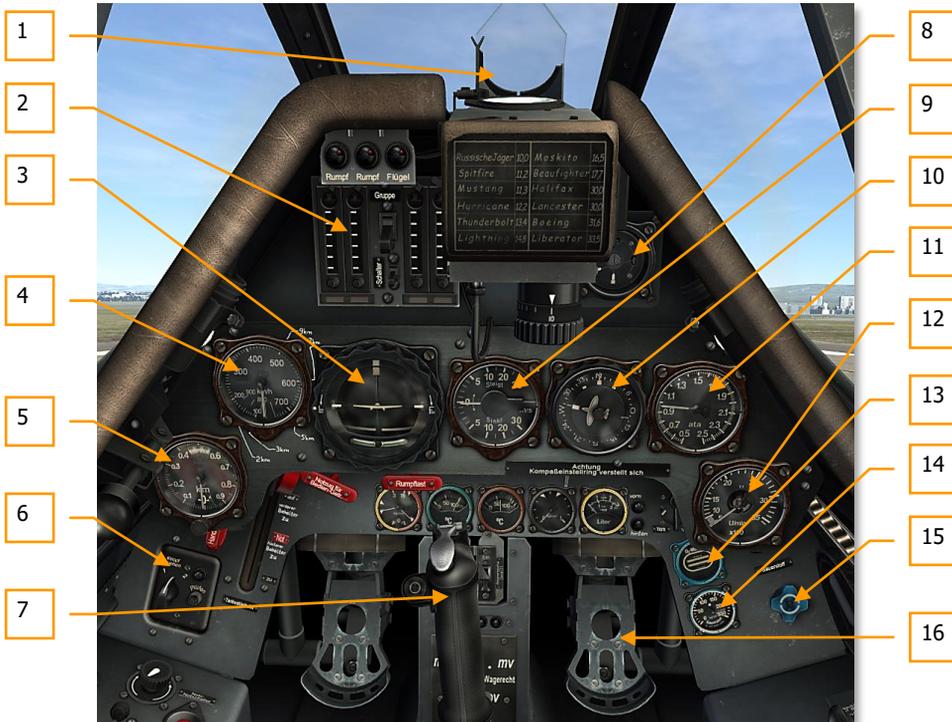
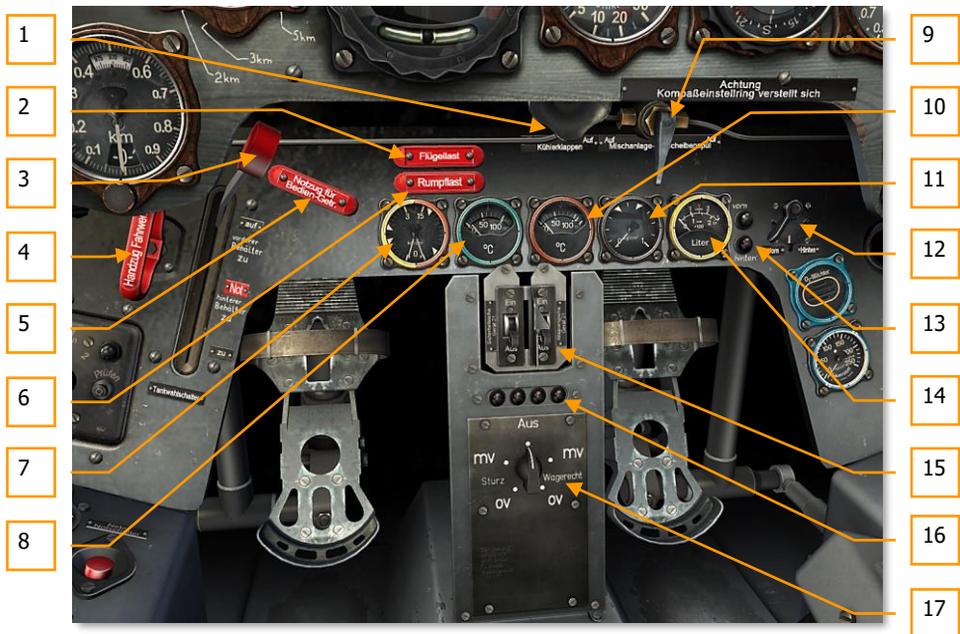


Figure 36 : Tableau de bord du Fw 190 D-9

1. Collimateur EZ 42
2. Indicateurs de munitions
3. Horizon Artificiel / indicateur de virage et d'inclinaison
4. Indicateur de vitesse - Anémomètre
5. Altimètre
6. Unité de controle IFF FuG 25a (non implémenté)
7. Manche à balai
8. Indicateur de guidage APN-2

9. Indicateur de vitesse verticale
10. Compas gyroscopique
11. Jauge de pression du compresseur
12. Tachymètre
13. Indicateur de débit d'oxygène
14. Indicateur de pression d'oxygène
15. Vanne de débit d'oxygène
16. Palonnier



**Figure 37 : Tableau de bord inférieur du Fw 190D-9**

1. Commande manuelle des volets du radiateur
2. Libération d'urgence des charges sous les ailes
3. Manette du sélecteur de réservoir de carburant
4. Sortie manuelle du train d'atterrissage
5. Poignée du mode urgence du MBG
6. Libération d'urgence de la charge sous fuselage

7. Jauge de pression d'huile et de carburant
8. Jauge de température du liquide de refroidissement
9. Démarrage à froid et rinçage de la verrière (non implémenté)
10. Jauge de température d'huile
11. Manomètre eau/méthanol
12. Commutateur de jauge du carburant
13. Témoin lumineux de carburant
14. Jauge du niveau de carburant
15. Unité de commande des roquettes de 21 cm
16. Témoin lumineux de libération de charge
17. Sélecteur d'amorçage des bombes

## Légendes de la console latérale de gauche

Le côté gauche comprend les commandes moteur.

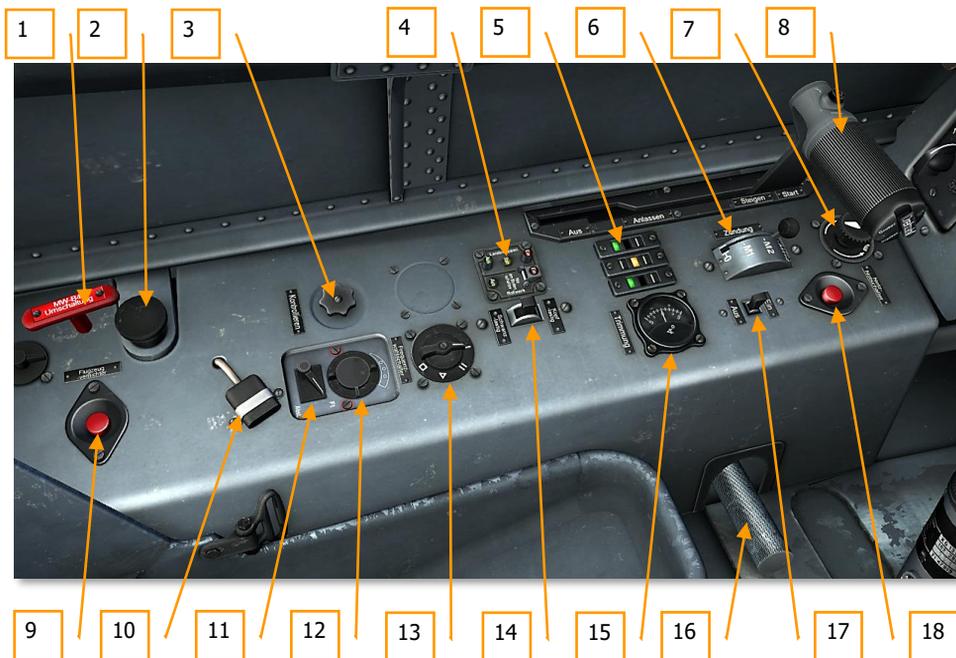


Figure 38 : Légendes du côté gauche du Fw 190 D-9

1. Poignée du réservoir eau-méthanol du MW-50
2. Poignée de la pompe d'amorçage
3. Réglage fin du FuG 16ZY
4. Bouton de commande du train d'atterrissage et des volets
5. Indicateurs de positions de train d'atterrissage (gauche et droite) et des volets (Centre)
6. Sélecteur démarrage (magnéto)
7. Variateur de luminosité du panneau des instruments
8. Levier de la manette des gaz
9. Bouton d'autodestruction de la radio (non implémenté)
10. Prise de la combinaison chauffante de vol (non implémenté)
11. Bascule guidage/communications du FuG 16ZY
12. Commande du volume des écouteurs
13. Sélecteur de fréquences du FuG 16ZY
14. Sélecteur du trim du stabilisateur horizontal
15. Indicateur de position du trim du stabilisateur horizontal
16. Bouton de réglage de la dureté de la manette des gaz
17. Interrupteur d'alimentation du MW-50
18. Coupe-circuit électrique

## Légendes de la console latérale de droite

Le côté droit comprend les interrupteurs du système électrique, les commandes de la verrière et de l'armement, ainsi que l'horloge de bord.

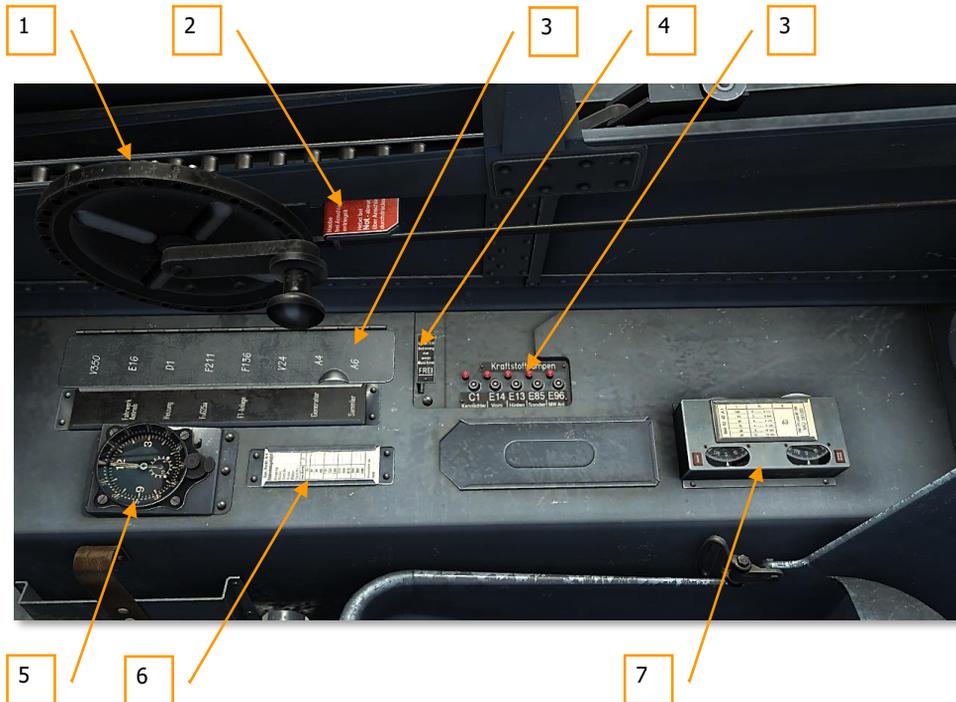


Figure 39 : Légendes du côté droit du Fw 190 D-9

1. Manivelle de la verrière
2. Levier de largage d'urgence de la verrière
3. Panneau des fusibles du circuit électrique
4. Interrupteur de démarrage
5. Horloge de Vol
6. Plaque des variations du compas
7. Unité d'ajustement du collimateur EZ42

## Indicateurs et commandes du tableau de bord

Cette section traite en détail de tous les indicateurs et commandes situés sur le tableau de bord.

### Collimateur EZ 42



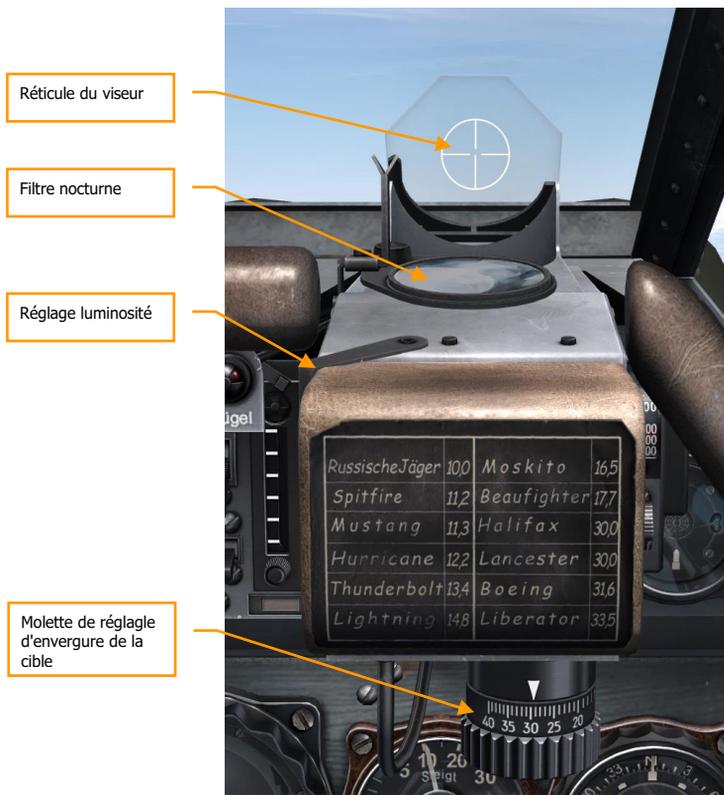
**Figure 40 : Collimateur EZ-42**

Un ordinateur analogique installé dans le EZ42 mesure la vitesse angulaire de l'avion pour automatiquement déterminer la direction de la trajectoire des balles de l'armement embarqué par rapport à une cible visée.

Un cercle indiquant l'envergure de la cible permet d'estimer la distance à cette dernière, une variable cruciale pour un calcul précis de l'angle d'avance. Le réticule de visée flottant est affiché, fournissant un point de visée estimé basé sur tous les paramètres fournis en entrée.

Un gyroscope électrique à trois phases fournit les calculs nécessaires. Le gyro est monté sur un support accroché au châssis. Les mouvements du gyro sont transmis au réticule du collimateur.

Un ensemble de commandes commodément situées dans le cockpit permet au pilote de fournir au collimateur toutes données spécifiques à une cible et aux conditions de vol.



**Figure 41 : Commandes du Collimateur EZ-42**

Sur le devant et en bas du viseur se trouve une molette de réglage d'envergure de cible, calibrée de 10 à 40 mètres. Au début de l'engagement, l'envergure de la cible est réglée pour correspondre à celle supposée de l'avion ennemi.

La manette des gaz intègre une poignée tournante reliée au viseur par un câble et des poulies et se terminant par une petite roue, placée sur la droite du collimateur, contenant une échelle graduée calibrée de 0 à 1000 mètres.

Lorsque la poignée tourne, l'échelle indicatrice affiche le réglage de portée.



Figure 42 : Manette des gaz avec poignée tournante et câble

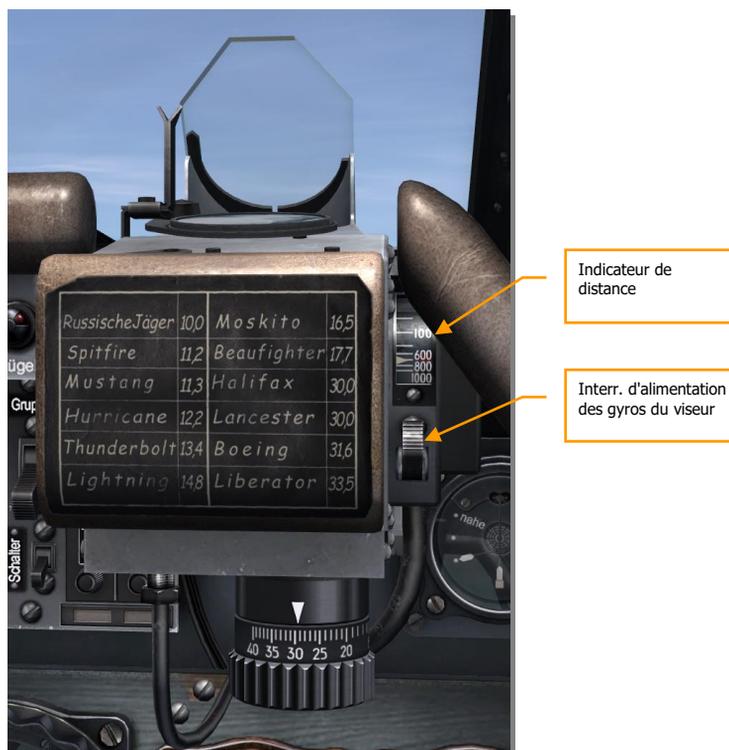


Figure 43 : Commandes du collimateur EZ-42

## Panneau des instruments

### Indicateurs de munitions

Le SZKK 4 montre la réserve en munition pour les deux mitrailleuses et les deux canons. Les quatre rangées verticales du SZKK signalent, de gauche à droite, l'état du MG151 gauche, de la MG131 gauche, de la MG131 droite et du MG151 droit. Pour faire simple, les indicateurs externes montrent les munitions des armes d'ailes, et les deux indicateurs internes les munitions des armes montées sur le fuselage.

Les compteurs de munitions ne sont pas directement reliés aux magasins. Ils sont mis en position plein (en haut) lors du chargement au sol, ensuite chaque barre d'affichage s'abaisse encoche après encoche à chaque tir de l'arme correspondante.



**Figure 44 : Indicateurs de munitions SZKK 4**

Les encoches situées sur la face de chaque indicateur signalent, pour toutes les armes, le nombre de cartouches dans le magasin à munitions.

Les portions de barre en blanc signifient qu'il y a des munitions dans les magasins ; les portions de barre en noir montre les munitions utilisées

L'indicateur circulaire de verrouillage situé au-dessus de chaque compteur basculera de noir à blanc à chaque fois que l'arme tirera. Il est directement lié à la culasse. Si l'indicateur est noir la culasse est fermée, s'il est blanc, alors la culasse est ouverte.

Si l'indicateur reste noir lorsque la détente est pressée, c'est que l'arme est enrayée.

Si l'indicateur reste noir lorsque la détente est pressée, c'est que l'arme est enrayée.

## Indicateur de Guidage AFN-2

Ce dispositif générique a été installé sur la plupart des avions allemands de la guerre 39 -45. Sur le Fw 190 D-9, l'indicateur AFN-2 fait partie intégrante du FuG 16ZY.



**Figure 45 : Indicateur de Guidage AFN-2**

L'indicateur AFN-2 facilite la navigation vers la balise de guidage de la base, indiquant à la fois direction et distance sur le même cadran.

Le dispositif possède deux barres mobiles qui donnent les informations de la balise de guidage. Il est similaire à l'équipement existant de nos jours, le radiophare omnidirectionnel VHF, le VOR (barre verticale) et l'équipement de mesure de distance, le DME (barre horizontale)

La barre verticale indique la direction globale de la balise de guidage.

La barre horizontale indique la distance de la balise

Comme l'AFN-2 est un instrument très sensible, une attention particulière est accordée à la réduction des vibrations pour son montage dans un Fw 190 D-9. Il est installé sur une plaque d'aluminium séparée fixée au tableau de bord avec des vis à isolateurs en caoutchouc. Cela permet au dispositif d'être plus fiable ; toutefois, de fortes vibrations peuvent encore perturber son fonctionnement.

## Indicateur de vitesse - Anémomètre

C'est un modèle plus récent que l'anémomètre commun utilisé par la Luftwaffe, le cadran de la jauge du Fw 190 D-9 est affichée en km/h.



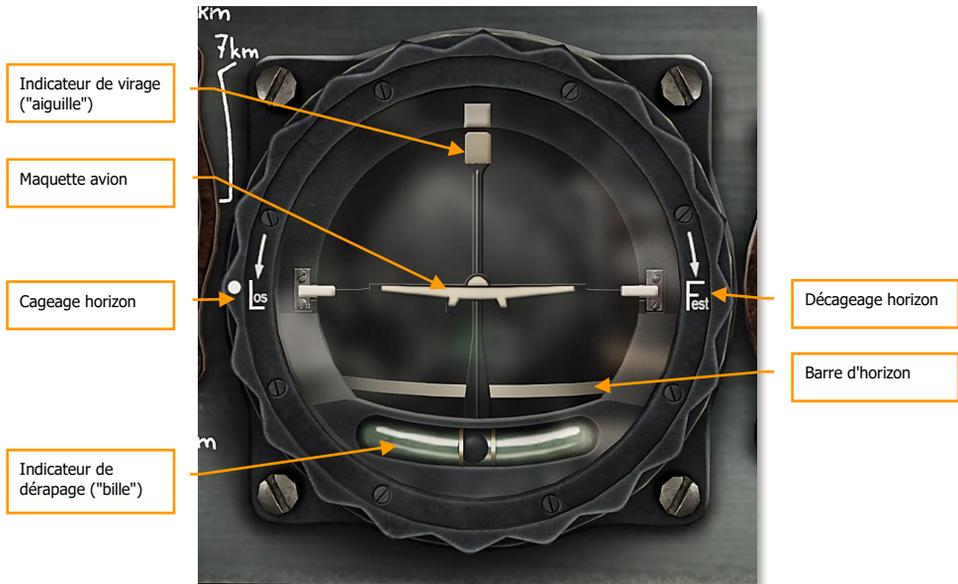
**Figure 46 : Anémomètre**

L'indicateur affiche la vitesse anémométrique (IAS) de 0 à 750 km/h sur l'échelle extérieure du cadran principal graduée tous les 10 Km/h , et jusqu'a 900 Km/h par la suite sur une échelle intérieure graduée elle tous les 50 Km/h

Veillez noter que les fourchettes de vitesses 0 à 180 et 750 à 900 km/h se chevauchent sans autre indication. Seul le bon sens determinera quelle fourchette est à prendre en compte

## Horizon Artificiel / indicateur de virage et d'inclinaison

C'est un autre indicateur communément utilisé dans la Luftwaffe. Cet instrument fabriqué par Askania à Berlin combine un indicateur de virage et d'inclinaison et un horizon artificiel.



**Figure 47 : Horizon artificiel**

La partie virage et inclinaison de l'instrument est composée d'un indicateur de virage de type gyroscope et d'un indicateur d'inclinaison (dérapage) à bille. L'indicateur d'inclinaison est un tube incurvé rempli d'un liquide dans lequel une bille libre inclinomètre change de position selon la direction de la force de gravité et de la force centrifuge. L'indicateur d'inclinaison sert à contrôler lors d'un virage le dérapage en maintenant la bille entre les deux lignes centrales de référence. La limite de l'indicateur d'inclinaison est de  $\pm 35^\circ$ .

La barre d'horizon indique les l'angles de tangage jusqu'à  $60^\circ$  et de roulis jusqu'à  $110^\circ$ . L'aiguille du haut de l'instrument indique l'angle d'inclinaison.

Veuillez penser à verrouiller l'horizon artificiel pendant la voltige !

La bague rotative extérieure est utilisé pour verrouiller/déverrouiller l'horizon artificiel. «Fest» veut dire verrouillage et «Los» déverrouillage

## Indicateur de vitesse verticale

L'indicateur de vitesse verticale ou variomètre indique le taux de montée ou de descente de l'avion. Il est gradué de 0 à 30 dans les deux directions, positive ou négative, et indique la vitesse verticale en mètres par seconde. L'échelle est de 1 m/s entre 0 et 5 puis de 5m/s par la suite.



### Indicateur de vitesse verticale (Variomètre)

Le variomètre est utilisé pour maintenir une altitude constante lors des virages ou établir un taux de montée ou de descente constant lors de vols aux instruments..

## Compas gyroscopique

Le conservateur de cap se compose d'un rose des vents rotative, d'une aiguille de cap magnétique standart et d'une bande de référence de cap désiré.



**Figure 49 : Conservateur de cap**

Le symbole de l'avion avec le pointeur tourne en même temps que l'avion change de cap. La rose des vents peut être tournée avec le cadran pour ajuster le cap magnétique désiré.

## Jauge de pression du Compresseur

Instrument standard créé par R. Fuess de Berlin, monté sur presque tous les avions avec des moteurs pistons. Cet appareil est utilisé pour surveiller la pression de charge du compresseur moteur.

La jauge est graduée de 0,5 à 2,5 atmosphères absolues. L'échelle est de 0,1 atm sur toute la plage de mesure



**Figure 50 : Jauge de pression du Compresseur**

## Altimètre

L'Altimètre détermine l'altitude à laquelle l'avion vole en mesurant la pression atmosphérique. L'instrument se compose de 3 parties ; l'aiguille indique l'altitude en dizaines de mètres, la fenêtre inférieure montre le disque kilométrique, et la fenêtre supérieure montre la pression barométrique en Millibar.

L'instrument est graduée en fractions de Km de 0,0 à 0,99. L'échelle est de 1/100 de km, soit 10 mètres, sur toute la plage de mesure

Le disque des kilomètres indique l'altitude en Km, arrondi au chiffre inférieur. Le disque peut afficher un nombre de 0 à 9, la plage de mesure totale est de 9999 mètres.

Les informations affichées par l'aiguille des mètres et le disque kilométrique doivent être ajoutées. Par exemple, si le disque km affiche 3 et l'aiguille 0,4, l'altitude actuelle est de 3400 mètres (3 + 0,4 km).



**Figure 51 : Altimètre**

## Tachymètre

Le tachymètre fournit une indication à distance de la vitesse de rotation du moteur.

La vitesse réelle du moteur est mesurée par un capteur électrique, puis transmise à l'indicateur de vitesse. La vitesse maximale absolue admissible du Jumo 213 est de 3.300 T/min.



**Figure 52 : Tachymètre**

L'instrument est gradué de 0 à 3600 et indique la vitesse de rotation du moteur (U/min, Umdrehung/min) en centaine de T/min. L'échelle est de 100 T/min sur toute la plage de mesure. Le fonctionnement normal est entre 1600 et 2400 T/min. Le maximum normal est de 3000 T/min.

Veillez noter que, contrairement à de nombreux avions Alliés, le Tachymètre est utilisé pour régler la puissance dans le Fw 190 D-9.

## Commande manuelle des volets du radiateur

La Commande Manuelle des volets du radiateur est utilisée pour contrôler les volets de refroidissement du moteur.

Veillez noter que la commande est cachée par le tableau de bord et invisible de la position normale du pilote. Elle est située au-dessus et derrière la plaque indiquant «Zu – Kühlerklappen – Auf» (Fermer – Volet radiateur – Ouvert).



**Figure 53 : Commande manuelle des volets du radiateur**

Le pilote doit atteindre le bouton derrière le tableau de bord pour le manoeuvrer. Tournez le bouton dans le sens horaire, vers "Auf" pour ouvrir mécaniquement les volets du radiateur et dans le sens anti-horaire, vers «Zu», pour les fermer

Il n'y a pas d'indicateur de position des volets dans le cockpit.

## Sortie manuelle du train d'atterrissage

Lorsque les boutons de libération du train d'atterrissage ne fonctionnent pas, un système manuel de secours est disponible. Le levier de secours peut être tiré, ce qui débloque mécaniquement la jambe du train d'atterrissage lui permettant de se déployer grâce à son propre poids.

L'avion doit généralement être en position ailes horizontales pour que le train d'atterrissage s'abaisse.

Veillez noter que le ressort du système de secours sera normalement suffisant pour verrouiller le train en position basse. Si cela ne fonctionne pas, les légers balancements des ailes habituellement réalisés avec les autres avions à trains hydrauliques ne fonctionneront pas avec le Fw 190 D-9.



**Figure 54 : Sortie manuelle du train d'atterrissage**

## Manette du sélecteur de réservoir de carburant

Le levier est utilisé pour ouvrir ou fermer les réservoirs avant et arrière en fonction des conditions de vol.

Les quatre positions possibles sont :

- "Auf" - Ouvert
- "Vorderer Behälter zu" – Réservoir avant fermé
- "Hinterer Behälter zu" – Réservoir arrière fermé
- "Zu" – Fermé



**Figure 55 : Levier de sélection des réservoirs de carburant**

Si les réservoirs largables sont utilisés, leur pompe à carburant alimente le réservoir arrière.

Lors de vols avec un réservoir largable, son carburant doit être utilisé en premier, puis la pompe à carburant correspondante doit alors être désactivée.

## Poignée du mode urgence du MBG

Cette poignée est reliée via un câble au «Motorbediengerät» (MBG) de l'avion. En position normale le MBG fonctionne en mode automatique. En cas d'urgence, la poignée peut être tirée pour permettre au moteur de fonctionner à une pression de suralimentation plus élevée que la normale.

Dans la mesure du possible, la poignée doit être tirée lorsque la manette des gaz est sur ralenti.

Le contrôle de vitesse reste automatique.

Veuillez faire très attention à bien surveiller la vitesse et la pression de suralimentation du moteur. Le moteur ne doit être utilisé à son maximum en mode «Notzug» que lorsque c'est absolument nécessaire.

Lors de vols en mode «Notzug», la pression de suralimentation ne doit jamais excéder 1.55 ATA !

Lors de vols en mode «Notzug», la vitesse du moteur ne doit jamais dépasser 2700 RPM !



**Figure 56 : Poignée d'urgence MBG**

## Largage d'urgence des charges sous les ailes et le fuselage.

Tirer la poignée adéquate pour larguer toutes les charges attachées sous les ailes et le fuselage, comme le réservoir largable ou les bombes.

- "Flügelast" – Largage des charges sous les ailes..
- "Rumpflast" – Largage des charges sous le fuselage..



**Figure 57 : Largage d'urgence des charges sous les ailes et le fuselage.**

## Jauge de pression de carburant et d'huile

Jauge pneumatique classique à double pression pour le carburant et l'huile, fonctionnant indépendamment avec deux points de mesures et d'affichage. Fabriqué par la compagnie Maximall-Apparatus, Paul Willmann / Berlin.



**Figure 58 : Jauge de pression de carburant et d'huile**

L'instrument est divisée en deux parties. L'aiguille du côté gauche indique la pression du carburant en kg/cm<sup>2</sup>. Celle du côté droit la pression de l'huile en kg/cm<sup>2</sup>.

La jauge de pression du carburant est graduée de 0 à 3 kg/cm<sup>2</sup> par tranche de 0,2 kg/cm<sup>2</sup> sur toute la plage de mesure. Deux repères de référence indiquent la pression de fonctionnement normale entre 1 et 2 kg/cm<sup>2</sup>. Le repère inférieur indique la pression minimale permise de 1.3 kg/cm<sup>2</sup> et le supérieur, la pression maximale admissible de 1.7 kg/cm<sup>2</sup>.

La jauge de pression d'huile est graduée de 0 à 15 kg/cm<sup>2</sup> par tranche de 1 kg/cm<sup>2</sup> sur toute la plage de mesure. Deux repères de référence indiquent la pression de fonctionnement normale de 3 à 13 kg/cm<sup>2</sup>. Le repère inférieur indique la pression minimale permise de 3 kg/cm<sup>2</sup> et le supérieur, la pression maximale admissible de 13 kg/cm<sup>2</sup>.

## Jauge de température du liquide de refroidissement

La jauge de température du système de refroidissement indique la température du liquide de refroidissement en degrés Celsius (°C) et est graduée de 0° à 130°C par tranche de 10°C. La température normale de fonctionnement est entre 70 et 120°C.



**Figure 59 : Jauge de température du Système de Refroidissement**

## Jauge de température d'huile

La jauge de température d'huile indique la température d'huile moteur en degrés Celsius (°C) et est graduée de 0 à 130°C par tranche de 10°C. Deux repères indiquent la température de fonctionnement normale, entre 110 et 130°C.



**Figure 60 : Jauge de température d'huile**

## Manomètre eau / méthanol

Le manomètre MW-50 indique la pression du mélange eau / méthanol dans le système MW-50 en kg/cm<sup>2</sup>.

L'instrument est gradué de 0 à 1 kg/cm<sup>2</sup> par tranche de 0,1 kg/cm<sup>2</sup> sur toute la plage de mesure. Deux repères de référence indiquent la pression en fonctionnement normale entre 0,4 et 0,6 kg/cm<sup>2</sup>. Le repère inférieur indique la pression minimale permise de 0,4 kg/cm<sup>2</sup> et le supérieur la pression maximale permise de 0,6 kg/cm<sup>2</sup>.



**Figure 61 : manomètre eau / méthanol**

## Jauge du niveau de carburant

Une seule jauge sert pour tous les réservoirs. L'interrupteur de sélection de la jauge de carburant, à droite de la jauge de carburant, peut être utilisé pour afficher le contenu des réservoirs avant et arrière.

L'instrument affiche le contenu du réservoir à carburant sélectionné en centaines de litres.

Les deux réservoirs ayant des capacités différentes, l'instrument dispose de deux jauges. La supérieure est utilisée pour le réservoir arrière «Hinten» et l'inférieure pour le réservoir avant «Vorn».

Veillez noter qu'il n'y a aucune information sur le contenu des réservoirs largables.

Si les réservoirs largables sont utilisés, leur pompe à carburant alimente le réservoir arrière.

Lorsque les réservoirs largables sont utilisés, le commutateur sélecteur de carburant doit d'abord être réglé sur "Hinten". La jauge à carburant affichera toujours le plein tant que les réservoirs largables alimenteront le réservoir arrière. Une fois les réservoirs largables vidés, la quantité de carburant dans le réservoir arrière commencera à diminuer



**Figure 62 : Jauge de carburant avec témoins lumineux d'alerte**

## Témoin lumineux de carburant

Bien qu'une seule jauge soit utilisée pour les deux réservoirs, chacun dispose de son propre témoin lumineux d'alerte..

Le témoin lumineux supérieur «Vorn» s'allume lorsque le niveau de carburant dans le réservoir avant atteint environ 95 litres.

Le témoin lumineux inférieur "Hinten" s'allume lorsque le niveau de carburant dans le réservoir arrière atteint environ 10 litres.

## Commutateur de jauge du carburant

Une jauge de carburant principal est prévu pour tous les réservoirs. Le sélecteur peut être utilisé pour afficher le contenu des réservoirs avant et arrière sur le cadran de la jauge située sur la gauche.



**Figure 63 : Sélecteur de la jauge de carburant**

Déplacer le sélecteur sur "Vorn" pour afficher le contenu du réservoir avant..

Déplacer le sélecteur sur "Hinten" pour afficher le contenu du réservoir arrière.

Si les réservoirs largables sont utilisés, leur pompe à carburant, à tour de rôle, alimente le réservoir arrière. Un affichage de consommation sur le réservoir arrière signifiera que les réservoirs additionnels sont vides et peuvent donc être largués.

## Indicateur de débit d'oxygène

L'indicateur de débit d'oxygène affiche le débit d'oxygène utilisé par le pilote. Lorsque le pilote inspire, le clignotant indique un débit d'oxygène, lorsqu'il expire, le clignotant n'indique rien.



**Figure 64 : Indicateur d'alimentation en oxygène**

## Indicateur de pression d'oxygène

La jauge de pression d'oxygène est situé dans le coin inférieur droit du tableau de bord et affiche la pression du circuit d'oxygène. La jauge mesure la pression en kilogramme par centimètre carré (kg/cm<sup>2</sup>). L'instrument est gradué de 0 à 250 kg/cm<sup>2</sup> et échelonnée par tranche de 10 kg/cm<sup>2</sup>. La pression normale maximale du circuit est 150 kg/cm<sup>2</sup>. En condition normale de fonctionnement, la pression de l'oxygène ne doit pas baisser de plus de 10 kg/cm<sup>2</sup> après 20 minutes d'utilisation.

Notez que la pression de l'oxygène peut chuter lorsque que l'altitude augmente, en raison du refroidissement des réservoirs à oxygène, à l'inverse elle peut augmenter alors que l'altitude diminue en raison de leur réchauffement. Une diminution rapide de la pression d'oxygène en vol horizontal ou durant une descente est anormale et peut indiquer une fuite du circuit ou un dysfonctionnement du système



**Figure 65 : Jauge de pression de l'oxygène**

## Vanne de débit d'oxygène

La vanne de débit d'oxygène est utilisée pour fournir l'oxygène au pilote..

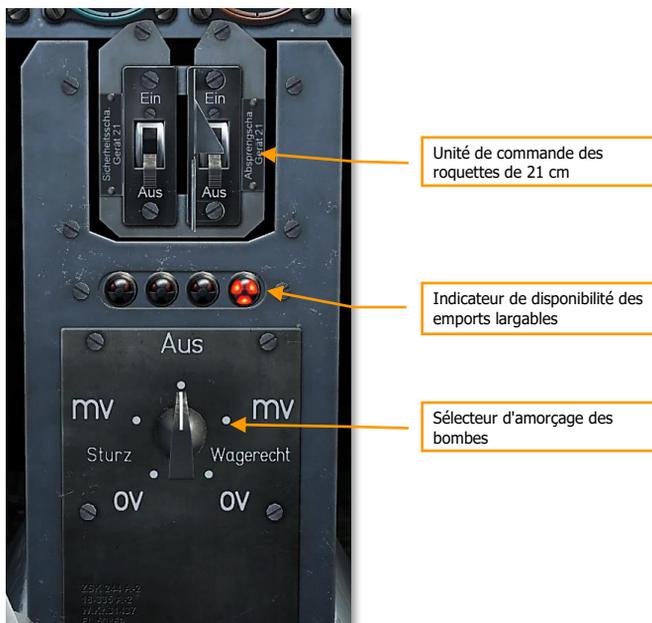
Lorsque la vanne de débit est ouverte, l'oxygène est d'abord envoyé vers le régulateur situé sur le côté droit du cockpit, juste derrière le siège du pilote. Celui-ci possède un diaphragme qui actionne une soupape, permettant à l'oxygène de traverser le régulateur où il est mélangé avec de l'air en quantité variable suivant la pression barométrique.



**Figure 66 : Valve de débit d'oxygène**

## Console d'armement

La Console d'armement Zünderschaltkasten 244 installée dans le Fw 190 D-9 est un dispositif standard utilisé sur de nombreux appareils de la Luftwaffe.



**Figure 67 : Console d'armement**

Elle se compose de trois parties. L'unité de commande des roquettes en haut avec deux interrupteurs utilisés pour les roquettes de 21cm fixées sous les ailes.

L'Indicateurs lumineux de disponibilité du chargement placé juste en dessous.

Le Sélecteur d'amorçage des bombes en bas permet de régler le mode de bombardement et le délai du détonateur.

Le Panneau de commande des roquettes possède deux interrupteurs marqués «Ein» et «Aus»..

L'interrupteur de gauche est la sécurité. «Aus» désarme les têtes des roquettes, «Ein» les arme.

Celui de droite est l'interrupteur de délestage. «Ein» est la position de sécurité. «Aus» active le mécanisme d'éjection qui détache les roquettes et leurs supports et restaure une configuration lisse.

Le bouton de largage des bombes B2 situé sur le manche est également utilisé pour tirer toutes les roquettes simultanément.

Le sélecteur d'amorçage des bombes est très simple à utiliser. Il commande la quantité de courant électrique envoyée de la batterie vers le détonateur des bombes. Suivant la position de l'interrupteur, différents réglages de détonation sont proposées.

Réglé sur «Aus» le déclenchement des bombes est désactivé.

Les réglages "Sturz" sur le côté gauche sont utilisés pour le bombardement en piqué.

Les réglages "waagerecht" sur le côté droit sont utilisés pour le bombardement en palier.

«OV» est la position «Ohne Verzögerung» (Sans délai), ce qui veut dire que les bombes explosent au contact du sol.

«MV» est la position «Mit Verzögerung» (Avec délai), ce qui veut dire que les bombes explosent avec un petit retard après l'impact au sol.

En conséquence, l'interrupteur doit être réglé avant le début du bombardement pour un profil d'attaque approprié.

## Commandes latérales gauches

### Levier de la manette des gaz

Le Fw 190 est équipé d'un dispositif révolutionnaire le «Bediengerät», un ordinateur avant l'heure, réduisant grandement la charge de travail du pilote. En n'utilisant que les paramètres de pression barométrique et la position de la manette des gaz, le «Bediengerät» règle la synchronisation optimale des magnétos, le pas d'hélice, le mélange, et les T/min moteur

La manette des gaz du Fw 190 D-9 ne fait pas qu'ajuster la pression d'admission. Déplacer la manette influence presque tous les paramètres moteur et hélice.



**Figure 68 : Manette des gaz**

Quatre positions standard sont indiquées sur la manette des gaz.

- "Aus" (Arrêt)
- "Anlassen" (Démarrage Moteur)
- "Steigen" (Montée)
- "Start" (Décollage)

Le levier de la manette des gaz doit être déplacé suivant la pression d'admission souhaitée (affichée sur la Jauge de pression d'admission sur la droite du tableau de bord, nommée ATA).

La manette des gaz peut être maintenu en place afin de maintenir la pression d'admission souhaitée en utilisant le bouton de friction du levier situé sous la manette près du plancher du cockpit.

Le bouton rond non marqué situé à la base de la manette des gaz est l'Alternat utilisé pour les communications radios.

## Interrupteur sélecteur d'allumage

L'Interrupteur sélecteur d'allumage commande les magnétos utilisés pour fournir de l'énergie au circuit de démarrage du moteur. Quatre positions sont possibles : «0» (Eteints), «M1» (Droit), «M2» (Gauche), et «M1+2» (Les deux).

- «0». Les magnétos sont éteintes
- "«M1». La magnéto droite est utilisée pour démarrer le moteur.
- «M2». La magnéto gauche est utilisée pour démarrer le moteur.
- «M1+2». Les deux magnétos sont utilisées pour démarrer le moteur.

Normalement les deux magnétos sont utilisées pour démarrer le moteur.



Figure 69 : L'Interrupteur sélecteur d'allumage

## Interrupteur MW-50

Cet interrupteur active ou désactive l'injection eau/méthanol du MW-50 qui augmente considérablement la puissance du moteur.

Le système est activé lorsque l'interrupteur est sur «Ein» et désactivé sur «Aus»

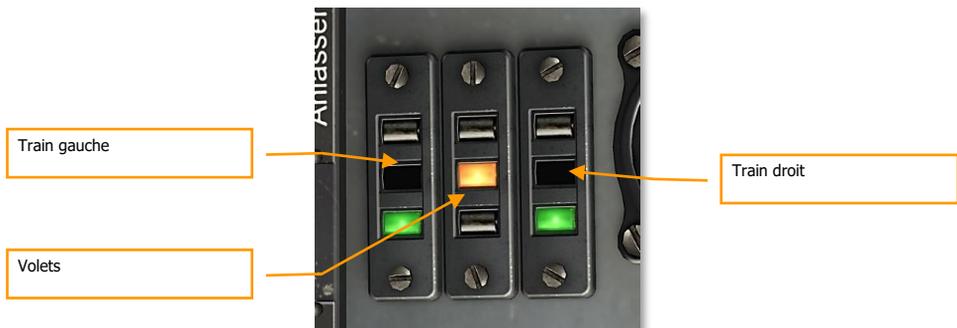
Il n'y a aucun indicateur visuel de fonctionnement cependant, l'état du système peut être constaté en regardant la jauge de pression du compresseur, la jauge de pression eau/méthanol ou simplement en écoutant le moteur.



**Image 70 : Interrupteur MW-50**

## Témoins lumineux du train d'atterrissage et des volets

Les témoins lumineux indiquent la position de chaque jambe de train (à droite et gauche) et des volets (au centre).



**Image 71 : Témoins lumineux du train d'atterrissage et des volets**

Lorsque le train principal est rentré, les deux témoins lumineux «EIN» s'éclairent en rouge.

Lorsque le train principal est baissé, les deux témoins lumineux «AUS» s'éclairent en vert.

Indicateurs des Volets :

- Vert – les Volets sont baissés.
- Jaune – les Volets sont en position intermédiaire, position de décollage.
- Rouge – les Volets sont levés.

## Sélecteur du trim du stabilisateur horizontal

Le Commutateur de trim du stabilisateur horizontal est utilisé pour régler électriquement l'angle du stabilisateur horizontal afin d'ajuster le trim.



**Image 72 : Commutateur de trim du stabilisateur horizontal**

Les deux positions possibles sont «Kopflastig» (nez-lourd) et «Schwanzlastig» (Empennage-lourd).

Appuyez sur le bouton change l'angle du stabilisateur horizontal. Le moteur de l'actionneur continue d'ajuster l'angle aussi longtemps que le bouton est activé jusqu'à l'arrêt quand la limite est atteinte.

## Indicateur de position du trim du stabilisateur horizontal

L'indicateur affiche la position actuelle du trim du stabilisateur horizontal.



**Image 73 : Indicateur de trim du stabilisateur horizontal**

La jauge est graduée de -5 à +5 degrés, mais la fourchette se situe entre -3 à +2 degrés d'inclinaison du stabilisateur horizontal. Le cadran est gradué par tranche de 0,5 du début à la fin.

La position normale est indiquée par le 0. Cela correspond à +2 degrés d'orientation du stabilisateur horizontal par rapport à la ligne médiane du fuselage.

## Commandes du train d'atterrissage et des volets

Cet ensemble de boutons poussoirs permet de faire fonctionner le train d'atterrissage et les volets.

L'ensemble des boutons "Rollwerk" côté droit commande le train d'atterrissage.



**Image 74 : Commandes du train d'atterrissage et des volets**

Les deux positions disponibles sont "Ein" (marche, en haut) et «Aus» (arrêt, en bas).

Pour rentrer le train d'atterrissage, soulever le capuchon de sécurité se trouvant au-dessus du bouton «Ein» (Haut) et presser ensuite le bouton. Le bouton reste enfoncé pendant que le train est en fonctionnement puis se déclenche une fois le train rentré et verrouillé. Les témoins lumineux rouges «Ein» s'allument également sur l'Indicateur de position du train d'atterrissage.

Pour sortir le train d'atterrissage, appuyez sur le bouton «Aus» (Bas). Ce dernier reste enfoncé pendant que le train est en fonctionnement puis se déclenche une fois le train sorti et verrouillé. Les témoins verts "Aus" s'allument également sur l'indicateur de position du train d'atterrissage.

L'ensemble de boutons «Landeklappen» du côté gauche commandent les volets.

Les trois positions sont "Ein" (Lever), «Start» (Décollage) et «Aus» (Atterrissage)

Pour rentrer les volets, appuyez sur le bouton "Ein" (haut). Celui-ci reste enfoncé pendant que les volets sont en mouvement, puis se déclenche une fois les volets complètement rentrés.

Pour régler les volets sur Décollage, appuyez sur le bouton "Start" (Décollage). Le bouton reste enfoncé pendant que les volets sont en mouvement, puis se déclenche une fois que les volets sont correctement réglés en position Décollage.

Pour abaisser complètement les volets, appuyez sur le bouton "Aus" (Atterrissage). Le bouton reste enfoncé pendant que les volets sont en mouvement. Les volets sortent alors complètement à leur angle maximal.

## Commandes du FuG 16ZY

Le panneau de Commande du FuG 16ZY a quatre positions :

- Sélecteur de fréquence
- Commande du volume des écouteurs
- Interrupteur communications/guidage
- Bouton de réglages fins



**Image 75 : Commandes du FuG 16ZY**

### Sélecteur de fréquence

Le sélecteur de fréquence pour la radio FuG 16ZY a quatre positions représentées par des symboles. Toutes les quatre positions sont paramétrées avant le vol sur une fréquence spécifique. Le pilote ne peut pas régler manuellement de fréquences autres que ces quatre préréglages. Ces derniers sont réglés au sol (à régler dans un onglet spécial de l'éditeur de mission) dans une fourchette de bandes de 38.4 – 42.4 MHz.

Les quatre fréquences sont utilisées pour la communication avec des groupes d'avions de plus en plus importants.

La position "I" est pour "Y-Führungsfrequenz", ou fréquence d'administration, utilisée pour les communications avec la formation ou l'escadrille.

La position "II" est pour "Gruppen Befehls Frequenz", ou fréquence d'ordre du groupe, utilisée pour communiquer entre plusieurs formations de différentes escadrilles participant à un même raid.

La position "Δ" pour "A-Flugsicherung Frequenz", ou fréquence de contrôle du trafic aérien, utilisée pour communiquer avec le contrôleur du trafic aérien désigné.

La position "□" est pour "Reichsjägerfrequenz", ou fréquence de défense des chasseurs du reich, utilisée pour coordonner les efforts de défense aérienne de tout le pays dans des raids à grande échelle.

## Commande du volume des écouteurs

Utilisé pour ajuster le volume des écouteurs. Tourner le bouton dans le sens des aiguilles d'une montre augmente le volume, le tourner dans le sens inverse le diminue

## Interrupteur communications/guidage

L'Interrupteur communications/guidage peut être réglé dans une des deux positions, "Ft" ("Funktelefon" - radio téléphonie ) ou "Abst" ("Abstimmen" - accord de fréquence).

Il fonctionne conjointement avec le Sélecteur de Fréquences FuG 16ZY et détermine le mode de fonctionnement de la Radio.

Veillez consulter le tableau ci-dessous pour plus de détails.

<b>Bouton de guidage</b>	<b>Freq.</b>	<b>Bouton micro ouvert</b>	<b>Bouton micro appuyé</b>	<b>Transm</b>	<b>Recept</b>
"Ft"	I	Ecouter	Parler	I	II
"Abst"	I	Guidage Ecouter	Guidage Ecouter + Parler	I	II
"Ft"	II, Δ ou □	Ecouter	Parler	II, Δ ou □	
"Abst"	II, Δ ou □	Écoute l'antenne cadre Ciblage	Parler	II, Δ ou □	

**Du fait que, sur la première position de sélecteur de fréquences (I), la réception et l'émission sont effectués sur deux fréquences différentes, ce dernier n'est pas utilisé dans cette simulation. Pour les communications, utilisez les position de sélecteur II, Δ ou □ avec l'interrupteur communication/guidage sur "Ft".**

Les fréquences de ces quatre positions doivent être définies dans l'onglet des réglages radio de l'éditeur de mission.

## Bouton de réglages fins

Le bouton FBG 16 "Fernbediengerät" dispositif de commande à distance est utilisé pour régler finement la fréquence sélectionnée .

## Commandes latérales droites

### Manivelle de verrière

La manivelle est utilisée pour ouvrir ou fermer la verrière.

Tourner dans le sens horaire pour ouvrir, anti-horaire pour fermer.

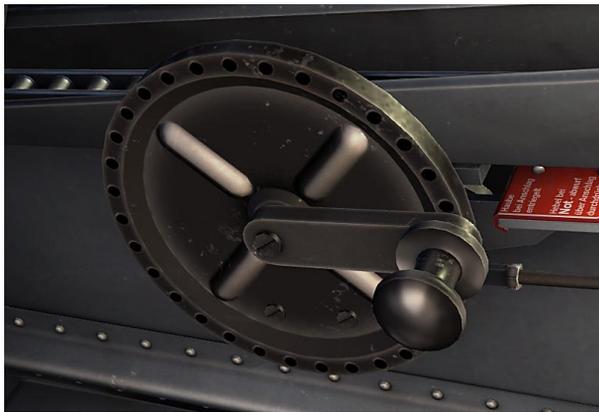


Figure 76 : Manivelle de verrière.

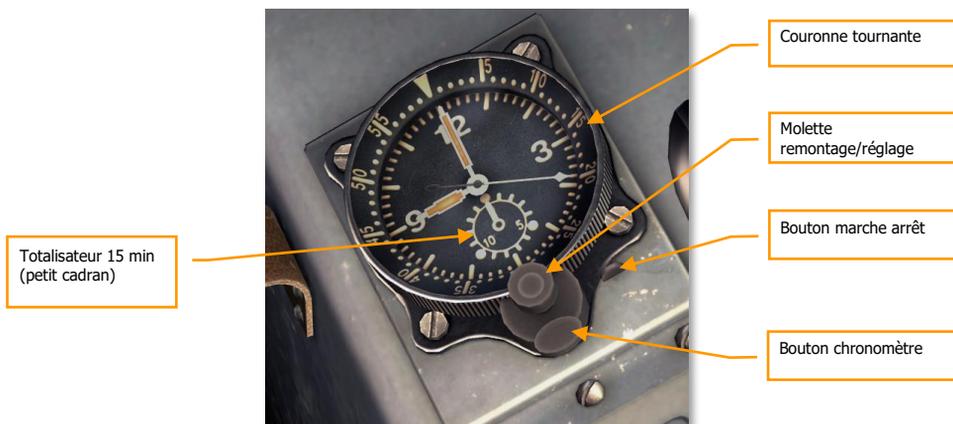
### Horloge de Vol

Le "Junghans Borduhr Bo-UK1" était le chronographe standard pour tous les avions allemands pendant 2ème GM. il est installé en haut de la console droite du Fw 190.

Le chronographe peut être réglé par la molette "remontage/réglage" situé en dessous.

Il démarre et s'arrête avec le bouton marche arrêt .

Le chronomètre est lancé en appuyant sur le bouton "chronomètre" situé directement sous la molette "remontage/réglage". La première pression démarre le chrono, la seconde l'arrête et la troisième le remet à zéro. Il peut comptabiliser jusqu'à 15 minutes sur le petit cadran en bas.



**Figure 77 : Chronographe de vol.**

Réglage de l'heure.

- Abaisser le bouton marche arrêt.
- Régler l'heure sur le bouton remontage/réglage avec la souris.
- repousser le bouton marche arrêt.

Chronomètre.

- Démarrer le chronomètre par un premier appui sur le bouton chronomètre.
- Arrêter le chronomètre par un second appui sur le bouton chronomètre.
- Remettre à zéro par un troisième appui sur le bouton chronomètre.

## Disjoncteurs

Les disjoncteurs sont utilisés pour diverses fonctions électriques.

Chaque disjoncteur a deux boutons, un large bouton noir avec un point blanc correspondant au circuit en fonction et un bouton rouge ouvrant le circuit le mettant hors fonction.



Figure 78 : Disjoncteurs couvercle fermé.

Le nom des disjoncteurs et le type d'équipement est indiqué sur et à côté du couvercle.

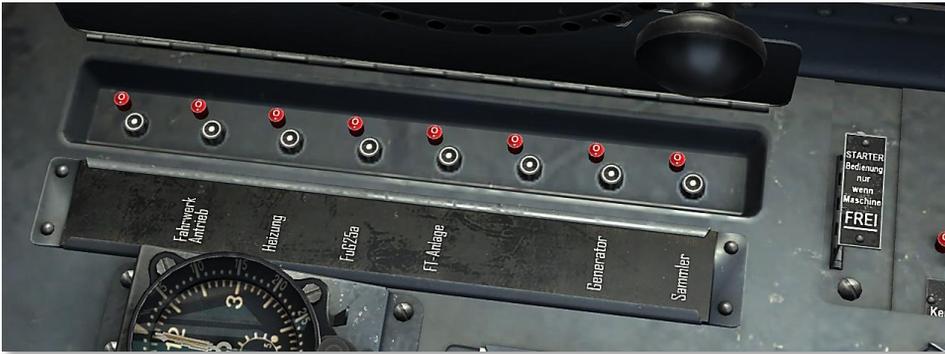


Figure 79 : Disjoncteurs couvercle ouvert.



Figure 80 : Disjoncteurs du panneau additionnel

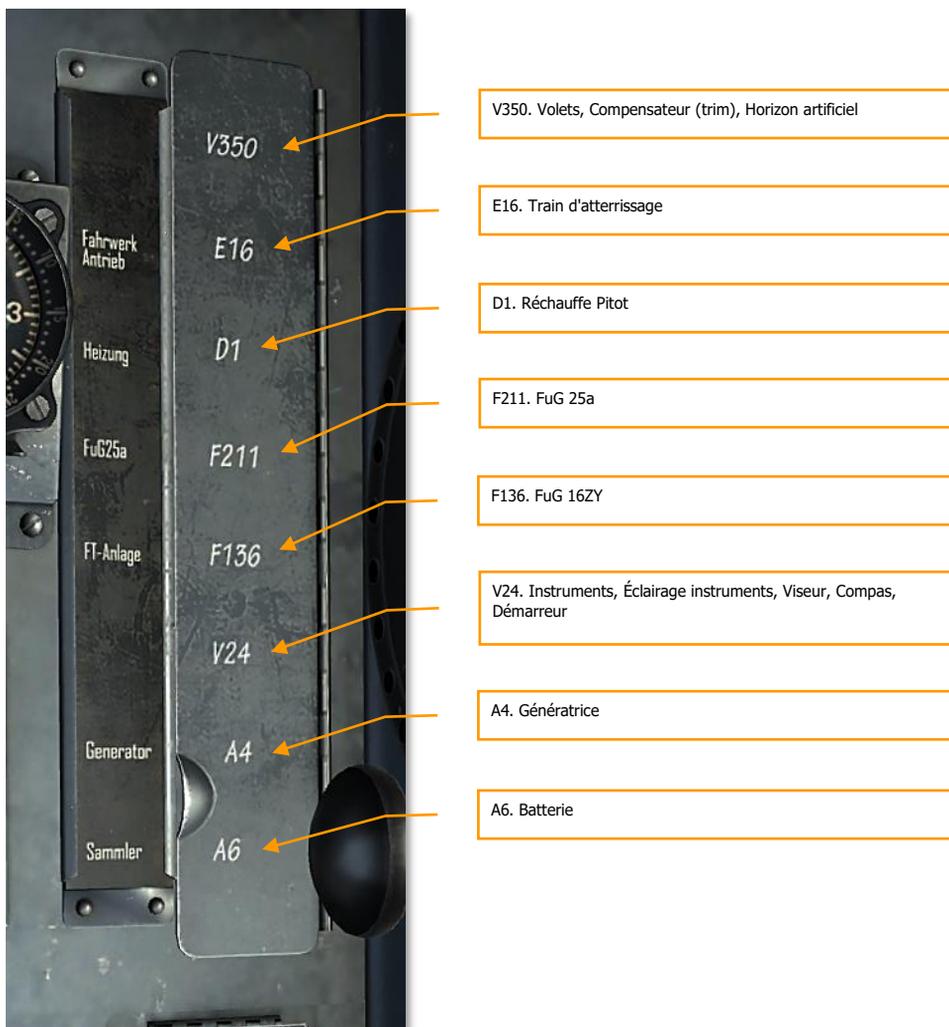


Figure 81 : Légende des disjoncteurs du panneau avant

## Interrupteur de démarrage

L'interrupteur de démarrage est utilisé pour lancer le volant d'inertie et démarrer le moteur.

L'interrupteur est à ressort et doit être maintenu en position basse pour lancer le volant à inertie et ensuite en position haute pour exécuter un démarrage moteur.



Figure 82 : Interrupteur de démarrage avec couvercle

## Carte de la planchette de vol

Pour aider à la navigation, une planchette de vol avec carte est disponible dans le cockpit. La carte peut être ouverte pour un rapide coup d'oeil en appuyant et maintenant la touche [K] ou affichée et cachée alternativement en utilisant les touches [RSHIFT + K]. La carte affiche les points de navigation et est à l'origine centrée sur le point de départ. Les touches [ (ouverture parenthèses) et ] (fermeture parenthèses) permettent de changer de page, pour cycler les points de navigation sur la carte et visualiser les informations sur les aérodromes.

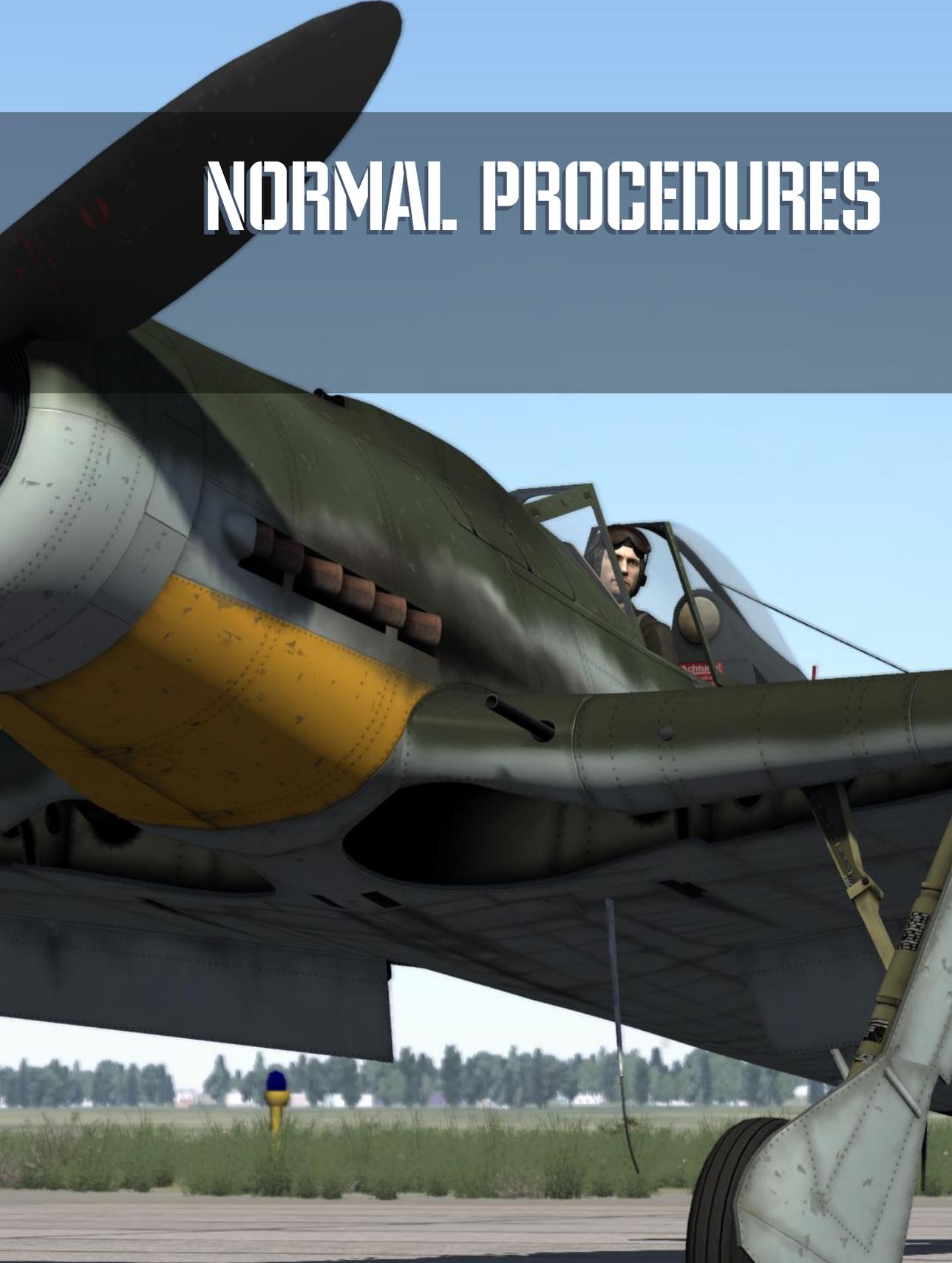
En complément les touches [CTRL + K] peuvent servir à marquer un point précis sur la carte. Ce point sera marqué à la position occupé par l'avion au moment du marquage (Comme une marque au crayon sur une carte papier).

La planchette est également visible sur la jambe du pilote quand il est activé dans le cockpit [RSHIFT + P].



Figure 83 : Planchette de bord avec carte

# NORMAL PROCEDURES



# PROCÉDURES NORMALES

## Contrôles de pré-vol et Démarrage Moteur

Dès que vous entrez dans le cockpit :

- Choisissez la meilleure position assise possible. Cette dernière peut être ajustée en utilisant les touches Maj. Droite + Num. 8 et Maj. Droite + Num. 2.
- Vérifiez que le palonnier soit dégagé et que sa position centrale corresponde à la position centrale de la gouverne.
- Réglez l'altimètre selon la pression atmosphérique au sol de l'aérodrome de départ (QFE).
- Actionnez la valve rotative d'oxygène (Sur le coin inférieur droit de la centrale) .
- Sur le panneau de gauche, le bouton poussoir "Landing gear off" (Train d'atterrissage off) doit être activé, auquel cas le train tricycle se rétractera lors du démarrage des systèmes électriques.
- Activez tous les coupes-circuits se trouvant sur le panneau avant des fusibles.
  - Volet, Système de trim, Horizon artificiel [Win. Gauche – 1]
  - Train d'atterrissage [Win. Gauche– 2]
  - Chauffage du pitot [Win. Gauche – 3]
  - FuG 25a [Win. Gauche – 4]
  - FuG 16ZY [Win. Gauche – 5]
  - Instruments, Eclairage d'instruments, Viseur, Boussole, Démarreur [Win. Gauche– 6]
  - Générateur [Win. Gauche – 7]
  - Batterie [Win. Gauche – 8]
- Vérifiez la quantité de carburant dans les deux réservoirs en actionnant le bouton sélecteur de Jauge Carburant. Pour le réservoir droit [Alt. Droit – T], pour le réservoir gauche [Ctrl. Gauche – T]



- Allumage (Magnéto) Bouton sélecteur à la position M1+2. Pour l'avant [Fn.], pour l'arrière [Maj. Droit – Fn.].



- Manette de mode d'urgence MBG configurée sur le mode automatique. Poussée sur la bonne position (Vérification). [Maj. Droit – M]



- Levier de sélecteur de réservoir de carburant réglé sur la position "auf" (Ouvert, en haut à fond). Haut [T], bas [Maj. Droit– T].



- Interrupteur des pompes à carburant et panneau additionnel des fusibles :
  - E14 Pompe du réservoir avant [Win. Droit – 2]
  - E13 Pompe du réservoir arrière [Win. Droit – 3]
  - E85 Activez la pompe de réservoir externe, si un réservoir externe est connecté [Win. Droit – 4]
  - E96 MW50 si nécessaire [Win. Droit– 5]



- Fermez la verrière. [CtrlG-C] plusieurs fois.
- Ajustez le niveau des gaz à la position "Anlassen" (Démarrage moteur/ Ralenti). [ALT Droit – Début]



- Maintenez l'interrupteur de démarrage sur la position "Rotation Volant d'Inertie" pendant 15 à 20 secondes. Appuyez et maintenez [Début].



- Une fois le volant d'inertie en rotation, Relevez l'interrupteur de démarrage pour initier la séquence de démarrage moteur. Appuyez et maintenez [Ctrl Droit – Début].
- Réglez le commutateur de trim du stabilisateur sur 0° (Indicateur et bouton situés sur la banquette gauche).

## Mise en température du moteur

1. Faites tourner le moteur à une vitesse entre 1000 à 1200 tours par minute (RPM) avec les volets de capot fermés jusqu'à que la température d'entrée d'huile atteigne 40°C.
2. Augmentez doucement la vitesse du moteur jusqu'à 1800 tours par minute (RPM), jusqu'à que la température de sortie du liquide de refroidissement atteigne des valeurs avoisinant les 60-70°C.

## Arrêt du moteur

Laissez le moteur refroidir à une vitesse de 1200 tours par minute (RPM), en Alternant entre le Magnéto 1 (M1) et le Magnéto 2 (M2). Maintenez la température de refroidissement en dessous des 100°C, afin d'éviter le potentiel danger d'une évaporation thermique.

Lors de temps chauds, ouvrez tous les volets de capot dès l'arrondi d'atterrissage, lors de températures froides, ouvrez les capots moteurs durant la phase de roulage. Lorsque l'appareil est stationnaire, reculez la manette des gaz et faites tourner le moteur à une vitesse comprise entre 1600 et 2000 tours par minute (RPM) pendant un certain temps afin d'obtenir un refroidissement uniforme du moteur. Une température de liquide de refroidissement dépassant les 120°C entrainera le plus souvent une perte significative de liquide. Tirez la manette des gaz au delà de la position ralenti à l'aide des touches [Alt. G. – Fin], positionnez le bouton d'allumage moteur sur "Off", fermez la vanne de d'alimentation en carburant .

## Roulage

1. Effectuez uniquement les phases de roulage et de décollage avec les volets de refroidissement de capot complètement ouvert. Le commutateur de configuration des volets de refroidissement se trouve dans l'habitacle, au dessus de la partie inférieure du panneau de bord central. Maintenez Alt. G + A pendant 20 secondes afin d'ouvrir complètement les volets de refroidissement. Evitez d'utiliser le commutateur lorsque cela n'est pas nécessaire, et particulièrement de le mouvoir d'une extrémité à l'autre.
2. Evitez les configurations de puissance moteur en dessous de 1000 tours par minute (RPM). Minimisez les temps de roulage autant que possible afin d'éviter les cas de perte de liquide de refroidissement par vaporisation.
3. Lors du roulage, débloquez tout d'abord la roulette de queue, il vous sera sinon impossible de tourner et de manoeuvrer au sol. Afin de la débloquer, poussez le manche en avant d'environ 3 cm.
4. Uniquement après avoir débloquer la roulette de queue le blocage des freins, en alternant entre celui de gauche et de droite peut être accompli dans le cadre des vérifications nécessaires aux phases d'avant-vol. N'utilisez pas les freins sur des durées trop longues.
5. Si la roulette de queue ne se débloque pas, tentez de la débloquer en jouant des freins alternativement et en poussant sur le manche simultanément.
6. Après l'alignement juste avant le décollage, roulez droit sur une courte distance afin de vous assurer que la roulette de queue soit centrée.
7. Il se pourrait que vous effectuiez le roulage avec une configuration de puissance moteur inférieure à 1000 tours par minute (RPM), afin d'éviter tout dégâts aux pneus lors des freinages. Le roulage doit être effectué d'une manière à ce que l'utilisation des freins reste

minime ; des impulsions de freinage régulières et courtes sont préférables à un freinage continu.

## Vérifications de pré-vol

Avant le décollage, effectuez les vérifications d'avant-vol suivantes :

- Commandes principales :
  - Commandes de vol - Vérifiez que le manche et les palonniers fonctionnent sans contrainte. Observez les surfaces de contrôle afin de vous assurer qu'elles répondent correctement.
  - Indicateur de compensateur de profondeur – 0



- Instruments et boutons :
  - Configuration de l'indicateur d'altitude (altimètre).



- Configuration de la direction désirée.



- Libération (décaageage) de l'horizon artificiel.



- Vérifiez que tous les instruments indiquent des valeurs nominales.
- Tous les boutons et contrôles doivent être dans la position désirée.
- Système de carburant :
  - Levier sélecteur de réservoir de carburant positionné sur "Ouvert" (Auf) (En haut à fond).
  - Coupe-circuit de la pompe à carburant positionné sur "ON".
- Volets :
  - Volets configurés pour le décollage, bouton "Start" enclenché.



## Décollage

Suivez la procédure suivante pour effectuer un décollage normal :

1. Lors de conditions très humides et de températures en dessous de 0°C, activez le chauffage du tube pitot et de la verrière (pare-brise) (Respectivement, fermez les coupes-circuits de chauffage du tube pitot, du chauffage interne de la verrière ainsi que du chauffage externe de cette dernière).
2. Enclenchez les deux pompes à carburant et transitez l'indicateur de carburant sur le réservoir arrière.
3. Dans le cas de vols effectués avec un réservoir d'emport de carburant externe, n'enclenchez initialement que la pompe à carburant du réservoir arrière ainsi que la EP-1 E (Pompe à carburant de réservoir externe).
4. Réglez les volets sur la position "Décollage". Appuyez sur le bouton sélecteur situé sur la banquette gauche.
5. Assurez-vous que les volets soient bien dans une configuration de décollage à l'aide de l'indicateur mécanique se trouvant sur chaque aile. L'indicateur électrique se situant dans l'habitacle n'indique que la position des volets lorsqu'ils sont sortis au maximum ou complètement rétractés (Voyants verts ou rouges se situant sur le panneau de gauche).
6. Pousser le manche en avant débloque la roulette de queue, rendant ainsi les manoeuvres de gouverne au sol difficiles. La meilleure façon d'effectuer un décollage est de tirer le manche vers soit jusqu'à que l'avion atteigne une vitesse suffisante permettant l'usage de la gouverne, laissez alors la queue de l'avion se soulever doucement en relâchant le manche progressivement. Des petites corrections de trajectoire à l'aide des palonniers peuvent être nécessaires afin de maintenir l'appareil sur l'axe de la piste pendant que la queue de l'appareil se soulève puis se stabilise dans une assiette de décollage.
7. Poussez rapidement la manette des gaz jusqu'au palier de décollage. Maintenez le manche légèrement vers vous, ne le poussez pas en avant.
8. La distance de décollage sans vent est d'environ 350 à 400m.
9. Le décollage s'effectue à une vitesse indiquée de 170 à 180 km/h et il se constitue en trois phases depuis le roulage. Maintenez l'appareil droit, il n'a pas tendance à être instable.
10. Pendant le décollage, La vitesse moteur peut atteindre une valeur maximum de 3,300 tours par minute.
11. La puissance moteur s'accorde avec le tachymètre. Chaque position de la manette des gaz correspond à une configuration spécifique de la vitesse moteur, cette concordance est assurée par un régulateur hydraulique.

## Configurations de puissance

Le levier d'urgence de l'unité de contrôle moteur (MBG) change son mode opératoire en mode manuel grâce à la coupure de l'arrivée d'huile pressurisée. Dans le cas d'une panne de l'unité de

contrôle moteur (MBG), le levier d'urgence permet la poursuite du vol à l'aide d'une vanne à opération manuelle des gaz. En temps normal, cette manette ne s'ouvre complètement qu'à la position de la manette des gaz à 40 degrés laissant la place à d'autres contrôles automatiques plus poussés. Dans le mode manuel, sa plage est étendue jusqu'à 90 degrés voire toute la course de la manette des gaz. A cause des risques d'endommagement du moteur, la manette des gaz ne doit pas être réglée pour plus de 2700 tours par minute ou 60 degrés de sa course.

Au plus tard, 3 minutes après la rotation, réduisez les gaz jusqu'au cran de puissance de combat et poussez légèrement le manche vers l'avant.

La position de la manette des gaz peut être bloquée à l'aide de la poignée se trouvant sur sa partie inférieur gauche.

**Position de la manette / Puissance de Sortie / tours par minute / Temps Permis / Consommation de carburant au Litre/heure :**

- Angle de commande à 90° / Puissance d'urgence (Puissance de décollage augmentée)\* / 3250 / 3min / 620 -20
- 90° / Décollage, Puissance de combat et d'ascension / 3250 / 30min / 590 +20/-40
- 75° / Puissance continue / 3000 / constante / 530
- 60° / Economie I / 2700 / constante / 375
- 47° / Economie II / 2400 / constante / 285
- 34° / Economie III / 2100 / constante / 215
- 0° / Ralenti (en vol) / app. 1200 / - / -
- 10° / Position d'Arrêt moteur / - / - / -

## Rétraction du Train d'Atterrissage

Le train d'atterrissage doit être rentré à une vitesse indiquée en dessous ou égale à 250km/h. Après la rotation, freinez brièvement et légèrement puis rétractez le train d'atterrissage.

Appuyez sur le bouton rouge d'opération se situant sur le panneau de gauche (en dessous de "guard") et enclenchez le sur la position "On".

Le train d'atterrissage possède un indicateur électrique sur le panneau de gauche, ainsi que des indicateurs mécaniques sur l'extrados des ailes. Une broche colorée se rétracte lorsque le train d'atterrissage est rentré.

L'illumination des voyants rouges de contrôle signifie que le train principal et la roulette de queue sont rentrés. Vérifiez les broches de repère sur les ailes.

Ne rentrez les volets qu'après la rétraction du train. (Le bouton poussoir rouge pour les volets sur "On")

Un voyant rouge de contrôle s'illumine. Observez également le système d'indication mécanique sur l'extrados (découpage avec une échelle en degrés).

**Évitez tout apport soudain de puissance durant le décollage ! Augmentez la puissance doucement de manière constante et graduelle.**

## Montée

Appliquez les étapes suivantes après avoir accompli un décollage sûr :

- Configurez la manette des gaz à une puissance d'ascension de 3250 tours par minute.
- La meilleure vitesse indiquée d'ascension est de 280 - 290 km/h .
- **Attention ! La position désirée des volets de refroidissement du radiateur doit être ajustée pour 110°C.**
- A une altitude approximative de 3,300m (+/- 200m), le ventilateur passe du mode de basse pression vers le mode haute pression. Evitez les vols de croisières ou des changements soudains d'altitude aux alentours de celle à laquelle la soufflante change de mode.
- Rentrez le train d'atterrissage en désengageant le clapet de sûreté sur la position "Ein" (Haut) et en appuyant sur le bouton poussoir. Assurez vous que le train d'atterrissage soit bien rentré que le voyant rouge "Ein" s'illumine.
- Volets rentrés à l'aide du bouton "Ein" (Haut).
- Vérifiez les températures d'huile et du liquide de refroidissement, ainsi que la pression d'huile.
- Après avoir atteint l'altitude de sécurité, tirez la manette des gaz à 3000 tours par minute.
- Compensez l'appareil pour la vitesse ascensionnelle désirée.
- Vérifiez que tous vos paramètres soient dans leurs valeurs normales.

## Croisière et Gestion du Carburant

Ajustez la température de refroidissement à la valeur de 100° C (option du régulateur).

Tirez la manette des gaz afin que sa configuration de puissance ne dépasse pas le maximum continu de 3000 tour par minute. Au dessus de 7500m, il est certifié que la puissance continue peut être augmenté jusqu'à 3250 tours par minute.

La transition entre les modes riche et appauvri (lean) de la richesse du carburateur s'opère entre 2800 et 2900 tours par minute.

Afin de couvrir de plus grandes distances, et de préserver la durée de vie du moteur, ajustez la puissance moteur si possible.

**La température d'entrée d'huile lors d'une configuration en puissance maximum continue est de 110° C, la pression minimum est de 4,5 atü (atmosphère). La température maximum supportée est de (sur une courte durée) 130° C, en revanche il est nécessaire de prendre en compte la viscosité de l'huile (démarrage à froid). La valeur de pression maximum ne doit pas excéder les 13 atü.**

Lors de dépassement de température, la puissance moteur doit être réduite.

**La température de sortie du liquide de refroidissement est de 100° C à toute altitude. Exceptions : Lors de la montée, une température de 110 °C (100)° C est permise. Lors des décollages et des roulages une température de 130 (120)° C est permise pendant un court temps.**

Ces valeurs exceptionnelles ne sont valides que si l'appareil est équipé d'une vanne régulatrice de refroidissement Erhard à pression 2 atü (1.2 atü).

**Mesure de la quantité de carburant.** Un indicateur électrique de quantité de carburant se situe sur la partie inférieure du panneau central de bord avec un commutateur de sélection pour les réservoirs de carburants de l'avant et de l'arrière. Il n'y a pas d'indication de quantité de carburant pour les réservoirs additionnels et externes. Le carburant additionnel est envoyé vers le réservoir arrière. Il est possible de savoir si les réservoirs d'emport additionnels sont vides à l'aide de la jauge indicatrice de carburant, lorsque celle-ci affiche une quantité d'emport inférieure à 240 litres alors que l'indicateur quantitatif de carburant est réglé sur le réservoir arrière.

L'alarme de faible niveau de carburant se déclenche pour le réservoir arrière lorsqu'il n'y a plus approximativement plus que 10 litres restant, illuminant un voyant blanc.

L'alarme de bingo fuel se déclenche pour le réservoir avant lorsqu'il ne reste plus qu'entre 90 et 100 litres, un voyant rouge s'illumine alors. Lors de l'apparition du voyant rouge, le niveau de carburant permet un temps de vol estimé à 15 minutes, en configuration de puissance économique.

## Contrôles des Réservoirs de Carbuant

Sans réservoir largable, sans réservoir additionnel, avant le démarrage moteur :

- Robinet de coupure de carburant sur la position "Ouvert"
- Les deux pompes à carburant sont mises en route
- Indicateur de quantité de carburant configuré sur le réservoir arrière.

En vol :

- Robinet de coupure carburant réglée sur "Ouverte"
- L'approvisionnement en carburant est contrôlé à l'aide des interrupteurs d'allumage des pompes à carburant.
- Gestion de la quantité de carburant restant en observant l'indicateur sélectif de réservoir de carburant.
- En premier lieu, videz le réservoir arrière, en éteignant sa pompe à carburant. (Uniquement quand le voyant rouge s'illumine avant le voyant blanc, isolez le réservoir avant à l'aide de son propre robinet de fermeture). Configurez la jauge de quantité de carburant sur le réservoir arrière.
- Lorsque le voyant blanc s'illumine, allumez les deux pompes à carburant en enclenchant leurs boutons sur "On". Le robinet de coupure reste sur la position "Ouverte".
- Positionnement de l'indicateur de quantité de carburant sur le réservoir avant.

- Lorsque le voyant rouge s'illumine, il reste environ entre 90 et 100 litres dans le réservoir, le temps de vol restant estimé est de 10 à 15 minutes dans une configuration économique de puissance.

Avec des réservoirs largables sous le fuselage :

- Robinet de coupure carburant réglée sur "Ouvverte"
- Pompe à carburant du réservoir largable et pompe du réservoir arrière sur "On". Pompe à carburant du réservoir avant configurée sur "Off".
- A une altitude supérieure à 8000m, il peut devenir nécessaire d'actionner la pompe à carburant du réservoir avant.
- Positionnement de l'indicateur de quantité de carburant sur le réservoir arrière.
- Lorsque l'indicateur de carburant indique une quantité d'emport inférieure à 240 litres, le réservoir largable est vide.
- Pompe à carburant du réservoir largable sur "Off".
- Afin de larguer le réservoir externe, tirez sur la poignée d'urgence dans le cockpit.

Avec un emport additionnel de carburant dans le fuselage :

- Robinet de coupure de carburant sur la position "Ouvert"
- Pompe à carburant du réservoir arrière sur "On". Pompe à carburant du réservoir avant sur "Off".
- Pompe additionnelle de carburant sur "On".
- Positionnement de l'indicateur de quantité de carburant sur le réservoir arrière.
- Lorsque la quantité de carburant dans le réservoir arrière passe en dessous des 240 litres, le réservoir de carburant additionnel est vide.
- Pompe additionnelle de carburant sur "Off".

Avec réservoir largable et réservoir additionnel de carburant :

- Robinet de coupure de carburant positionné sur "Ouvert".
- Pompe à carburant du réservoir largable, pompe additionnelle de carburant et pompe à carburant du réservoir arrière, toutes configurées sur "On". Pompe à carburant du réservoir avant sur "Off".
- Indicateur de quantité de carburant réglé sur le réservoir arrière.
- Lorsque l'indicateur de quantité de carburant indique une quantité inférieure à 240 litres, le réservoir largable et le réservoir additionnel sont vides.

- Pompe à carburant du réservoir largable et pompe additionnelle de carburant sont positionnés sur "Off".
- **Attention !** Lorsqu'il y a danger imminent d'incendie, le réservoir largable doit être largué, et le tuyau d'approvisionnement du réservoir additionnel de carburant non protégé doit être retiré.

## Vol à haute altitude

Lors de vols à haute altitudes, vérifiez le flux d'oxygène à de courtes intervalles. Le manomètre d'oxygène se situe sur la partie inférieure droite du panneau de bord central, à proximité de son témoin de débit. Commencez à respirer de l'oxygène à partir d'une altitude de 4000m.

## Vol de nuit

En cas d'une illumination trop forte des instruments de bord et des voyants d'alarme, réduisez cette dernière à l'aide de leurs boutons respectif se trouvant sur le panneau gauche.

Avant le décollage, il est très important de s'assurer que le compensateur de profondeur est réglé sur 0°.

## Manoeuvres de vol spéciales

### Vol plané

- Vitesse moteur au ralenti 1200 +/- 50 RPM.
- Lors de périodes prolongées de vol plané, avancez la manette des gaz périodiquement afin d'éviter l'encrassement des bougies.
- La température de sortie de liquide de refroidissement ne doit pas chuter en dessous des 60°C.
- La transition de vitesse du ventilateur entre les modes haut et bas débit s'effectue automatiquement à 3300 +/- 300 m.

### Piqué

- Vitesses de piquée pour les chasseurs-bombardiers équipés de l'indicateur de vitesse FI 22234.
  - à 9km d'altitude, respecter une vitesse indiquée (IAS) égale à 500km/h
  - à 7km d'altitude, respecter une vitesse indiquée (IAS) égale à 600km/h
  - à 5km d'altitude, respecter une vitesse indiquée (IAS) égale à 700km/h

- à 3km d'altitude, respecter une vitesse indiquée (IAS) égale à 800km/h
- Entre 2 et 0 km d'altitude, respecter une vitesse indiquée (IAS) égale à 850km/h
- Le régime moteur maximum sur de courtes périodes de 3300 RPM ne doit pas être excédé.

## Vol inversé

Pas de vol inversé, puisque le système de lubrification du moteur n'est pas adapté. En revanche il est possible de réaliser toutes les manoeuvres de voltige, même si elles comportent brièvement des séquences en vol inversé.

## Atterrissage

- Réduisez la vitesse à environ 300km/h.
- Abaissez le train d'atterrissage. Appuyez sur le bouton poussoir se situant sur le panneau de gauche ou tirez sur le levier de train (se trouvant sur le côté inférieur gauche du panneau de bord central), jusqu'à que le train d'atterrissage soit correctement déployé.
- Un indicateur mécanique apparait lorsque le train est correctement déployé. Le train d'atterrissage n'est entièrement déployé que lorsque la barre blanche (une flèche rouge est pointée dans sa direction) devient visible.
- Déployez les volets à une vitesse indiquée (IAS) entre 300 et 220km/h.
- Observez les voyants de signaux. Ne dépassez pas une vitesse indiquée (IAS) de 300km/h lorsque les volets sont déployés.
- Compensez l'avion en cabré autant que nécessaire (Poussez le bouton des volets tout en compensant la profondeur de l'avion, la manette est située sur le panneau de gauche).
- Vitesse d'approche à une vitesse indiquée (IAS) égale à 220km/h
- Le touché est à une vitesse indiquée (IAS) égale à 170km/h
- Tirez le manche vers vous une fois l'atterrissage effectué.
- Rétractez les volets après avoir dégagé la piste.
- Ne retenez jamais le manche vers vous lorsque vous envisagez d'effectuer un virage, afin que la roulette de queue puisse se débloquer librement.

## Arrêt moteur

Ouvrez les volets de refroidissement à fond, dans des conditions chaudes lors des approches. En conditions froides pendant le roulage faites tourner le moteur à une vitesse de 1800 RPM pendant un certain temps tout en contrôlant la température de liquide de refroidissement - elle ne doit pas passer au dessus des 130° C, autrement laissez le moteur tourner plus longtemps afin qu'il refroidisse.

Rétractez la manette des gaz au cran d'arrêt. Eteignez l'allumage, les pompes à carburant, fermez le robinet de coupure de carburant, et éteignez la batterie.

## Procédures d'urgence

### Remise des gaz

- Remise des gaz avec les volets entièrement déployés.
- Rentrez le train d'atterrissage.
- Ne rétractez les volets que lorsque vous avez atteint une altitude et une vitesse suffisantes. Notez que l'appareil tend à perdre légèrement de l'altitude lors de la rétraction des volets.
- Opération de l'appareil durant les départs normaux.

### Panne du système de train d'atterrissage

- Utilisez le levier de déploiement d'urgence du train d'atterrissage en cas de panne du système électrique. Opérez comme en conditions normales.
- Si le train refuse de se déployer, piquez puis faites une ressource sèche. Observez l'indicateur mécanique.
- Si le train refuse toujours de se déployer, procédez comme suit :
  - Vérifiez si le commutateur du train d'atterrissage est réglé sur "Off".
  - Le cas échéant, tirez sur le levier manuel de nouveau.
  - Si la tentative n'est pas concluante :
  - Ouvrez le coupe-circuit du système électrique du train d'atterrissage (panneau droit) et tirez de nouveau sur le levier manuel de l'extension du train d'atterrissage.
  - Faites une manœuvre de vol en crabe pour tenter de déployer le train d'atterrissage.
  - Vérifiez que les marques blanches des goupilles de l'indicateur mécanique de sortie du train d'atterrissage soient visibles.
- Si les procédures suivantes restent sans succès, rétractez le train d'atterrissage et effectuez un atterrissage sur le ventre.
- En revanche, un atterrissage sur une seule roue reste possible, dans ce cas de figure, effectuez un touché à la manière d'un atterrissage normal mais maintenez la stabilité de l'appareil aussi longtemps que possible avec les ailerons. Habituellement, les saumons d'ailes et l'hélice sont endommagés pendant cette manœuvre.

## Perte de puissance moteur

- En cas de panne des régulateurs automatiques du moteur, reculez la manette des gaz en mode ralenti autant que possible et tirez le levier d'urgence se trouvant sur la droite du robinet de coupure carburant. Réduisez le régime moteur autant que possible afin d'éviter les contraintes dans le moteur.
- Lorsque le levier d'urgence est actionné, les régimes moteurs au dessus de 2700 tours par minute sont restreints.
- En cas de chute de pression d'huile, atterrissez dans les plus brefs délais, si possible.
- Si des vapeurs de carburant pénètrent dans l'habitacle, éteignez les pompes de carburant, enfilez votre masque à oxygène et ouvrez légèrement la verrière. Notifiez la fuite après l'atterrissage.
- En cas d'une panne sur les pompes à carburant, le vol peut se poursuivre jusqu'au prochain aérodrome à régime moteur réduit, en faisant usage des deux pompes à carburant.

## Largage d'urgence des bombes

Actionnez le levier de dégagement d'urgence des bombes se trouvant sur la partie inférieure du tableau central. Le levier retourne sur sa position originale lorsqu'il est lâché, grâce à un système de ressorts.

## Atterrissage d'urgence en cas de panne moteur

- A basse altitude, cabrez immédiatement jusqu'à que ce dernier décélère à une Vitesse Indiquée (IAS) d'environ
- 300km/h.
- Reculez la manette des gaz jusqu'au cran d'arrêt moteur
- Coupez l'allumage
- Fermez le robinet de carburant
- Ouvrez la verrière jusqu'au dernier cran. Verrouillez l'arceau (Afin que la verrière ne s'envole pas !)
- Déployez le train d'atterrissage pour atterrir sur piste uniquement - Autrement il est possible que l'avion se retourne
- Sortez complètement les volets, compensez l'avion à cabrer
- Eteignez la batterie"

Sur des terrains accidentés ou difficiles, effectuez les atterrissages d'urgence le train rentré.

La distance de glisse lors d'une atterrissage sur le ventre est d'environ 150 à 200m. Si l'espace est suffisant, ne déployez pas les volets puisque ces derniers peuvent endommager l'hélice. Effectuez l'atterrissage à la manière d'un planeur.

Le comportement de l'appareil n'est pas dangereux lors des séquences d'atterrissage sur le ventre.

Depuis une altitude confortable, afin de couvrir de plus longues distances, il ne faut déployer les trainées que lorsque le terrain d'atterrissage choisi est sûr d'être atteint.

## Amerrissage

Il est préférable d'éviter les amerrissages autant que possible, puisqu'après 2 ou 3 rebonds, l'appareil se met à couler immédiatement par le nez. Avant tout amerrissage, il est impératif de larguer la verrière.

## Atterrissage sans volets

- En cas de défaillance des mécanismes de volet, il faut noter que les ailerons deviennent plus sensibles lors de l'atterrissage.
- La vitesse de touché augmentera d'environ 35 km/h. En raison des différences entre chaque avion, il est recommandé d'expérimenter la vitesse de décrochage à haute altitude avec le moteur au ralenti (la vitesse de l'appareil devrait avoisiner les 195 km/h), ajoutez 20km/h à la vitesse observée afin d'établir la bonne vitesse de touché.
- La distance d'atterrissage augmente dans ce cas d'environ 600 à 850m.

## Saut en parachute

- Tant que l'altitude le permet et que l'avion reste contrôlable, réduisez votre vitesse autant que possible.
- Si possible :
  - Coupez la batterie
  - Coupez l'allumage moteur
  - Fermez le robinet de carburant
- Poussez le levier d'éjection d'urgence de la verrière jusqu'au disque perforé. La verrière est éjectée immédiatement grâce à une cartouche explosive. Avant ceci, la verrière doit être complètement fermée, et en aucune circonstance ouverte sur plus de 300mm (vérifiez les marquages !).
- Attention ! La poignée d'éjection de la verrière est sécurisée par un fil !
- La verrière peut également être manuellement ouverte (Manivelle du loquet positionné sur le dernier cran). Cette méthode est préférable lorsque la vitesse de vol est basse (en dessous de 300 km/h) et lorsqu'il y a suffisamment de temps.
- Détachez votre ceinture, donnez un coup de pied franc sur le manche vers l'avant afin d'être éjecté rapidement de l'appareil.

# COMBAT EMPLOYMENT



## UTILISATION EN COMBAT

Dans cette section, nous étudierons l'emploi des armements et les procédures respectives pour le Fw 190 D-9.

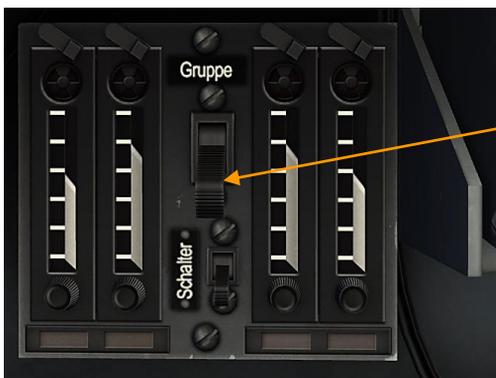
### Mitrailleuses

1. Allumez le collimateur EZ 42 à l'aide du commutateur d'alimentation du Gyro. [M]



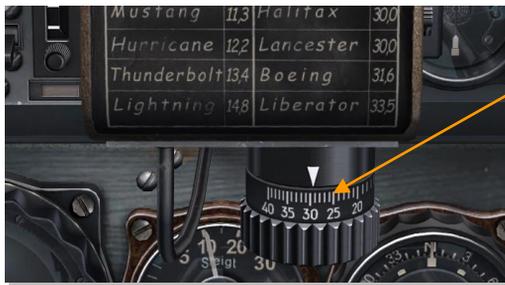
Alimentation gyro collimateur

2. Enlevez la sécurité de l'armement. [C]



Sécurité Canons/Mitrailleuses

3. Réglez l'envergure de cible. Augmenter [,), diminuer [/].



Réglage d'envergure de cible

- Ajustez la distance de la cible à l'aide de la poignée pivotante sur la manette des gaz. Augmenter [;], Réduire [,].



Poignée rotative (distance)

Pilotez l'appareil de manière à ce que la cible apparaisse à l'intérieur du réticule circulaire puis tournez la poignée de réglage de distance jusqu'à que le diamètre du réticule corresponde à la taille de la cible.



Continuez d'encadrer la cible dans le réticule circulaire en tournant la poignée lorsque la distance change. Stabilisez la cible pendant une à deux secondes, puis ouvrez le feu.

# Bombes

## Largage des bombes

Ce qui suit ci-dessous est la procédure standard pour le largage de bombes :

1. Ajustez la distance de la cible sur 0 à l'aide de la poignée de réglage se trouvant sur la manette des gaz afin de corriger le réticule du collimateur. Augmenter[;], Réduire [.]



Poignée rotative (distance)

2. Configurez le commutateur du sélecteur de bombe sur le profil adéquat et sur la position de retardement. A gauche [MajG – B], à droite [CtrlD – B].



Sélecteur d'amorçage des bombes

3. Appuyez sur le bouton d'actionnement des Bombes-Roquettes [AltGr - Espace] se trouvant sur le manche afin de larguer les bombes.

Nota Bene. Les bombes ne peuvent être larguées qu'entre une assiette à cabré de 30 degrés et un piqué vertical.

Ne larguez pas les bombes en cas de glissade de plus de 5 degrés lors d'un piqué vertical. La bombe risque sinon d'entrer en collision avec l'hélice.

## Largage d'urgence des bombes et des réservoirs externes de carburant

Les bombes peuvent être larguées d'urgence à l'aide du levier d'éjection d'emports externes du fuselage, se trouvant sous le panneau d'instrument principal.

"Rumpflast" - Ejection des emports du fuselage. [Ctrl – R]



# RADIO COMMUNICATIONS



## COMMUNICATIONS RADIO

Il y a deux manières d'utiliser la radio, en fonction de si vous avez choisi l'option "COMM. RADIO FACILES" dans l'onglet "Difficulté" du menu des options du jeu ou non. Ce choix détermine également l'assignation des touches utilisées pour accéder au menu des radios dans le simulateur.

Parce que la radio du Fw 190 D-9 est limitée à seulement 4 canaux, vous serez uniquement en mesure de communiquer avec les entités dont les fréquences sont déjà enregistrées dans votre radio. Les fréquences radio sont enregistrées et chargées dans l'éditeur de mission par le créateur de la mission et elles devraient être disponibles dans le briefing de mission.

### Mode "Communications Simplifiées" activé

La fenêtre des communications radio est disponible par la touche [ \ ] (touche barre oblique) (Ce paramètre est réglé pour les claviers US. Pour les autres langues, cela peut varier). Après, la sélection de la radio ou de l'interphone (si requis) le réglage se fera de manière automatique. Appuyez de nouveau sur la touche [ \ ] afin de fermer le menu radio.

Lorsque le menu radio est affiché, les récepteurs affichent un code couleur, comme suit :

Les récepteurs qui ont au moins une radio correctement réglée sont en blanc.

Les récepteurs dont au moins une des radios peut être réglé mais n'est pas configurée sur la bonne fréquence sont en gris.

Les récepteurs qui ne peuvent être joints à cause de la trop grande distance ou du masquage de terrain sont en noir.

Chacun verra sa fréquence ainsi que sa modulation affichée. Lorsque vous choisissez un récepteur, la radio appropriée sera automatiquement réglée pour communiquer avec le récepteur choisi.

Lorsque le mode de Communications Radio Faciles (ou Simplifié) est activé, les raccourcis "rapides" des commandes suivantes sont également disponibles :

[TOUCHE WinG + U] Demandez à l'AWACS le cap vers la base.

[TOUCHE WinG+ G] Commande aux ailiers d'attaquer la cible au sol.

[TOUCHE WinG + D] Commande aux ailiers d'attaquer les défenses antiaériennes

[TOUCHE WinG + W] Commande aux ailiers de vous couvrir.

[TOUCHE WinG + E] Commande aux ailiers d'accomplir la mission puis de rentrer à la base.

[TOUCHE WinG+ R] Commande aux ailiers d'accomplir la mission puis de rejoindre.

[TOUCHE WinG+ T] Commande aux ailiers d'ouvrir/fermer la formation.

[TOUCHE WinG + Y] Commande aux ailiers de rejoindre la formation.

## Mode "Communications Simplifiées" désactivé

Lorsque le Mode de Communications Radio Simplifiées est désactivé, le bouton "d'appuyer pour parler" (PTT) [AltGr-`] est utilisé afin d'ouvrir le menu des commandes radio. Le bouton PTT ouvre et ferme la fenêtre des communications radio pour la radio sélectionnée.

Lorsque les destinataires sont affichés, il n'y a pas de code couleur vous indiquant leur disponibilité ou leurs fréquences/modulations. C'est le mode de jeu le plus réaliste mais il nécessite que vous connaissiez la modulation correcte ainsi que les bonnes fréquences pour chaque destinataire, et vous devez entrer manuellement ces données dans la bonne radio.

## Fenêtre des communications radio

Liste des destinataires de premier niveau :

Si vous utilisez le mode de "Communications Faciles", les destinataires non présents lors de la mission ne seront pas affichés.

**F1. Ailier...**

**F2. Ailliers.**

**F3. Second Élément...**

**F4. JTAC...**

**F5. Contrôleurs aériens.**

**F8. Équipe au Sol...**

**F10. Autres...**

**F12. Sortie**

Des raccourcis seront également disponibles afin de donner des ordres dans chaque section. Ces derniers peuvent être retrouvés dans les Options de raccourcis clavier.

Pour quitter le menu des communications, vous pouvez également appuyer sur Echap.

## F1 Ailier

Dans la fenêtre des communications avec l'ailier, vous avez la possibilité d'envoyer des messages basiques à votre ailier n°2. Les commandes sont :

**F1. Navigation...**

**F2. Engagez...**

**F3. Engagez avec...**

**F4. Manœuvrez...**

**F5. Rejoignez la Formation**

F11. Menu Précédent

F12. Sortie

## F1 Navigation...

L'option de navigation vous permet de communiquer directement l'endroit où vous souhaitez que votre ailier se rende.

**F1 Orbitez sur position.** Votre ailier va orbiter autour de sa position actuelle jusqu'à ce qu'il soit ordonné de vous rejoindre.

**F2 Retournez à la base.** Votre ailier va atterrir à la base désignée sur le plan de vol.

F11 Menu Précédent

F12 Sortie

## F2 Engagez...

L'option d'engagement vous permet de diriger votre ailier pour l'attaque d'une cible spécifique. Après avoir reçu l'ordre, l'ailier va tenter de localiser la cible spécifiée puis passera à l'attaque.

**F1 Engagez les cibles au sol.** L'ailier va attaquer toutes les cibles au sol qu'il peut repérer.

**F2 Engagez les blindés.** L'ailier va attaquer tous les chars et les véhicules de transports de troupes blindés qu'il peut localiser.

**F3 Engagez l'artillerie.** L'ailier va attaquer toutes les positions d'artillerie ainsi que les lanceurs multiples qu'il pourra localiser.

**F4 Engagez les défenses antiaériennes.** L'ailier va attaquer toutes les défenses antiaériennes qu'il pourra localiser.

**F5 Engagez les véhicules utilitaires.** L'ailier va attaquer toutes les unités de transport, de dépôt, de carburant, de génération de puissance, de commandement, de contrôle et de support qu'il pourra localiser.

**F6 Engagez l'infanterie.** L'ailier va attaquer toutes les unités d'infanterie hostiles. Notez que les unités d'infanterie sont très difficiles à localiser sauf si elles bougent ou tirent.

**F7 Engagez les navires.** L'ailier va attaquer tous les combattants de surface maritime se trouvant dans la zone. Il est important de noter que la plupart des navires de surface sont bien armés et que le FW 190 D-9 n'a pas été conçu pour pour attaquer ce genre de cibles.

**F8 Engagez les Bandits.** L'ailier va engager tous les avions et hélicoptères qu'il pourra localiser.

F11 Menu Précédent

F12 Sortie

## F3 Engagez Avec...

Alors que la commande F2 vous permet de donner des ordres basiques à votre ailier, la commande F3 vous permet non seulement d'ordonner l'attaque d'une cible spécifique mais également avec quel

type de munition cette cible doit être attaquée. Cela est fait par le biais d'un menu successif en choisissant d'abord le type de cible à attaquer, ensuite le type de munition et enfin le cap d'attaque. L'ailier va alors tenter de localiser la ou les cible(s) en question, et ensuite la ou les attaquer en suivant vos ordre d'armement et de cap. Alors que les commandes d'attaque du menu F2 sont rapides à mettre en place, le menu de commandes d'engagement F3 et ses options vous offre un plus grand contrôle.

**Type de cibles. Ces options reflètent celles qui se trouvent dans le menu F2 et vous permettent de déterminer le type de cible au sol que vous souhaitez voir attaquées par votre ailier.**

**F1 Engagez les cibles au sol.** L'ailier va attaquer toutes les cibles au sol qu'il peut repérer.

**F2 Engagez les blindés.** L'ailier va attaquer tous les chars et les véhicules de transports de troupes blindés qu'il peut localiser.

**F3 Engagez l'artillerie.** L'ailier va attaquer toutes les positions d'artillerie ainsi que les lanceurs multiples qu'il pourra localiser.

**F4 Engagez les défenses antiaériennes.** L'ailier va attaquer toutes les unités d'artillerie antiaérienne ainsi que les unités de lancement de missile sol/air qu'il pourra localiser.

**F5 Engagez les véhicules utilitaires.** L'ailier va attaquer toutes les unités de transport, de dépôt, de carburant, de génération de puissance, de commandement, de contrôle et de support qu'il pourra localiser.

**F6 Engagez l'infanterie.** L'ailier va attaquer toutes les unités d'infanterie hostiles. Notez que les unités d'infanterie sont très difficiles à localiser sauf si elles bougent ou tirent.

**F7 Engagez les navires.** L'ailier va attaquer tous les combattants de surface maritime se trouvant dans la zone. Il est important de noter que la plupart des navires de surface sont bien armés et que le FW 190 D-9 n'a pas été conçu pour attaquer ce genre de cibles.

**Type d'arme. Une fois que vous avez sélectionné le type de cible, il vous sera présenté une liste de type d'armement. Votre ailier attaquera la cible avec l'armement que vous lui aurez choisi. Cela inclut :**

**F2 Bombes non guidées...**

**F4 Roquettes...**

**F6 Canon...**

## F4 Manoeuvrez...

De manière générale, votre ailier sait se débrouiller pour savoir quand et comment manoeuvrer. Cependant, il y a des cas où vous voudrez lui donner un ordre de manoeuvre très spécifique. Cela peut être fait en réponse à une menace ou dans l'optique de mieux préparer une attaque.

**F1 Rompre à Droite.** Cette commande ordonne à votre ailier de rompre vers la droite avec une accélération (G) maximale.

**F2 Rompre à Gauche.** Cette commande ordonne à votre ailier de rompre vers la gauche avec une accélération (G) maximale.

**F3 Rompre vers le Haut.** Cette commande ordonne à votre ailier de rompre vers le haut avec une accélération (G) maximale.

**F4 Rompre vers le Bas.** Cette commande ordonne à votre ailier de rompre vers le bas avec une accélération (G) maximale.

**F7 Dégagez à Droite.** Votre ailier va tourner à 360° vers la droite en recherchant des cibles.

**F8 Dégagez à Gauche.** Votre ailier va tourner à 360° vers la gauche en recherchant des cibles.

**F9 Hippodrome.** Votre ailier va faire demi-tour (180°) de son cap actuel et voler sur une distance de 10 nm. Une fois ce point atteint, il va à nouveau faire demi-tour pour revenir sur son cap original.

## F5 Rejoindre la Formation

Avec cette commande, l'ailier va interrompre sa tâche actuelle afin de rejoindre la formation à votre côté.

## F2 Patrouille

Lorsque vous sélectionnez le menu de Patrouille dans la fenêtre des communications radio, vous avez la possibilité d'envoyer les messages basiques suivants :

**F1 Navigation...**

**F2 Engagez...**

**F3 Engagez avec...**

**F4 Manoeuvrez...**

**F5 Formation**

**F6 Rejoignez Formation**

**F11 Menu Précédent**

**F12 Sortie**

## F1 Navigation...

Les options de navigation vous permettent de commander sa direction à votre patrouille.

**F1 Orbitez sur position**

**F2 Retournez à la base**

**F11 Menu Précédent**

**F12 Sortie**

Ces commandes sont similaires à celles de la page de navigation de l'ailier sauf qu'elles s'appliquent à tous les membres de la patrouille.

## F2 Engagez...

L'option d'engagement vous permet de diriger votre patrouille pour l'attaque d'une cible spécifique. Après avoir reçu l'ordre, la patrouille va tenter de localiser la cible spécifiée puis passera à l'attaque.

**F1 Engagez Cible au Sol**

**F2 Engagez les blindés**

**F3 Engagez l'artillerie**

**F4 Engagez les défenses antiaériennes**

**F5 Engagez les véhicules utilitaires**

**F6 Engagez l'infanterie**

**F7 Engagez les bateaux**

**F8 Engagez les Bandits**

**F11 Menu Précédent**

**F12 Sortie**

Ces commandes sont similaires à celles données pour l'ailier sauf qu'elles s'appliquent à toute la patrouille.

## F3 Engagez Avec...

Ces commandes sont similaires à celles données pour l'ailier sauf qu'elles s'appliquent à tout la patrouille. Les commandes fonctionnent de la même façon que décrit ci-dessus.

## F4 Manoeuvrez...

**F1 Rompre à Droite**

**F2 Rompre à gauche**

**F3 Rompre vers le haut**

**F4 Rompre vers le bas**

**F7 Dégagez à droite**

**F8 Dégagez à gauche**

**F9 Hippodrome**

**F11 Menu Précédent**

**F12 Sortie**

Ces commandes sont similaires à celles données pour l'ailier sauf qu'elles s'appliquent à toute la patrouille.

## **F5 Formation**

A partir du menu Formation, vous pouvez choisir la formation que votre patrouille prendra par rapport à vous, en tant que chef de patrouille.

**F1 Formation de front**

**F2 Formation en colonne**

**F3 Formation en V**

**F4 Formation échelon à droite**

**F5 Formation échelon à gauche**

**F6 Formation Finger Four**

**F7 Formation Spread Four**

**F8 Ouvrez la Formation**

**F9 Fermez la Formation**

**F11 Menu Précédent**

**F12 Sortie**

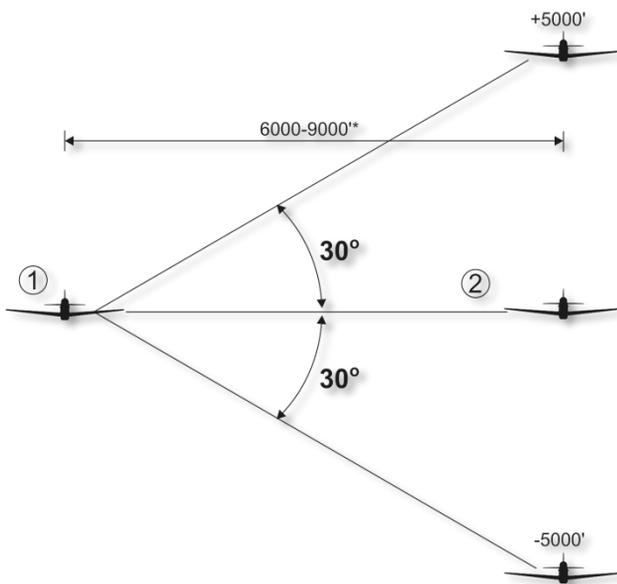
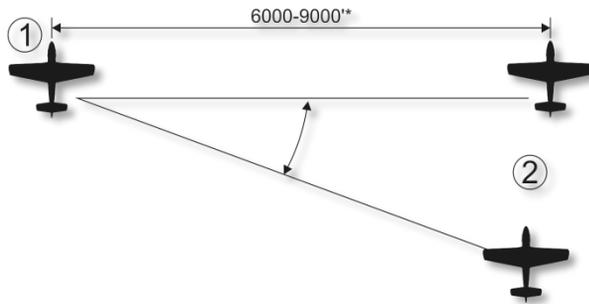


Figure 84 : F1 Passez en ligne de front



**Figure 85 : F2 Passez en formation en colonne**

La position peut être modifiée dans une enveloppe de 4.000 à 12.000 pieds par le chef de patrouille.

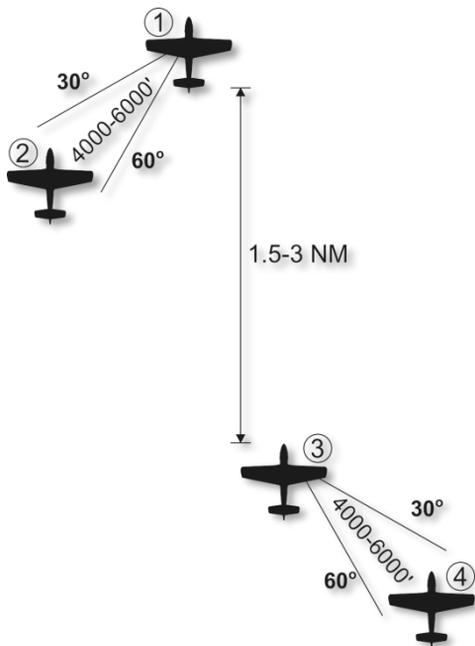


Figure 86 : F3 Passez en Formation en V

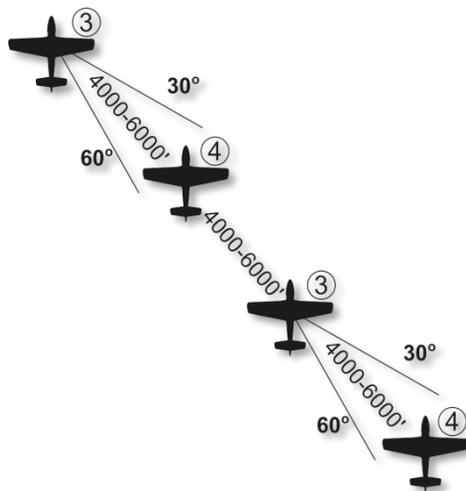


Figure 87 : F4 Passez en échelon à droite

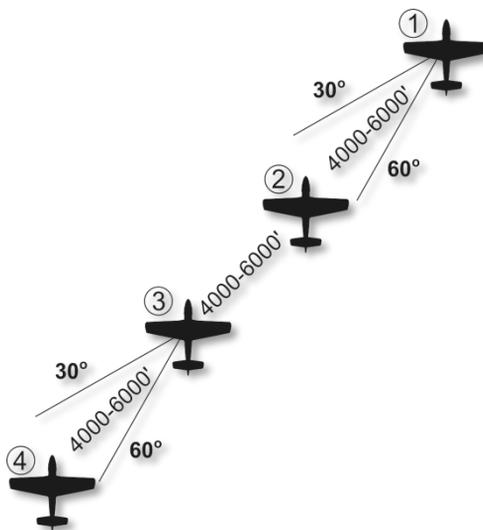
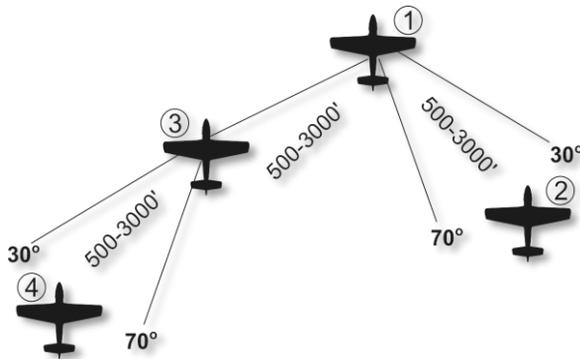


Figure 88 : F5 Passez en échelon à gauche



**Figure 89 : F6 Passez en Finger Four**

La position peut être modifiée dans une enveloppe de 4.000 à 12.000 pieds par le chef de patrouille.



**Figure 90 : F7 Passez en Spread Four**

La position peut être modifiée dans une enveloppe de 4.000 à 12.000 pieds par le chef de patrouille.

**F8. Ouvrez la Formation. Augmente la distance entre chaque appareil de la formation**

**F9. Fermez la Formation. Diminue la distance entre chaque appareil de la formation**

## F6 Rejoignez Formation

Cette commande ordonne à vos ailiers de cesser leurs tâches actuelles et de rejoindre la formation à vos côtés.

## Réponses des équipiers

Après avoir envoyé un message radio à n'importe quel des membres de votre patrouille, vous recevrez l'une de ces deux réponses :

**Numéro du patrouilleur (2, 3 ou 4). Lorsque l'ailier va accomplir sa tâche, il répondra simplement par son numéro d'ordre.**

**(Numéro du patrouilleur) unable (négatif).** Lorsque l'ailier ne sait pas accomplir sa tâche, il répondra par son numéro d'ordre suivi de unable (négatif). Par exemple "2, unable".

## F5 Contrôleur aérien

Le système de contrôle aérien (ATC) du simulateur prend compte de l'emplacement de votre avion : sur la rampe ou en l'air.

Parceque la radio FuG 16 du Fw 190 D-9 est limitée à seulement 4 canaux, vous serez uniquement en mesure de communiquer avec les entités dont les fréquences sont déjà enregistrées dans votre radio. Les fréquences radio sont enregistrées et chargées dans l'éditeur de mission par le créateur de la mission et elles devraient être disponibles dans le briefing de mission.

Chaque tour de contrôle d'aérodrome dispose de plusieurs radios opérant sur plusieurs bandes afin de pouvoir communiquer avec plusieurs types d'appareil.

Fréquences de Communication des ATC pour la bande radio du Fw 190 D-9 :

Anapa-Vityazevo : 38.40 MHz

Batumi : 40.40 MHz

Gelendzhik : 39.40 MHz

Gudauta : 40.20 MHz

Kobuleti : 40.80 MHz

Kutaisi (Kopitnari) : 41.0 MHz

Krasnodar Center : 38.60 MHz

Krasnodar-Pashkovsky : 39.80 MHz

Krymsk : 39.0 MHz

Maykop-Khanskaya : 39.20 MHz

Mineralnye Vody : 41.20 MHz

Mozdok : 41.60 MHz

Nalchik : 41.40 MHz

Novorossiysk : 38.80 MHz

Senaki-Kolkhi : 40.60 MHz

Sochi-Adler : 39.60 MHz

Soganlug : 42.0 MHz

Sukhumi-Babushara : 40.0 MHz

Tbilisi-Lochini : 41.80 MHz

Vaziani : 42.20 MHz

Beslan : 42.40 MHz

## Démarrage à froid (au parking) :

Avant que vous puissiez communiquer avec la tour et le contrôle au sol afin d'être autorisé à démarrer votre moteur, vous devez d'abord allumer et configurer votre radio.

Une fois la radio opérationnelle, appuyez sur [\\] ou [Alt Gr + \\] puis sur F1 "Request Engine Start" (demander le démarrage).

Si vous avez des ailiers, ils vont maintenant démarrer leurs moteurs.

Une fois que votre avion est démarré et prêt, appuyez sur F1 "Request Taxi to Runway" (Demander le roulage pour la piste). Après avoir reçu la permission, vous pouvez rouler jusqu'au point d'arrêt de la piste - la zone se trouvant juste avant d'entrer en piste.

Si vous avez des ailiers, ils vont maintenant rouler jusqu'à la piste.

Une fois arrivé au point d'arrêt, appuyez sur [\\] or [RALT + \\] puis F1 "Request Takeoff" (Demander le décollage). Lorsque vous avez la permission, vous pouvez rouler sur la piste, vous aligner et décoller.

## Démarrage sur la piste et en l'air

Si vous ne démarrez pas la simulation sur la rampe, vous pouvez accéder aux communications avec l'ATC en appuyant sur [\\] or [RALT + \\] puis F5 "ATC".

Si vous utilisez le mode de communication facile, la liste des contrôleurs aériens des différents aéroports seront listés ainsi que leur fréquence respective. Choisissez alors la tour que vous souhaitez contacter. Si vous n'utilisez pas le mode facile, vous devrez d'abord appuyer sur le bouton du canal assigné à la fréquence radio de l'aéroport sur lequel vous souhaitez atterrir.

Une fois que l'aéroport est sélectionné, vous pouvez autant leur envoyer un message "Inbound" (en approche) qui indique votre intention d'atterrir là, ou bien "I'm lost" (Je suis perdu). L'ATC vous guidera alors jusqu'à l'aéroport.

Lorsque vous sélectionnez "Inbound" (en approche), la Tour de Contrôle vous fournira les informations suivantes :

Le cap à suivre jusqu'au point initial d'atterrissage.

Distance jusqu'au point initial d'atterrissage.

Le QFE ou le QNH.

Sur quelle piste atterrir.

Vous pouvez alors communiquer :

"Request landing" (demander l'atterrissage) indique votre intention d'atterrir sur la piste qui vous a été communiquée par la Tour de Contrôle.

"Abort landing" (annuler l'atterrissage) indique que vous n'allez pas atterrir sur la piste communiquée.

Signalez à la tour l'expression "I'm lost" (Je suis perdu) afin d'obtenir une assistance de navigation pour rejoindre l'aéroport.

Si vous avez demandé un atterrissage et que vous êtes en approche finale, demandez une dernière fois l'autorisation d'atterrir (request landing), la Tour de Contrôle vous donnera l'autorisation si la piste est dégagée. Elle vous communiquera également la direction et la vitesse du vent.

Après avoir atterri, rendez-vous sur la zone de parking et coupez votre moteur.

## F6 Equipe au sol

Après avoir atterri sur un aéroport allier et roulé jusqu'à la zone de parking, vous pouvez demander à l'équipe au sol un réarmement et un ravitaillement en carburant en appuyant sur la touche F6.

# SUPPLÉMENTS

## Données d'aérodromes

Base aérienne	Piste	TACAN, fréquence	ILS	Fréquences de communication de la tour de contrôle
UG23 Gudauta - Bambara (Abkhazie)	15-33, 2500m			130.0/40.20/209.00
UG24 Tbilisi - Soganlug (Géorgie)	14-32, 2400m			139.0/42.0/218.0
UG27 Vaziani (Géorgie)	14-32, 2500m	22X (VAS)	108.75	140.0/42.20/219.0
UG5X Kobuleti (Géorgie)	07-25, 2400m	67X (KBL)	07 ILS - 111.5	133.0/40.80/212.0
UGKO Kutaisi - Kopitnari (Géorgie)	08-26, 2500m	44X (KTS)	08 ILS - 109.75	134.0/41.0/213.0
UGKS Senaki - Kolkhi (Géorgie)	09-27, 2400m	31X (TSK)	09 ILS - 108.9	132.0/40.60/211.0
UGSB Batumi (Géorgie)	13-31, 2400m	16X (BTM)	13 ILS - 110.3	131.0/40.40/210.0
UGSS Sukhumi - Babushara (Abkhazie)	12-30, 2500m			129.0/40.0/208.0
UGTB Tbilisi - Lochini (Géorgie)	13-31, 3000m		13 ILS - 110.3 31 ILS - 108.9	138.0/41.80/217.0
URKA Anapa - Vityazevo (Russie)	04-22, 2900m			121.0/38.40/200.0
URKG Gelendzhik (Russie)	04-22, 1800m			126.0/39.40/205.0
URKH Maykop - Khanskaya (Russie)	04-22, 3200m			125.0/39.20/204.0
URKI Krasnodar - Centre (Russie)	09-27, 2500m			122.0/38.60/201.0
URKK Krasnodar - Pashkovsky (Russie)	05-23, 3100m			128.0/39.80/207.0
URKN Novorossiysk (Russie)	04-22, 1780m			123.0/38.80/202.0
URKW Krymsk (Russie)	04-22, 2600m			124.0/39.0/203.0
URMM Mineralnye Vody (Russie)	12-30, 3900m		12 ILS - 111.7 30 ILS - 109.3	135.0/41.20/214.0
URMN Nalchik (Russie)	06-24, 2300m		24 ILS - 110.5	136.0/41.40/215.0
URMO Beslan (Russie)	10-28, 3000m		10 ILS - 110.5	141.0/42.40/220.0
URSS Sochi - Adler (Russie)	06-24, 3100m		06 ILS - 111.1	127.0/39.60/206.0

XRMF Mozdok (Russie)	08-27, 3100m		137.0/41.60/216.0
----------------------	--------------	--	-------------------

## Crédits

### Traduction française

Clément	"Azrayen"	Bakès
Christian	"FireHuey"	Boucan
Gaëtan	"Cameleon33"	Delaporte
Gilles	"Maraudeur"	Année
Guillaume	"BadCRC"	Gaillet
Quentin	"Quent"	Guesdon
Nicolas	"Luzi"	Godino
Bruno	"caramel"	Pelfort
Marc	"Marsupilami"	Michault
Vincent	"vince27fr"	Gource
Erwan	"Erforce"	Quelmé
Maxime	"Boulling"	Ivain
Jean-Christophe	"Jo_le_trembleur"	Jourdan

Et bien sûr un grand merci à **Boxerdog**, auteur d'une première traduction du présent manuel, qui a partagé son travail avec nous. Certaines parties lui doivent beaucoup !

## Supporters de Bronze

Alex G  
Matthew Lambert  
Bob Evans  
Radosław Piątkowski  
Laurent Cunin  
Scrub  
Larry Lade  
Mark Nowotarski  
Lasstmichdurch  
Georgy  
Ian Dahlke  
Jason Robe  
David Digholm  
Anton Krug  
Aflay  
Auez Zhanzakov  
David Cavanagh  
Benjamin Pannell  
Marijn Bos  
bzan77@hotmail.com  
Hrvoje Hegedusic  
Anže Blatnik  
quangorn  
Hemul  
Andrey Loboda  
Werner Ceelen  
Borsch  
Kim Peck

Jean-Baptiste Mouillet  
Rem  
Gabriel Vigil  
jose cruz  
Pierre Rieu  
Alexander Borisov  
Mattressi  
Tuco Ramirez  
Niko Huovilainen  
Alexandr Marishenkov  
fedorlev90@gmail.com  
Felix Felixsson  
DMS  
Sergio  
Robert  
Vivoune  
Stephen Howe  
K. Loo  
Kempleja  
Wang Kang Ping  
Juan Francisco Orenes  
Michal Krawczyk  
Denis Kaplin  
David Belvin  
Sergii Gabal  
Jazzerman  
borownjak  
Steve Barnes  
Victor Tumanov  
rutkov  
Samuel Bera  
Peter Ivady

Aksel Sandmark  
Borgersen  
Home Fries  
Mark Duckett  
Jordan Leidner  
Guilherme Domene  
Tim Shaw  
Markus Ronkainen  
Aaron Taylor  
AndreasDitte  
Tvrtko Kovacic  
Bols Blue  
Fred Schuit  
Grzegorz Sikora  
Kareem Vafin  
Paulius Saulėnas  
Rafał Szekalski  
Henri Häkkinen  
Cliff Dover  
Przemysław Cygański  
Flex1024  
kamaz  
Paul Brown  
Jack  
Simon Briggs  
Jera Oražem  
Cameron Fenton  
Thomas Reynolds  
Dan Lake  
Andy Wall  
Ben Green  
Lasse-Pekka Toivanen

Robert Stuart	Cedric Girard	David Ross Smith
mark downer	marco bellafante	Harkman
Darcy Mead	Timur Kaziev	Erastos
Koh Noel	Romà	Konstantin Borovik
Fredrik Silfverduk	FERNANDO MARTINEZ ZAMBRANO	D McBain
Alan Whitlock	Doblejorge	Pavel Bozhenkov
Jacek Karle	Igor Bayborodov	Jose Marrero
Ilya Kirillov	UbiquitousUK	Jarret Mounteney
Novafare	Sean	tjmp14
Oscar Codan	Goran Skoko	Alex Ip
Jon Sigurd Bersvendsen	Anthony Wheeler	Roller Donny
Marcus Schroeder	Rafal	Joe Prazak
Mikko Härmeinen	Sami Juntunen	Karen Kurpiewski
Thomas Schroeder	TAIKI SONOBE	Hendrik Berger
Vitor Pimentel	Cody John Davis	Neeraj Sinha
Seel	Joel Cuéllar	Maarten Schild
Fabiano Carlos Alves do Nascimento	Peter Orlemann	Johannes Jaskolla
David Carter	Arto S.	krms83@gmail.com
Fernando Becker	Max Taha	Francisco José
George Ölund	Christian Biagi	Zhuravlev Pavel
Imoel	Ross Martin	Wang Bin
Stuart Jarmain	TopFlyer	Vladislav Shkapenyuk
Tony Baeza	Jacob Knee	Marek Pícka
Isaac Titcomb	Garrett Longtin	William Plischke
George Xu	Sebastian	Gabriel Rosa e Silva
Traz	roman olenich	Wesley Marcone Simmer
Marcin Bielski	Andre van Schaik	Frank Bußmann
Andrew MacPherson	Mario Mariotta	Jonathen Iny
mark poole	Sigurd andre olaisen	Eugene Flannery
Kirill Ravikovitch	Momo Tombo	Andrew Scarr
		Paweł Sokołowski

Décio Fernandes Neto	Dean	Peter Halmy
Florian Voß	John Dixon	Oleg Belenko
FERNANDO GARCIA RABADAN	George Levin	S4ndman
Joonas Ruokokoski	Hagleboz	Andrew Rolfe
Ingo Ruhnke	Kilian Seemann	Bjørn Inge Sødernann
JOSE LUIS NOGALES CABALLO	Kruglik Svetlana	V
Antonio Ordóñez de Paz	Dominic Hildebrandt	Enrique Alvarado
Bruno Barata	vukicevic sasa	armrha@gmail.com
Isidro Rios	Mike Theisen	YoYo
Detlev Mahlo	Ricardo Nuñez	Jernej Dolinsek
Lluc Marquès	Vladimir	Jarrad Piper
Pablo Napoli	David Endacott	Vladimir Alexx
FSXflight	M Morrison	Walrus
marcos puebla	EAF51_Luft	William Wilson
Francisco Antonio Muñoz rodríguez	Alberto Ceballos	Nebuluz
Jani Markus Laine	Tang.Weii	Martin Handsley
outsorsing@yandex.ru	Mike Schau	George Bellos
roeemalis@gmail.com	Paul Savich	Owe Cronwall
uncle_stranger@hotmail.com	SERGIO OLIVEIRA	R. Thornhill
zan.blatnik@hotmail.com	ssoniccc	Steve
malczar@wp.pl	Alexandre Pigeon	Cezariusz Czapinski
evgeniy	Nikola Čeh	Martin
Tim Shaw	BigOHenry	Ford Wesner
Askauppinen	Steve Colli	Allen Thomas
Murilo Hound	Marco Usai	Cliqist.com
Juan Rodriguez	Tuomas Mämmelä	Jaroslav Zahorec
Mathias Kallmert	Matt Fisher	Amir Lavi
Antoine Taillon Levesque	andres garcia	Holger Reuter
	Erik Suring	Oleg Makarevich
	Roberto Carcano	Nathaniel Williams
	Daniel Lewis	Aquila

Groth	jrbatche	renderstop
Ken Holbert	Carlos Ferrer	Marco Mossa
Gregory Prichard	NoOneNew	Mark Tuma
Vicente Herrera	andrey112	Marc
Joshua McQuinn Cook	Steve Boyd	Apex
Liam Williams	Lhowon	Aivaras Staniulis
KuVaNi	craig sweetman	martin costa
Antonyuk Dmitry	Alex Murphy	Aidan Jabs
Jean Charles Baudry	Ian Rademacher	gunter113@yandex.ru
Bernard McDavitt	Jeremy David Keelin	Mitja Virant
Emil Novák	sotosev	Scott Daniels
315_Piotras	Geofray	P A KAFKAS
Daniel Groll	ADRIAN	Jani Petteri Hyvärinen
Martin Seiffarth	Joonas J?rvi?	Christian Schwarz
Ross Hamilton	Silverado	Paul Haase
Alexandre Jacquin	Neil Gardner	Chris Miller
William Stover	Louie Hallie	Teun van Dingenen
Huber Werner	Jonas Weselake-George	Edward Billington-Cliff
Arnel Hadzic	Scott Kullberg	Brendon McCarron
Koz Myk	Bryce Johnson	Mathias Munkelt
Greg	Przemek Ptasznik	Jorge Manuel Caravaca Vidal
Trevor Abney	_Shkval_	KosiMazaki
Chris	Miguel Coca	Kyle Fulton
Torben Porsgaard	Ján Pitor	Jacobo Rodriguez
Mircea Schneider	Leonard Burns	Niels Hille Ris Lambers
Jordan Moss	Jonathan Howe	felix heine
Keijo Ruotsalainen	Peter Jensen	Bloom
Caldur	Teodor Frost	SlipBall
thom burt	Tommy Pettersson	Knut Erik Holte
German	Alberto Loro	Matthew Wohlford
Carlos Siordia	Ross Francis	

Ace Rimmer	Ilya Feldshteyn	Alexander Barenberg
Tom Gillespie	Dver	Manuel Maria Alfaro Gomez
Matthew Dalessandro	Tomas Munoz	Terence Ziegler
Mark Jedrzejczak	David	Kusch
James Russell	Festari Diego	Shai Lum
Alexander Gebhardt	Lasse Nystuen Moen	Julien Godard
Chris Abele	Jack Noe	Maurice Hershberger
Miroslav Koleshev	Jerry Brown	Tobias
podvoxx	Tor-Martin Trollstøl	Fedorenko Oleg
Adam Tomczynski	Joshua Fowler	ami7b5
Robert Curtin	Barry Spencer	William Belmont
Robert Toldo	Michael Maddox	Andy Wishart
Mike Leviev	Marcus Koempel	Sean Colvin
Steve Dozniak	Christian Reichel	Lewis Luciano
Peter	Frank Schwerdel	clement epalle
antonello	Bogdan Ghica	Samuel
Kenneth Gustafsson	Pierre-Alain Séguier	Dennis Ejstrup
Joel Rainsley	Evan McDowell	Michal
John A. Turner	Alex Huber	opps
Pascal Fritzenwanker	Willem Erasmus	nuclear
yendysl	Dmitry Schedrin	Tobais Hassels
Nestor Sanchez	Jordan Pelovitz	Lefteris Christopoulos
Joshua Miller	Philippe VINCENT	Dave Pettit
Ryan Pourroy	Josselin BEAU	Nikolaos Mamouzelos
Alexey Ershov	Nicholas Prosser	Karsten May
Tim Vleminckx	Manuel	DailyDozo
Trasric	Sebastian Baszak	snagov
Aaron Sotto	Marcus	anthony milner
Jeremy Louden	Fred de Jong	ALBERTO MARTIN SANTOS
Michael Barker	AndyJWest	Blarney DCS
Anjelus	Guillaume Couvez	

Kael Russell	Kornholio	Evgeniy
Collin Brady	Paolo Pomes	PhoenixPhart
Matthew Flanigan	Simulatu	Jonathan Marsh
Mátyás Martinecz	Mytzu	HellToupee
Tioga	Sebastian Hernandez	Tomas Lindahl
Ross David Hunter	ILYA GRYAZNOV	avner rev
SYN_Skydance	Blackmind	Theodoros Montesantos
Alex Sabino	Kyle Knotts	Jean-Christian Ayena
Zaghloul Othmane	Tongp	Andrea Cavalli
Christian Kistler	Teapot	Alfonso Garcia Martinez
Jakub Komarek	Noah N. Noah	Alberto Minardi
Fraser Reid	Catseye	Chris West
Oskar Hansson	SATANA667	PHOENIX Interactive
Dimitrios Vassilopoulos	Jazz_35	Ross Goodman
James Franklin Lassiter	Neil Walker	MaP
Ilya Golovach	Leszek Markowicz	Miroslav Kure
Sean P. Burt	Christelle JESTIN	Vadrin
Grigori Rang	pierre burckle	hdbam
Jermin Hu	Rami Ahola	Peter Fischbach
PopoidAndroid	Sonia Holopainen	Carl Jamz Chivers
Richard	alfred demauro	Jouvet Laurent
Joshua Gross	Sylwester Zuzga	Frank Hellberg
Mitja Zdravec	Reinhard Seitz	gabsz84
Michiels Jorik	Jerzy Kasprzycki	benoit
Alexey Polovets	Christian Pintatis	Torsten Writh
Eric Fath-Kolmes	David	Gianluca Giorgi
TinfoilHate	Michael	Waldemar
Nicolas Piché	Vincent	Force_Majeure
Andrew Devine	Matt Crawford	Bob Radu
Jens Langanke	Sacha Ligthert	alon oded
Daryl	Bernhard Dieber	Christopher Phillips

lighthaze	Cristian Marentis	Richard Whatley
Christopher Mosley	Jochen Baur	Rick Keller
Ray Dolinger	Robert Dvorak	SolomonKane
Gordon McSephney	Sam "Mainstay" Valentine	Test
Rincevent	Marijn De Gusseme	Leonard Giesecker
Nicola	Vladimir Yelnikov	Paradox
Maxim	Bosko Djurisc	Torashuu
Davidov Vitaliy	Csaba Moharos	Jim Herring
Robert Morris	Useless	Colin Inman
Mikplayeur	James Smith	John Brantuk
Ian Taylor	Thomas Beuleke	Phoenix
Richy	Paganus	HR_colibri
Patrik Lindström	Darrell Swoap	Gregory Finley
jens bier	Roland Peters	Wiliam J. Bryan Sr.
Sakari Pesola	Stephen Barrett	Tim Julkowski
James Cleeter	Andrew Deng	Thomas Weiss
Christer Arkemyr	Ian caesar	David Terry
Richard Baas	matej renčelj	William Herron
Tomasz Karpiuk	Mikko Pulkkinen	Brendon
Kari Suominen	Paul R Kempton III	Gert Wijbrans
Norm Loewen	Federico Delfanti	rick andersen
Arjuna	Matt Parkinson	Andrew Fenn
tintifaxl	Bobby	David Stewart
Alejandro Montero	OhioYankee	gavin clunie
Connor	Rick Benua	Makoto Hakozaki
Paul Sims	Chris Ellis	Andrew Jennings
Ricardo Madeira	Keyser	Johannes Mueller-Roemer
Runar Aastad	Kirk Worley	Moritz Brehmer
Chawin	Gwyn Andrews	Shadow Stalker
Christian Taust	Nuno Silva	Nils Hansen
Mor Rotholtz	Uros Karamarkovic	Torbjorn Pettersson

Nosov Evgeniy	Aladius	Barry Drake
Andreas Macht	Lukas Erlacher	Jeremy Zeiber
Sputi	Jon webster	Jimbox
Agnar Dahl	Tomi Junnila	Alan Sharland
Antal Bokor	FF1	John Johnson
Jacob Røed	Torstein	Jacob Shaw
harinalex	Jared Winebarger	Keith Hitchings
Milan Šimundža	beikul	David Dunthorn
Christian Richter	Torsten Schuchort	Wyatt Moadus
Dave Webster	Caleb Keen	Eric Young
Alekseev Valentin	BOSCHET	Andrew Heimbuch
Sean Taylor	Mark	Bryce Whitlock
Balázs Lécz	Andrew Bartlett	Erik Schanssema
Rod Middleton	Neil Vennard	David Campbell
Karl Bertling	Pasi Yliuntinen	Wonderbread
Paul Mikhail	Declerieux	Kocso Janos
Alex Turnpenny	Jeremy Gates	Austin Mills
CiderPunk	Anonymous	Joseph Geraghty
Bryn Oliva-Knight	Eric Gross	Jukka Blomberg
Eun-Tae Jeong	Chezzers	David Abreu
Jürgen Bischoff	eyal shamir-lurie	Steam
Emmanuel Tabarly	Baytor	airyy@163.com
Takayuki	Matthias Lütke-Wenning	Tere Sammallahti
Geoffrey Lessel	Brian Fee	Alexander Zhavoronkov
Matt Huston	Truls Jacobsen	Jeremy David Tribe
coriolinus	Martin Sanders	Ron Lamb
John Trimble	Guido Bartolucci	Gregory Choubana
Tòfol Jordà Chordà	Sam Yeshanov	Ken Cleary
Benjamin Roser	Sebastian Lindmark	chev255
ciaran coyle	Bob Denhaar	Stuart Walton
Sven R.	Scott Willtrout	James Jones

Jordan Cunningham	Markus Narweleit	blackjack04
Andrew Gibbons	Tomik	Andrew Dean
Erik	Lassi Miettunen	kongxinga
Pasbecq	Hagan Koopman	Warren Evans
Koop de Grass	James Goodwin	Roberto Mejia
Stephen Clark	L F Loxton	Jason Perry
Keith Ellis	David Irving	Ryan
Mike L	Jeff Petre	Paul Turner
John Boardman	Hugo Saint Martin	Alejandro
Ben Rosenblum	Guillaume Houdayer	hansentf
Hasanka Ranasinghe	Richard Orädd	John A. Edwards
Andrew Hickman	Emir Halilovic	Michael Turner
SonixLegend	HAYEZ JF	Simon József
Michael Anson	Thomas LaGoe	Christoph Gertzen
Jim Oxley	Tore Fagerheim	Javier Díaz Ariza
Thomas Nesse	Igor Kharlukov	Nico Heertjes
Philippe-Olivier Dubé	Peter Brooks	Chris Thain
Roland Reckel	Adam Navis	Jeff McCampbell
Mikael Harju	James dietz	UsF
Kevin Witt	siva	taratuta
Markus Berella	Andy McIntyre	Tommy Tomaszewski
Bodhi Stone	Jordi Haro	subject to change
Toni Wasama	Thomas Guiry (tf_t4trouble)	Vladimir Škorić
Bob Petrone	Kevin M. (tf_Stryker)	philux
Tim Hawkins	Larry Jones	Rune Hasvold
Martim Avelino Geller	Joonas (tf_Wraithweave)	MichaelB
RJ Stevens	Michael Olsen	Nacho
Uri Ben-Avraham	Mark Wallace	David Catley
Andrej Jesenik	Adam Chan	Gareth Morris
Andrew Wagner	Craig Martin	Andrii
f0uiz		Leon Grave

gkohl	Henrik Friberg	Andrew
Dale Jensen	Tom Shackell	Daniel O'Sullivan
Andrew Aldrich	Anthony Smith	rhinofilms
Denis P	Lorenzo Manzoni	Christopher Miner
Filip Kraus	Ant Paul	Richard McKeon
Henning	Tim Ireland	David Savina
Valeriy Nabatov	Mustisthecat	Jason Chang
ChenTing	Roberto Elena	Ian Hughes
John J Tasker	Ignacio Mastro Martinez	Barry Colegrove
Matthew Deans	vbf12daduck	Oliver Hooton
Stephen Botti	Tyler Thompson	Raptor007
Rony Shtamler - IAF.RonyS	bichindaritz	Eamonn McArdle
Alper Mat	Joen	Mark Sewell
Gunther Mueller	Luis Miguel Lopes	Patrick Pfeleiderer
Antvan	Graeme Hindshaw	David Stiller
Matthew Lindley	Dominik N.	Ammo Goettsch
Christian Koller	tessore	Ian Marriott
Matthew Morris	James Pyne	Francesco Kasta
Kevin Francis	Jacob Holmgren	Dale Winger
rami veiberman	yoel lavi	Claes Wiklund
Check Six	Brent Wardell	liweidavid2006
Fred Golden	Steven Newbold	Gareth Williams
Karel Perutka	Jacob Babor	William Deal
Marc Heitler	Modulus	Rob Umpleby
Michael Fielding	Pieter Hofstra	Deadman
Jared Thomas	Andreas Monz	Simmy
John Mathews	Krueger	brian mandeville
Erdem Ucarkus	Paul Mulchek	Chris Wuest
Ed Curtis	Colin Coulter	Alex Hughes
Andy Cannell	Chui Yin Ho	michael waite
	Raj János	Yama

Robert Elliott	gordon vembu	Bryan Nogues
Adrian Putz	Erik Weeks	Eivind Tollerød Fosse
David Bray	John	Andrew Blinkin
Angel Francisco Vizcaino Hernandez	robin vincent	Bob Bent
Aleksander Yatsenko	Enrico Zschorn	Arvid Weimar
Stephen Ryan	Karsten	Aginor Chuain
Scott Hackney	Oscar Stewart	Christoffer Wårnbring
Tim Kelly	Simon Harrison	Cikory
Tuan Nguyen	Ratnikov Maksim	Colonel Skills
Dharma Bellamkonda	Vladimir Domnin	Edwin van Walraven
Stuart Campbell	Scott	Bruce M Walker
gor7811@hotmail.com	DERRICK HILLIKER	Lawrence Bailey
Rudo Sintubin	Mike Bike	Robert Birnbaum
Oleg Antoshenko	Nicolas Rolland	Frank Kreuk
msalama	Brenden Lake Musgrave	Trindade
Andreas Bech	Basil Yong Wei Hee	Roland Galfi
Michael Baldi	Volker Saß	Alexander
Steve Poirier	Ronnie Postma	Danilo Perin
Vitalii Podnos	John Flain	Daniel Rozemberg
Havner	Evgeny_RnD	Christoph Mommer
David Friend	Paul Browning	David Morrell
MolotoK	Andrew Garst	Rickard Sjöberg
Alex Hitrov	Vespero	Andre Schulze
Frank Townsend	Eric Anderson	Josse Aertssen
Boris Schulz	Lavi	Roger Buchser
Sam Lion	Robert	Daniel Beltran Gonzalez
LAI JINGWEN	VIDAL Frank	Darren Furlong
Vincent	Jon H	Patrick Naimo
Luke Lewandowski	kamek25	Mark Lovell
tony lafferty	Skorak	Benedict Hurkett
	Flying Colander	Victor Gil

Markus Nist	Honza Lehky	Ben Hollinsworth
Christian R.	Anthony Sommer	Andrej Babis
Gregory D. Olson	Jonathan Mulhall	Kai Törmänen
Marek Radozycki	Kåre Kristian Amundsen	Gerhard Neubauer
Duroyon	assaf miara	[3rd]KaTZe
Pavel Osipov	Rodrigo Mejía	Anatoly Yakubov
dahitman	Tore Torvik	Jason Cotting
Tom	Jether Pontes	Mrgud
Christopher Hibberd	Amos Giesbrecht	Alex Cameron
John Small	Toby Rushton	Ian Jones
Robert Nigel Jamison	Joonwook Park	Alan Dougall
phill davies	UriiRus	Thomas Fisher
Robin Senkel	Cecrops	Tim Rawlins
Joseph W Scupski	Brian Kiser	Space Monkey
KeithKar	ALEXANDER ALEKSEEV	Steve Klinac
Peter Schmecker	Victor "Dream Traveller" Buttaro	Kurt Reimann
Drovek	Glen Reed	Luke Griffin
Joonas V	Steven Rushworth	Samuel Morrissey
Ville Vuorinen	Andrew Broadfoot	John Smalley
Nir	Olivier Kozlowski	Chris Weerts
Pavel Škoda	Matthew Hill	Mr John C Smith
Jeremy Lambert	Gestl Guenther	Hugh Man
Heillon	Thomas Hegman	Michael Parsons
Eli Havivi	Vit Prokop	Dimitri Apostola
BIGNON	Rob Bywater	yohay
Christian Koppe	EAF51_Walty	Ian Smuck
Helio Wakasugui	Evgeniy Troitskiy	Norbert Röhr
sterfield	Tom Humplik	Martyn Downs
Andy Davidoff	Steve Rizor	Hideki Mori
ALLAIN	Gerald Jarreau	Akin
Kristofer Crecco		javierlarrosa

Ross Clunie	Varun Anipindi	James Harrison
Eric Howe	Aku Kotkavuo	kyle sinclair
Alexey_K	Andrew Olson	JUERGEN
Tuomas Virtanen	Charles Burns	Jose Angel Gomez
Keith Bedford	Ken Peterson	PA_Hector
J.D. Cohen	colin scutt	Andrew Stotzer
Gavin Crosbie	steve lecount	Charles M. Wilsenach
bupbup	Tamir Katz	Kyle Hannah
Vieillefont Antoine	Timo Hiltunen	Anton Grasyuk
Goat Yoda	Istvan Takacs	Saxon66
Nicholas Bischof	michael tardio	Joseph Noe
David Schroeder	Chris H. Hansen	Ryan Peach
Jonathon Walter	Sebastian Schöder	Trevor Burns
urvuy	Gregory Morris	Uwe Mueller
Ronny Karlsson	Matthew	Hypothraxer
Anthony Portier	Egor Melnikoff	Eyal Haim
Wes Snyder	ismailaytekarslan@gmail.com	makabda
KitSAllGoode	Michael Jenneman	Nir Bar
Campbell McGill	Andrew Paull	Jim Arentz
Nick Wright	Brett Goldsmith	Paul Lucas
Bruce	Jacques O'Connell	Muli Ivanir
daisuke sato	Curtis	MTShelley
Juanfra Valero	Adrian Borodi	Juha Liukkonen
vella	Pekka	Conor Bradley
Anthony	Lenny Cutler	Orion Robillard
Taproot	Shimon Okun	John Burgess
HansHansen	Tarasyuk Yuriy	Tom Strand
Ivan	Brayden Materi	Jeremy Bartos
Derek Barnes	Marc Michault	lowellsil
peter winship	Alcaudon101	Johan Waldemarsson
DUPONT Philippe		Nigel Patrick Holmes

EagleTigerSix	Kenneth Bear	Peter James Taylor
Timothy Bauer	Jenei Béla	Theo
Zetexy	Ian Cockburn	Toni Uusitalo
Ha Za	Andreas Demlehner	Leandro Medina de Oliveira
Gabriel Venegas	OSCAR LUIS GALVEZ CORTES	MgFF
Shuyang leung	Peter Svensson	Caleb E. Farris
Jing Wang	Brillet Thomas	Chad David
Grant Marchant	Brad Hawthorne	Thelmos
Hen Shukrun	Kjetil Lavik	David Mann
ric	Ian Todd	Burgin Howdeshell
ian d	Leonas Kontrimavicius	Tomas Hridel
Peden Harley	Christian Bretz	Berno
DAVID CARLISLE	Koh Desmond	Mario Hartleb
Gabriel Glachant	Daniel	Gary Dills
Aries The Destroyer	Paul Thompson	Christopher Vance
Jan Kees Blom	Joshua	Rainer Schweers
Arto Rajajärvi	Tom Johnson	Stephen Lynn Flores
Alexandr Petak	Edward A. Dawrs	Stephen Higginbotham
MrBoBo	Gerald Gassenbauer	Tim
Roger Owen	RJW Scharroo	groovy
Tacno	Robin Norbistrath	Matt Berndt
Jack Beck	GUMAR	Colin Muir
Valentin Loginov	Neville Wakem	Andrew Thomson
Abc	Carsten Vogel	Christopher Lamb
Ivan Čavlek	Robert Ormes	CHO SUNG BAE
jensl	captncrunch240	Ivan Fedotov
Martin Eriya	Nico Henke	Sita
Enrique Alonso Benítez	Chaussette	Alistair Stuart
Kevin Beswick	Ivan_st	Dominik Schulz
Borek Fanc	Mazin Ibrahim	Simon Picken
mp		

Jan Jaap Schreur	Juan Carlos Morote Martin	Jarrood Ruchel
Christian Mundt	Alvio Costantini	Brian Carlton
Sven G.	Aaron Fess	Field Manar
Williame Laurent	Nicholas Wagner	Eric Turner
Matthew Johnson	Aleksey Vlasov	John Phelps
NoS	beda	Takku
Derek Hatfield	Jim Barrows	Matt Olney
LordLobo	Erik Dahlbäck	JetBane
Reece Heinlein	steve smith	Michael Grzybowski
Crimea_MULTI	Spencer Miller	Johan Lind
Barry Matthew James	Maik Baumert	Justin Smithson
Vincent Eysel	David Frees	Paul Cook
Asier García	Andrew McCann	Zach Brown
Allan Renwick	Celso Lopez	Kyle
Lukas Vok	Sebastian Grant	Brendan Clary
Amraam	David Gray Castiella	Brian Charles
Keith Mercer	Martin Thomas	Rick Miles
Tekray	Andrew Suhren	Admir Nevesinjac
Chris Benson	Waide Tristram	JanP
Joshua Smith	cliff clark	Gavin
Toni Talasma	Charles Conley	Zhou Lingshu
Stuart Andrews	Kim Johnstuen Rokling	Carl F Altrock
Robert Mahon	Lars Lie	Bieringa
James Faraca	Hans Liebherr	Konstantin Kharin
Jan Beissner	Ola Nykvist	Phil Barker
Stephan Gako	Karl "Light" Akkerman	chris birkett
Tony Buman	Andreas Schmidt	Shane Sigley
Mark Hickey	Julio Cesar Cardoso	Manuel Pace
Leonid Dreyer	Thomas Mitchell	Gregg Cleland
Martin Kubani	Tripp	Charles Hill
Veli-Matti Paasikivi	Robert Walters	Ofer Raz

Kotaro Asada	Stephan Kerkes	Florian Gehrke
Zlatko Birtic	Eric	Christian Kreuter
Andrew Smith	Alexey	Stefan Meier
juan jose vegas repiso	Radu Gabriel BOIAN	Michael Long
Henrik Stavnsjoj	Frederic GEDEON	Phil Hawes
Gustaf Engelbrektsen	David Moore	Sharin Vladislav
Yurii Nadeyin	Peter Pühringer	Dominic Wirth
Jukka Karppinen	Julian C Oates Jr	Nicolae Buburuzan
Eoghan Curtin	Rhandom	Vladimir Švajda
Pierrick GUIRAL	Josef Eberl	Jarosław Tomaszewski
Janus Sommer	Premysl Truksa	Duane Kennard
Juha Hayashi	Ivica Milovan	Nicolas Köhler
Rommelius	yanba109	Sami Luukkonen
Phil	Kieran Vella	Jan Baßfeld
Teppo	Glenn Lilley	Mod-World
Garry Goodwin	Imrahil09	Jürgen Klein
Ralf Pitzer	AtreidesNL	Mark Fisher
Magistr	David Pajnic	Brant Templeton
callsignalalpha	trashcutter	Viktor Friesen
Luke Campbell	Beot	Daniel Boontje
chedal-bornu sebastien	Mark Gordon Cochrane	Benjamin Böhm
Tim Huthsteiner	Joel Anthony Palaszewski Rydén	Fabian Wiesner
Ryan Heseltine	Mark David Cleminson	Manuel Santiago Melon Guntin
emanuele garofalo	James Freer	Mark McCool Jr
Branton James Elleman	Jhusdhu	Tim Krieger
Kim Ahlin	steven connolly	Andreas Wagner
Chris Engel	Jonathan Rolfe	marco meyendriesch
David Grundmann	marly fabien	Karst van der Ploeg
Paul Grint	Stephen Wilson	Markus Bössinger
Oliver Bennett	Sandra Walsh	Martin Durech
Gleb Ivanovsky		

Michiel Erasmus	Robert Culshaw	James William Read
Marcus Holm	sydost	Jason Smith
jesus gonzalez	Kenneth P. Kaiser	Matthew Martin
D P R MORRIS	Buzzles	Leon Portman
Luis Manuel Carrasco Buiza	John J.	Jørgen Tietze
Krzysztof Nycz	Antti Kauppinen	Mathias Rüdiger
Rene Buedinger	michael	Wayne LeFevre
omar karmouh	Friedrich Plank	Derek Guiliano
Henning Leister	COUSSON	Paul Cookson
juan enrique jurado mateu	Andreas Tibud	Brett Stengel
Matthias Kober	cheap_truth	barutan77
Steffen Link	Brandano	Tom G
Michael Gross	Dan Padnos	pds21
Ron Levy	Mate Majerik	Douglas Ally
Matej Jelovcan	Steven Bodenstab	James Monson
Kjell Saxevall	Naglfar	Maik Dietz
david say	Peter Collins	Heikki Moisio
rolf szczesny	Scott Newnham	Don_Dragon
a_korolev@pochta.ru	Stoops417	pascual Miguel Gómez Martínez
folomeshkin@gmail.com	Michał Gawroński	Alain Gourio
Nick	John McWilliams	Kevin Watts
Andrew	Martin Privoznik	Martin Hoffmann
chris payne	Charlie Glenn	Francisco Bercianos
Connor	Rolf Geuenich	Michael Hart-Jones
joe troiber	Anthony Echavarria	Olaf Binder
Mike Williams	Garrett	Raphael Willerding
Pedro	Andrew Webb	Nick Walsh
Roman	AaronAsh	Remon
Steve	Etienne Brien	Tomas Friberg
Henning Leister	Michael	Brian Phillip Colella
Sándor Balikó	Jarad Clement	

Sergey	Nikolay	Greg Bell
Adam Schneider	Ryan Doppke	George Succar
Christian	Roger Ringstead	Michael Langness
William Clark	Nick Yudin	Thomas Leitner
David Taylor	Allan Chunn	Sean G of the CoD
Gera	Giovanni Anthony Bryden Jr.	Sergey "ROSS_BerryMORE" Oliferuk
=DRACO=	graylobo	Timo Vestama
sfer314	kenneth	Matt Styles
Richard Hickerson	Ben Jarashow	Paul Miller
Rico Reyes	Aki Holopainen	David Rilstone
Jeff Zhou	Magnus Andersson	David Miles
Joseph Piasecki	Randy Erwin	Kim Fast
KS	ivdadrelbul	Martin Støyl
Michael Landshman	Sergey Mozheyko	Michael Walker
ROSS_Borman	Dalminar	Mattia Garuti
Jack Wilson	Michael Petrarca	Mark Shepheard
Craig	Matt Renfro	Trevor Tice
Thomas Lipscomb	Dan Antonescu	Martin Ponce
Wayne Dickinson	Andreas Pichler	Adrian Cretu
Jared Macon	Mick Alden	Giovanni Degani
Daryll Chupp	Ilia	Sean Tudor
James Nielsen	Brian Lanham	WhiskeyBravo
Tobias A	Denis Winters	Michael Lajeunesse
Alexander Vasilyev	jameson	Chris Madera
Jared Fast	David Gregory	Dmitry Khonin
The Shoveler	Antonio Manuel Ortiz Seguel	Franciscus Berben
Hrvoje Topličanec	Thomas Harkless	Bo Henriksen
k05	Jeff Dodson	Martin Moráček
Roland Schulpen	hangar16	wuffman
Azametric	Daniel Webb	Ian Bishop
TheKhann		

M. Zychon	Robert Haynes	Joonas Savolainen
ANV	David Southall	Matthew Kozachek
JeepRazdor	weisse13	David Egerstad
Viacheslav	ROGIER	Deascii
Conrad Lawrence	ugo cozza	Michael Ditter
David Ordóñez	PH	shurke
Jim Allison	Alexander Orevkov	Bochkarev Leonid
kcstokes	Wienerschnitzel	James D Brown
Christopher Scarre	TerminalSaint	Aaron Pratt
Andrey ScorpyX	Derinahon	Tom Summers
Vadim Adel	Pablo M Derqui	Miguel Angel González Domingo
Hasse Karlsson	Steve Chatterton	Aapef
Gary F. Tinschert	David Tydeman	Matthijs
Gary Edwards	Daniel Holst	Michael Miles
Josh lee	Jochen Hamann	Zinoviy Khutoryan
Alex6511	gary doiron	Paul Tricker
Helldiver	David DuBois	Tomasz Szulc
Danny Vanvelthoven	Robin Harroun	Gabor Buzasi
Emilio Londono	Kev	Michiel Jongenelen
Angustimus	Sideris Fotis	Nicklas Sjöqvist
Jeffrey Gumbleton	Konstantin Dibrov	Kimmo Eklund
Bill	Peter Baltzer Hansen	Bertrand Heurtefeu
Troy Nakauchi	Alex	Brian Lee Faull
Jaron Taylor	Peter Wiklöf	Ilja Osovin
Steve Cook	Bogart Hall	Josh McLloyd
Kenneth Knudsen	Steven Myall	robert peterson
Angus MacQueen	DAVID R COLEY	Robert Noke
Ramsay Beshir	Charles Jesch	Don Menary
MarkHawk	cv	Patman DM
Miguel Arias	Gary Lisney	Paul Dyer
Juan Soler Huete	Andy Toropkin	

Adam Jasiewicz	Robert Zuk	Matthew Fortino
Antti Kalliomäki	Aleksei Ivanov	Gabe Garcia
Juergen Dorn	Niklas Nordgren	Jacob Ellis
Simon Aplin	apollo01	Jarred Nation
Göran Wikman	Anton Ottavi	Jip sloop
Kristian Wall	Richard Mater	Mahler
Mikal Shaikh	saif ghadhban	Mark Trenda
Saad Eldeen Bahloul	Michael Rezendes	Logan Lind
antonio dasilva	Yuke kaito	karl bullard
Felix Mueller	Siv	Broodwich
Christopher D. Chambers	Matjaž Mirt	Aleksandr Kochelaev
Jason	Ching-Ling Hsu	Edwin Szekely
Alan Wade	PbICb	Eee3
Jason Michl	Giedrius Balynas	Ivan Kolincak
Cory Parks	Joshua Kozodoy	Per-Erik Linden
Markus Wohlgenannt	Mauro Arguelles	Magnus Innvæ
jaosn	Kenneth Wong	Michael Rochon
donald dewulf	Robert Roberge	Alan_Grey
Thomas Berg	Max Michaelis	Nicolae Soanea
Patrick Barnhill	Jan-Erik Saxevall	Alfredo Laredo
David Setchell	FFalcon	jim alfredsen`
Henric Ceder	Robert M	Shawn Vowell
Zachary Layne	Fredrik Sjöborg	Scott Eckrich
Terry Scott	Matthew Schneider	Vasco Charles Morais-Boulay
Tyler Krebs	Andrey Dvornik	Petter Lausund
TerribleOne	Sergey Nikishin	Ben Birch
Dakpilot	Eric Dickerson	Pete Jockel
Pablo Alvarez Doval	Maxim Gromada	Rick Dodge
Jacob Williams	Daniil	william neil harding
Mark Linnemann	ALFA_49	Bill Poindexter
Carl Meyers	Victor99	

Ulrich Haake	Falcon5.NL	Scott Woodbury
Vesa Slotte	Lina Bigot	Mike Frank
Mikko Esko	solo117@mail.ru	Sean Price
HUNTER	kozeban@mail.ru	Gustavo Halasi
Steven Adasczik	Martin	Thrud
Pavel Diachkov	Alex	Bucic
AlexPX	Tom	West
Demon	Vilir	Kevin Reuter
Ian Persson	Daniel Gestl	Steven Aldridge
James Stephen	Marc-David Fuchs	Scott Withycombe
Terry	Jose Manuel	Capgun
Aram		Thomas Cofield
Jefferson Santos		Alexey Ibragimov
RvGils		Blackwolf_927
Michael Sprauve		Daniel Vukmanich
Jan Ctrnacty		Nicholas Landolfi
Gene Bivol	Rayvonn Core	Arrie
Julian Gaffney	enrique colome	Mathew Crane
Charmande	TrailBlazer	Tom Tyrell
Mehth	pavlich	Evan Kosnik
John Huff	Lawry Playle	John Hannan
NATALYA DOLZHENKO	Michael G Ribordy	Tim Chapman
Charlie Brensinger	modernatomic	jim crimmins
GREGOIRE	Iain Colledge	Rodney Neace
Steve Mcnitt	Carlos Garcia	Polaris Bluestar
Susumu Takizawa	Steve Ralston	qmsan@yandex.ru
Eric Lichtle	David Gibson	Rouven Metzler
kpax	Elliot Christian	Ray Vine
Anton Golubenko	Alexander Vogel	Cuba80@t-online.de
David Whitehead	Jesse Higdon	Peter Fortner
Randy W. Boots	D. Reveal	Olaf Walter

## Supporters d'Argent

Matthew D Qualls	John Pengelly	Felix Berchtold
Kyle Rudnitski	Daryl J. Lloyd	baikal.68@mail.ru
Erik Boogert	stefan bartram	David Froholt
Stefan Bohn	Vaclav Danek	Sorin Secu
andrew norgrove	Lanzalaco Salvatore	Joe Dionisio
Tibor Kopca	Janusz	Warmoer
Mario von Thenen	Knut Hanssen	Johan Törnault
Pedro Mellado	Ljas	Mark Siminowski
Andrew Payne	Thomas Falmbigl	James Sterrett
Graham Smart	Michael Heron	Michael C Ringler
Aviad Tobaly	Ville Ilkka	Ryan Denton
Tyler Moore	David O'Reilly	James F Miller
Allan Spears	Stephen Morrison	Dalton Miner
Jens Kadenbach	Royraiden	James Cook
Dave Kelly	Torsten Tramm	Mike O'Sullivan
Nick	Ken Biega	Andres Riaguas
Ian Seckington	Andrew Brown	Antonio Ruotolo
James Cross	David Levy	Joseph Krueger
Mikko Laukkanen	Karsten Borchers	Chris Payne
Fangqiu Zhu	Jerry Frost	Carl Lyles
Austin Moses	Michal BIZON	Korotky Vadim
Richard Harris	James Phelan	Kenneth Avner
Kevin Garrett	Kiefer Jones	Mason Flake
Gregory Foran	Sigurd Hansen	Ryan Yamada
Penpen	Jorin Sheaffer	oat03001
Pvt.SNAFU	Robert Ian Charles Fellows	g_nom21
Mark Watson	Måns Gotare	davisballen
DarKcyde	Ashley Ellis	ian leslie finlay
Keith Young	Wade Chafe	Kaijev
Scruffy	Jonathan Lim	PakoAry
Mark Delahay	Eduardo Gutiérrez García	Evert Van Limbergen

Jeff Kerian	ApeOfTheYear	Paul Cucinotta
Christoph Jaeger	Famin Viacheslav	Robert Conley III
Devin Ragsdale	Vit Zenisek	Sean Walsh
José Oltra Martínez	William Pellett	Trevor Tranchina
Steve Harmer	Victor Nakonechny	Thomas Fuchs
David McCallum	Nurbol	George Neil
Sebastien Clusiau	Tobias Kiedaisch	Kyle Colyer
Jordan Marliave	Sam Carlson	W. Duncan Fraser
Michael Riley	John Nespeco	Joe Veazey
Stefan V	DJB	San Mecit Erdonmez
JST	Jakob Boedenauer	tough boy
Bas Weijers	Glen Murphy	Ian Buckler
Jonathan Clarke	Tempered	Jamie Denton
Matti Lund	DDB	Marek Ratusznik
Roman Frozza	Jacob Eiting	gerard o'dwyer
sdpq_spad	Joshua Blanchard	Chris Osterhues
lemercier cedric	James L. Rumizen	Yukikaze
Arcady Chernavin	Mdep5809	Ishtmail
Duncan Hewitt	Dr. Stefan Petersen	Mark McRae
Jim Valentine	DanMe	Bruce Wilson
Ye91	Bruce Mackay	Axion
Wasserfall	Nick Iassogna	Alexandre Tellier Talbot
Marcelo Tocci Moreira	Tim Collins	MK
Youngmok Rhyim	Scott Heimmer	Chance
Hassel Krauss	Drew Pedrick	Alain Becam
Matthew Walker	Christopher Nee	Roman Kolesnikov
Aleksey Kopysov	Viktor Baksai	Jake O'Mahony
ivan decker	Brad Ernst	Oliver Sommer
Juliano Simoes Haas	Glenn Pechacek	Forest Faltus-Clark
Daniel Agorander	Stephen M Zarvis	War4U
Nick Mowbray	John Vargas	Angel Morata

Fredrik Petersson	Arto Santasalo	Ross White
Totoaero	Lunovus	Martin Scholz
garengarch	Steve Gentile	Micha Tanny - a.k.a IAF_Phantom
Jeroen Gommans	Robert Cannon	Bjarne Stig Jensen
paul green	Colin	Colin Rowland
Shannon Craig	Jeffrey A Bannister	Craig Gillies
Sergey Ravicovich	Jeffrey Walsh	Jez Brown
chardon	Brett Bodi	Massimiliano bonin
Tim Mitchell	Bearcat	Runefox
Bjoern Wiederhold	Jason Brown	Ian Keenan
Adrian Havard	Stephen Hulme	Dan Randall
Christoph N	Sheldon cannon	Michael Illas
Stefan Jansen	Daniel Dillman	Otto Conde de Resende
sdo	Nicolas Belanger	Robert Holleman
robert kelly	Alanthegreat	Jukka Huhtiniemi
Adam Elfström	Christopher Ryan Kelley	Alexander Henriksson
Takahito Kojima	George Inness	oyvindf11@gmail.com
Masset	Tim Hay	Aaron Anderson
Peter Solbrig	Jeffrey Miller	Dominik Merk
Aaron Zmarzlinski	Mike Todd	Ori Pugatzky
Remco	ryan brantly	michael
Nick Vamis	Vit Premyslovsky	Benjamin Frost
Frerk Schmidt	Scott Beardmore	Crimson Machete
David Weaver	Ray West	Hansang Bae
Sergey Velikanov	Iran Fernandes de Oliveira	Eric Staton
Sherif Hosny	David Craig	Wang Feng
Nils Thiel	Jason Reynolds	Rob Brindley
Tim Wopereis	Anthony Chant	Thomas Ruck
Torsten Tramm	Jinder Greewal	Brian Scott Pagel
Jeroen Wedda	Conrad Smith	Insy
Adam Murray	Andrew Fudge	

kevman	Patrick O'Reilly	AKuser99
Reinhard Eichler	Mark Gaffney	Matthew Enloe
Leif Lind	jeremy	Sega Dreamcast
ATAG_Old_Canuck	Cian Quigley	Jean-Pierre Weber
Robert Bähr	Paul Adcock	Peter Scaminaci
Iker ulloa	Greg Huffman	Yaniv Harel
RF	Tom Bies	Eric Keith Robinson
Peter Bartlam	Tim Morgan	David Horkoff
Jasper Hallis	Igor K.	Craig Brierley
Jordan Forrest	kurnz	Kenneth Sapp Jr.
fedja	Benjamin de Rohan	Jack Gurley
Jonathon Kinnin	Sébastien Vincent	Titus Ou
Rey	Roy Woodworth	Ron Cassinelli
Berkes Attila	Nick Maurette	Kestutis Zilys
hansen	Michael Benton	Gary N. Peden
Scott Gorring	Qi Huo	Joe Troiber
Sebastian Riebl	jamie	Brian Kanen
Axel Haake	Blake Cetnar	Ron Brewster
Martin Winter	Drum_Tastic	Alexey Slavutskiy
greco bernardi	Douglas Watson	Michael Smith
Elfin	Zappatime	Hammed Malik
Martin Gronwald	Matt Engelhart	Eric Koepp
oldracocon	Edward Kiervin	Timothy J. Burton
William Skinner	dennis worley	Dennis Camosy
Johan Soderholm	Michael Rishel	John Lynn
Khaydanov Yuriy	Scott Fligum	Tien Brian
Boomerang	Mark A. Kirkeby	Colin McGinley
Alex "Razorblade"	Tom McGurk	Gerald Gong
Alexander Casanova	Paul Hughes	Ryan Thomas Jaeger
Jared Sorensen	Charlie Orchard	Jason Deming
Adam	Edward Winsa	William S. Ball

Eponsky_bot	Daniel Erlemeyer	Rick Zhang
Ronald Hunt	Kent-Ruben Elvestrand	Jiong Zhang
Michael Jochim	brimen	Gary
Arthur Changry	Heinz-Joerg Puhlmann	Allan Taylor
Jamees Hancock	jczano	Bennett Ring
Richard Stinchcomb	roman	Bastiaan Jansen
Charles Savas	Jason Montleon	Libor Stejskal
Chris H	Falco	David Maclean
Wayne Berge	Marco Landgraf	Sokolov Andrey
Wes Murks	tkmr	Chris Schultz
Russ Beye	Brandt Ryan	Zaxth - Wereshoop of Sin
Juris L Purins	Andrew Spanke	desert eagle540
mike richgruber	Matt Lind	Paul Walker
kurt Weidner	Bryan Baldigowski	Mitchell Sahl
Karfai Michael Yau	Chris Cantrell	Cornay Sinac
Geoffery Jensen	Daniel Marsh	Markus Sohlenkamp
Thomas Dye	Benjamin Freidin	Stanislav Sereda
Robert Schroeder	Chris C	Paul Elton
Leon Higley	SimFreak	Hans-Joachim Marseille
Tobalt	Manuel Ramsaier	Rae
Braden Johel	Olivier Anstett	Nyary Laszlo-Carlo
Seeker37	Tor Stokka	Conny Näslund
Polar	Kirk Lange	Kevin Clarke
Alex Pekarovsky	Timo Wallenius	Vaz
airdoc	Christoph Jungmann	Erich Kreiner
Barry Maunsell	David Penney	Axel Miedlig
Peter Reinhard	alfonso cordoba aguilera	Jörgen Toll
Maler	Flagrum	Euan Arthur Emblin
Todd Bergquist	Edin Kulelija	Jose Luis Navarro Reus
James Schlichting	Iván Pérez de Anta	Graham Wilson
Peter Krause	Col Shaw	Ian Kaiser

Peter Stephenson  
 Christian Gomolka  
 Michael Umland  
 Lawrence Lester  
 Dave Farr  
 Hannu Heino  
 Neil Merrett  
 Christopher Ludgate  
 Markus  
 Mark Thorp  
 Darrell Herbert  
 Alfredo Croci  
 Tyler Gladman  
 Julian Urquizu  
 John Regan  
 Joel Opdendries  
 Stewart Forgie  
 Vendigo  
 Sean Buchanan  
 Snowhand  
 Frenzy  
 Wayne Adams  
 Jukka Rouhiainen  
 Sam Wise  
 Keith Bumford  
 Sonid Salissav  
 Bradford Julihn  
 Kirin  
 Emil Philip  
 Joel Docker  
 Tino Costa

Jon Isaacs  
 Eldur  
 Feldmann  
 Matthew Horrigan  
 Doug Elliott  
 Espen Hundvin  
 Mark Clark  
 Einar Oftebro  
 Danny Stevenson  
 pedro  
 Cory Avery  
 Shaun Cameron  
 Iffn  
 Ante Turkovic  
 Ashley Bennett  
 George Bonner  
 Greg Appleyard  
 Anton Quiring  
 Mhondoz  
 Sandalio  
 Kristian V Meyer  
 Andres  
 Julian  
 David Challis  
 Brad Rushworth  
 Alon Tall  
 TRESPASSER  
 Matt Miller-Fewer  
 MARCELO TAKASE  
 James Roy  
 Boris G

Dave Reichard

## Supporters d'Or

Phantom88  
 Or Yaron  
 Måns Serneke  
 Polaris Penguin  
 Marius Backer  
 Peter Fritz  
 Joan Sabater  
 Jim Van Hoogevest  
 Sergey Ipolitov  
 Joseph Anthony Elliott  
 Tony Webber  
 LP  
 Akshay Tumber  
 Celtik  
 J.J. Wezenberg  
 JiriDvorsky  
 Oliver Scharmann  
 Jostein Kolaas  
 Karl Asseily  
 Hans Heerkens  
 kevin Hürlimann  
 Reinhard Zeller  
 Brad Stewart  
 AJD van der Valk  
 Erik Nielsen

Thomas Bakker	Carlos Henrique Arantes	Pizzicato
Harry vandeputte	Theodoro	Christopher Foote
Martin Janik	Zamaraev Anton	Robert Shaw
Luís Ferreira	Vladislavovich	Gregory Daskos
Carl Johnson	Max dahmer	Salvador
bounder	auo74	Jason Story
Sven Bolin	Torian	Scott
Michael Gaskell	Arno Hasnæs	Secret Squirrel
Nezu	Murray Thomas	Pier Giorgio Ometto
Kevin Vogel	Ron Harisch	William Forbes
Laivynas	Dean Gardiner	Griffith Wheatley
JANIN Elie	Stanislav	Donald Burnette
Mikko Räsänen	Christian Noetzli	Duncan Holland
Maxim Lysak	HoperKH	Karl Miller
klem	Johannes Wex	Fabian Kraus
Ian Linley	G W Aldous	Miquel Tomàs Homs
Jaws2002	Steve Butler	Ulrik Svane
Martin Heel	Sergey Goretsky	Christopher Ruse
desruels jean	Nathan	Goanna1
Tom Lewis	Daniel Clewett	Dean Christopher
Michal Slechta	Drew Swenson	Fortomaris
Joakim Söderman	DragonShadow	Stephen Turner
Matt Skinner	Andreas Bombe	charger-33
Mattias Svensson	Mario Binder	Roy Enger
Frank Zygor	Greg Pugliese	Ian Grayden
Mysticpuma	Richard Williams	Buster Dee
Andrey	Phil Rademacher	Antonio Salva Pareja
Steven Mullard	Gershon Portnoy	Robert Staats
Kaiser	Alexander Vincent	John McNally
Michael Leslie	Nicholas Sylvain-Obsidian	Håkan Jarnvall
Stewart Sayer	Tormentor	
	Zoltann	

## Supporters de Platine

Kevin Gruber

Ilkka Prusi

Ryan Power

David Vigilante

Adam Del Giacco

Patrick

Richard Boesen

Mike Williams

Robert Cattaneo

Alvin Pines

JOSHUA C SNIPES

Ole Jørgen Hegdal Lie

Ethan Peterson

Jim Magness

AirHog71

Ralph Mahlmeister

Les Hillis

Dieter

Sean Trestrail

Johanan

Atle Fjell

Eric W Halvorson

DavidRed

Grant MacDonald

Richard Ashurst

David Stubbs

Stefano Dosso

KLEPA

CAHUC Fabien

Andrew Gluck

Zinj Guo

Stephen Ptaszek

MACADEMIC

Ariel Morillo

Michael Vrieze

Aaron Kirsch

Hen

Shawn Godin

G W Aldous

Michael Brett

Tom Lucky Klassen

KDN

Brian Thrun

Martin Jaspers

John Guidi

Tom Galloway

Ian

Dimitrios Syrogiannopoulos

Ryohei Yoshizawa

TC1589

Federico Franceschi

mike parsell

HolyGrail FxFactory

Chad Owens

Bobby Moretti

Melanie Henry

Christoffer Ringdal

Ilya Shevchenko

Soeren Dalsgaard

Luke Scalfati (tf\_neuro)

Chivas

Charles Ouellet

Harald Güttes

Chekanschik

Kodoss

Brad Edwards

dgagnon99

Sam Higton

=tito=

Rémy "Skuz974"  
STIEGLITZ

Andreas Gruber

William Denholm

322Sqn\_Dusty

theoretic

AndK

Mike Abbott

Aníbal Hernán Miranda

Trond Bergsagel

Geoff Stagg

Alexander Osaki

Nirvi

M. Carter

David Block

Alexis Musgrave

Necroscope

Mike Bell

Richard Skinner

Palmer T Olson

Caulis Brier  
michael addabbo  
Krupi  
Christian Knörndel

## Supporters de Diamant

Robert Sogomonian  
Etienne Boucher  
Ronald L Havens  
Dave  
John Bliss  
Pers  
graham cobban  
John Wren  
Pitti  
Simon Shaw  
Don Glaser  
David Baker  
John Douglass  
john  
Steven John Broadley  
Matt D  
olegkrukov@inbox.ru  
Panzertard  
JtD  
Robert S. Randazzo