

ULTRA-SECRET

DOCUMENTS DE BREFFAGE DU CABINET DE GUERRE

DATE DU BREFFAGE : 11/04/43

- 1) Aspects du comportement au fond de l'eau des bombes à encartouchage rigide – B. Wallis
- 2) Rapport sur la formation et l'entraînement d'une escadrille spéciale et notes sur les performances en basse altitude de la version modifiée du bombardier Lancaster – G. Gibson
- 3) Les simulateurs à écran cathodique et leur rôle dans l'entraînement du personnel navigant – S.H. Prendergast

ASPECTS DU COMPORTEMENT AU FOND DE L'EAU DES BOMBES À ENCARTOUCHAGE RIGIDE

par B.N. Wallis, M.S.E., F.R.S.

INTRODUCTION

Les thèses actuelles en matière de stratégie indiquent que le bombardement d'usines et d'agglomérations ennemies, hors du champ de bataille, provoque une chute de la capacité de production et une grave détérioration du moral de la population civile. Le sous-comité des cibles aériennes a déterminé trois cibles d'importance stratégique : les barrages de la Moehne, de l'Eder et de la Sorpe. Ils sont tous situés dans le bassin de la Ruhr et représentent la quasi-totalité de l'approvisionnement en eau du formidable arsenal allemand (à titre d'exemple, la sidérurgie allemande a besoin de 100 à 150 tonnes d'eau pour produire une tonne d'acier). Ces barrages servent aussi à l'alimentation en eau potable du district de la Ruhr.

La Moehne forme le lac du même nom. Le niveau de ce lac est maintenu de telle sorte que les péniches, chargées de charbon, d'acier et de citernes, puissent naviguer et parvenir jusqu'aux fonderies. Si le barrage devait être démoli, le réservoir déverserait 134 millions de tonnes d'eau sur la basse Ruhr, en environ dix heures, provoquant ainsi un véritable désastre. Il y aurait pénurie d'eau potable ainsi que d'eau à usage industriel.

Le barrage Eder endigue le fleuve du même nom et forme

également un lac, représentant 212 millions de tonnes d'eau. Il contrôle le niveau de la deuxième plus importante voie de navigation d'Allemagne, le MittellandKanal, et prévient l'inondation des terres agricoles et des petites villes environnantes. Plusieurs centrales électriques longeant le fleuve seraient endommagées ou totalement détruites si une brèche était ouverte dans le barrage, et le transport via le MittellandKanal serait rendu difficile, sinon impossible. Le barrage Sorpe est d'une importance similaire.

La destruction de ces barrages aurait des effets aussi bien physiques que psychologiques. Des rumeurs circuleraient, faisant état de maladies, de pénurie d'eau et d'incapacité de combattre d'éventuels incendies.

Des officiers supérieurs du Commandement des bombardiers soutiennent que les barrages allemands sont de construction solide, massive, et de ce fait, l'armement existant serait sans effet sur eux. Il y a, à ce propos, de sérieux doutes que la structure d'un barrage-poids (celui de la Moehne) puisse être battue en brèche, même si on parvenait à y provoquer des fissures. Ces barrages sont, en outre, protégés contre les torpilles, au moyen de filets.

Le barrage Moehne a une épaisseur à la base de 112 pieds, une hauteur de 130 pieds et une épaisseur au sommet de 25

pieds. L'Eder, qui est aussi un barrage-poids, est de dimensions encore plus imposantes.

Selon les calculs, la bombe ne ricochera pas si l'angle d'impact est supérieur à 30 degrés; pour cela, la meilleure altitude se situerait donc entre 10 000 et 15 000 pieds. À cette hauteur, l'erreur moyenne est de 102-113 verges (si on vise une partie du barrage de 50 verges de long, il y aura seulement 6% de chances de l'atteindre; en temps de guerre, ce pourcentage est réduit à 2%).

Néanmoins, l'attaque aérienne des réservoirs et des barrages est jugée d'une importance telle que le sous-comité des cibles aériennes désire que la question soit "traitée avec diligence".

DÉVELOPPEMENT

Il était évident que les techniques conventionnelles étaient inadéquates pour détruire ces cibles fortifiées et qu'il fallait aborder le problème de manière inhabituelle pour le résoudre. Clairement, il fallait faire appel à une sorte de "judo explosif", à savoir: utiliser, pour détruire le barrage, l'énorme poids de l'eau située derrière celui-ci.

Une bombe submergée qui exploserait en amont du barrage provoquerait une onde de choc qui serait amplifiée par la pression de l'eau. Cette onde de choc parcourrait toute la paroi du barrage et provoquerait une brèche dans celle-ci. Toutefois, des essais ont permis de constater que si la bombe était, au moment de la détonation, trop loin en amont du barrage, fut-ce légèrement, l'eau avoisinante amortirait le choc et rendrait l'explosion inutile. Un nouveau système de lancement, combi-

nant armement et techniques, était nécessaire.

Au début de 1942, j'ai eu l'idée d'un missile qui, lancé sur l'eau à une distance considérable en amont du barrage, atteindrait ce dernier dans une série de ricochets et, après impact contre la crête du barrage, s'immergerait en suivant la pente du parement amont. Cette idée s'inspire d'une technique utilisée par l'un des plus grands stratèges navals de tous les temps, Horatio Nelson, lequel avait découvert qu'en tirant ses boulets de canon au ras de l'eau, ceux-ci gagnaient de la distance et frappaient le bateau visé juste au-dessus de la ligne de flottaison.

La bombe utilise certains de ces mêmes principes, à la différence que le boulet glissant sur la surface de l'eau tourne autour de son axe vertical tandis que la bombe tourne dans le sens contraire de l'aiguille d'une montre, autour de son axe horizontal. Les paramètres essentiels dans le lancement d'une telle bombe sont la vitesse de l'air et l'angle d'approche initial. En théorie, une bombe contruite de manière appropriée et capable d'être transportée par un gros bombardier peut être lancée en appliquant ce principe. Des essais poussés nous ont permis de confirmer la validité de cette théorie.

J'avais prévu une bombe sphéroïde en acier, de sept pieds et demi de diamètre. Mais les services de l'Intendance ont prévu un délai d'attente de deux ans pour obtenir l'acier servant à la fabrication de la coquille; nous avons donc opté pour un cylindre de plus petites dimensions. Dans sa version finale, la bombe a environ 60 pouces de long, 50 pouces de diamètre et 3/8 de pouce d'épaisseur. Elle pèse 2650 livres et contient 6600 livres de matière explosive sous-marine Torpex. Il y a trois pistolets chargés de Tetryl, puissant explosif d'amorce,

réglés de manière à exploser à 30 pieds, et un quatrième pistolet, aut destructeur, réglé de manière à exploser 90 secondes après le lancement. La masse totale de la bombe est 9250 livres.

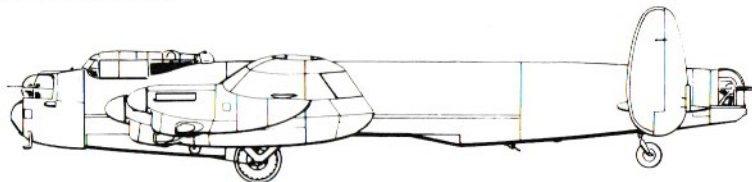
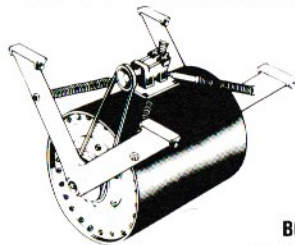
Le Commandement des bombardiers, en la personne du Maréchal de l'air Harris, m'assure que son personnel et son équipement sont en mesure de livrer l'arme à la date et selon les spécifications voulues. À cet effet, une escadrille spéciale (617) a été formée et subit actuellement un entraînement intensif en vue de cette seule mission. Équipés de bombardiers Lancaster III modifiés et soigneusement choisis pour leurs

aptitudes en basse altitude, les membres de l'escadrille 617 devraient avoir d'excellentes chances de mener à bien la mission. Le facteur temps est, toutefois, d'une importance capitale, car les barrages s'emplissent d'eau actuellement et seront au niveau idéal pendant quelques jours seulement, à la mi-avril. Je prie le Cabinet d'user de ses pouvoirs pour accélérer ce dossier; en effet, l'accomplissement de cette mission sera vraisemblablement le plus grand coup stratégique en faveur de la liberté, qui aura été porté depuis le début de cette guerre.

DÉTAIL DE LA BOMBE ANTI-BARRAGE

Le ED825/G a fait l'objet d'essais de largage des mines cylindriques, mais n'a pas été retenu comme avion d'attaque. On peut voir sous l'appareil les pylônes de soutien des mines et le mécanisme d'entraînement à courroie servant à faire tour-

ner la mine avant le largage. On peut également voir, immédiatement derrière le train d'atterrissage, à droite, la silhouette d'une mitrailleuse 0,303 installée spécialement.



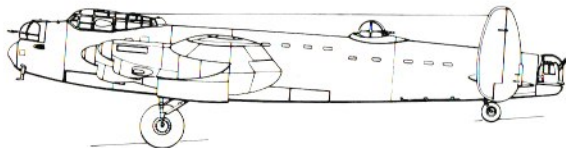
BOMBARDIER LANCASTER MK I/III (DAM BUSTER)

Cette version modifiée du Mark III a été spécialement adaptée à cette mission. La version normale

est dotée d'un radar H2S (dirigé vers le bas) servant à obtenir les relèvements radio-

goniométriques du sol. Dans la version modifiée, ce radar a été enlevé pour accroître la capacité de chargement de bombes. Les portes de la soute à bombes ont été enlevées et carénées vers l'intérieur pour permettre l'installation de deux étriers en "V", lesquels forment saillie à l'avant de la soute. Ces étriers tiennent la mine entre leurs pointes: un disque de 20 pouces de diamètre,

monté à l'intérieur de ces extrémités, passe dans un rail au bout du cylindre. Un moteur hydraulique, fixé à ce rail (utilisé pour orienter l'opérateur de la barre de plongée dans les sous-marins) est monté sur le plancher de la carlingue. Ce moteur sert à faire tourner la mine vers l'arrière pour lui imprimer la vitesse requise de 500 rpm.



LANCASTER MK I (PREMIÈRE VERSION)

Caractéristiques

Équipage Sept

Moteur 4 Rolls-Royce Merlin XXs, 22s ou 24s

Dimensions

Envergure 102 pi (31 089 mm)

Longueur 59 pi 6 po (21 184 mm)

Surface portante 1300 pi² (120,77 m²)

Poids

À vide 37 000 lb (16 783 kg)

Charge normale 65 000 lb (29 484 kg)

Performances

Vitesse maximale 275 milles à l'heure (442,5 km/hr) à pleine capacité, à 15 000 pi

Plafond pratique 24 500 pi (7467 m)

Rayon d'action 2530 milles avec une charge de 7000 lb (3 175 kg)

1730 milles avec une charge de 12 000 lb (5443 kg)

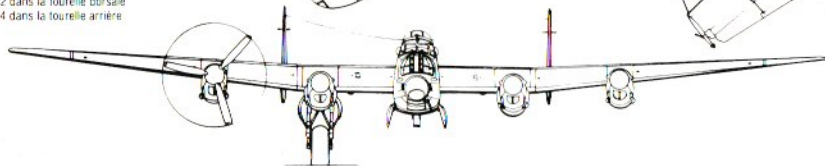
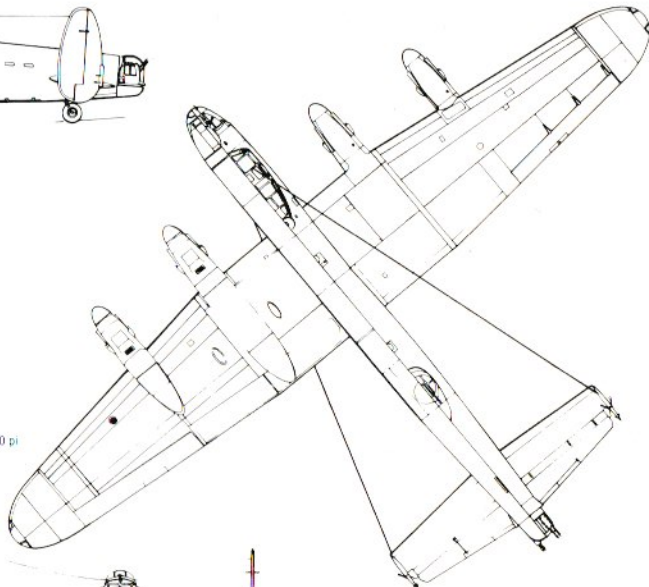
Armement

8 mitrailleuses 0,303 (7,7 mm)

2 dans la tourelle avant

2 dans la tourelle dorsale

4 dans la tourelle arrière



BOMBARDIER LANCASTER

En raison de la difficulté et de l'importance de la mission, c'est le bombardier le plus récent et le plus raffiné, le Lancaster Mark III, qui a été choisi. Bien qu'il s'agisse d'un

bombardier, il peut, selon Gibson, manoeuvrer aussi bien que la plupart des chasseurs allemands.

CARACTERISTIQUES DU LANCASTER MK III

Équipage	Sept
Moteur	Quatre Rolls-Royce Merlin 24s
Dimensions	
Envergure	102 pi
Longueur	59 pi 6 po
Surface portante	1300 pi ²
Poids	
À vide	37 000 lb
Charge normale	65 000 lb
Performance	
Vitesse de croisière max.	275 milles à l'heure
Plafond pratique	24 500 (avec des surcompresseurs spéciaux)
Rayon d'action	2530 milles avec une charge de 7000 lb 1730 milles avec une charge de 12 000 lb
Armement	Huit mitrailleuses 0,303 Deux dans la tourelle avant Deux dans la tourelle dorsale Quatre dans la tourelle arrière

RAPPORT SUR LA FORMATION ET L'ENTRAÎNEMENT DE L'ESCADRILLE 617 ET NOTES SUR LES PERFORMANCES EN BASSE ALTITUDE DE LA VERSION MODIFIÉE DU BOMBARDIER LANCASTER

Par Lieutenant-colonel Gibson, R.A.F.

Le Lieutenant-colonel Guy Gibson, DSO, DFC, a été choisi par le maréchal de l'air Harris comme commandant de l' "escadrille X". Il a entrepris de mettre sur pied son équipe d'élite, dont certains membres ont été choisis par Gibson lui-même, à la base aérienne de Scampton, le 21 mars 1943. Certains membres ont effectué plus de dix opérations (une opération consiste en 25 sorties de bombardement) au-dessus du territoire ennemi. Gibson pour sa part, en a effectué vingt-trois. L'âge des membres varie entre 20 et 32 ans. Actuellement, vingt-et-un pilotes servent au sein de l'escadrille 617 : trois de la Royal Australian Air Force, cinq de la Royal Canadian Air Force, un de la Royal New Zealand Air Force et douze de la Royal Air Force. Parmi ces derniers, deux sont nés aux États-Unis et ont rang de chefs d'escadrille; il s'agit de Young et de McCarthy.

La vitesse à laquelle l'escadrille devait être mise sur pied a causé divers problèmes. Les installations initiales à Scampton étaient assez rudimentaires, et jusqu'à l'arrivée des Lancaster de ravitaillement, du type 464, les membres de l'escadrille ne disposaient que de dix appareils empruntés à d'autres escadrilles. Les installations n'étaient guère luxueuses; l'esca-

drille logeait dans un groupe de barraques de bois condamnées, datant de la Première Guerre mondiale. Chacune abritait 24 hommes. Pour permettre à ce groupe hétéroclite de faire connaissance, il a été suggéré que chaque soir, avant d'aller dormir, tous les membres devaient faire, ensemble, des exercices de gymnastique. Un soir, un nouveau s'est cru "dans une annexe de l'établissement psychiatrique du coin".

Les 700 hommes de l'escadrille ont effectué des "raids" chez d'autres escadrilles pour se procurer des meubles (lits et chaises). Grâce à l'intervention du A/V/M Cochrane, l'approvisionnement de l'escadrille 617 en uniformes et couvertures a été mis au rang des priorités. Les pressions officielles nous ont aussi permis de nous procurer des bougies, des outils, des démarreurs, des chariots pour la manutention des bombes et des treuils.

Le 27 mars 1943, des instructions ultra-secrètes m'ont été données par écrit, présentant sommairement le plan d'attaque sans nommer les cibles.

"L'escadrille 617 devra attaquer un certain nombre d'objectifs disposant d'un système de défense

léger. Il s'agira de voler au clair de lune, à basse altitude, au-dessus du territoire ennemi, de manière à être, dans l'approche finale, à 60 pieds de la cible à une vitesse précise, qui sera d'environ 240 milles à l'heure.'

Le document indiquait que la vitesse exacte serait déterminée ultérieurement et que la visibilité pourrait bien "ne pas dépasser un mille". On supposait que les appareils décolleraient toutes les dix minutes pour attaquer le premier objectif. Une fois celui-ci détruit, les avions seraient détournés vers l'objectif suivant. Il faut donc assurer une navigation précise au clair de lune, une altitude qui prévienne au maximum l'intervention de chasseurs ennemis. Les équipages disposeront d'indicateurs de position, mais l'entraînement se fait sans cet instrument. En conséquence, l'escadrille a effectué des exercices de vol de nuit en basse altitude, presque sans arrêt jusqu'à ce jour. Les résultats sont fort gratifiants.

Selon les précisions de Barnes Wallis, relativement au largage, chaque Lancaster doit lancer sa bombe à 240 milles à l'heure, à 60 pieds au-dessus de l'eau et exactement 800 verges du barrage.

Le pointage visuel, la nuit, est difficile, voire impossible, à

cause de l'existence, à une distance si réduite, d'une sorte de no-man's land gris entre la surface de l'eau et l'avion volant à haute vitesse. Plusieurs techniques ont été essayées, et toutes ont été rejetées en raison d'erreurs de mesure ou impraticabilité. Finalement, une solution simple a été trouvée : l'utilisation de deux projecteurs, un à chaque extrémité de l'appareil. Lorsque l'avion survole l'eau, les projecteurs se reflètent sur la surface de l'eau. Les projecteurs sont installés selon un angle tel que, lorsque les deux lumières se touchent, l'avion se trouve, pratiquement sans erreur, à 60 pieds.

Le problème de distance a aussi trouvé une solution simple faisant intervenir des angles. Le mitrailleur avant, utilisant la bulle du viseur de bombardement, pointera les tours jumelles du barrage, à travers un viseur en "Y". Lorsque les deux tours du barrage sont alignées sur les repères situés à l'extrémité du viseur, l'avion est exactement à 800 verges du barrage, encore une fois sans pratiquement risque d'erreur.

L'indicateur de vitesse conventionnel utilisé sur le Lancaster est suffisamment précis pour donner une lecture acceptable de la vitesse.

J'ai donc l'honneur de vous informer que l'escadrille 617 est, sur tous les plans, prête pour le combat.

LES SIMULATEURS À ÉCRAN CATHODIQUE ET LEUR RÔLE DANS L'ENTRAÎNEMENT DU PERSONNEL NAVIGANT

Par Sydney H. Prendergast, Ph.D

Le coût de la formation du personnel navigant dans une économie de guerre est inacceptablement élevé, en termes d'équipement, carburant et risques pour les personnes novices. Au centre de recherche de Shipton-on-Stowe, nous nous proposons de réduire ce coût et d'améliorer l'efficacité grâce à l'utilisation d'un dispositif de projection d'images, l'écran cathodique.

L'élève s'assoit à une console, devant un écran phosphorescent sur lequel sont projetées des situations tactiques, présentées aussi réalistement que possible. Il répond aux différentes situations au moyen d'un "manche à balai" comparable à celui d'un avion. Ses réponses sont transmises à un groupe d'analystes qui les analyse et détermine leurs effets en situation réelle; l'image projetée sur l'écran est ensuite chan-

gée en conséquence. Je prévois diverses salles équipées de caméras de télévision (un affreux mot américain, mais dans ce domaine, leurs recherches sont en avance sur les nôtres) pointées sur des tableaux de simulation, des tableaux de bord ou des écrans à rétroprojection, le tout étant relié à la console de l'élève. J'ai fait l'"expérience théorique" d'une simulation de raid imaginaire à basse altitude au-dessus d'un quelconque endroit allemand d'importance stratégique, comme, par exemple, un des barrages le long du fleuve Eder. J'ai pris la liberté de joindre à la présente, copie des instructions pour un "jeu" ou une simulation de cette nature. Je suis persuadé qu'au sein du Cabinet de guerre, vous trouverez ce projet digne d'intérêt et que vous approuverez, pour sa poursuite, une augmentation de notre budget.

NOTES

NOTES

NOTES

NOTES

CATHODE - RAY TUBE SIMULATION SYSTEMS - THEIR ROLE IN AIRCREW TRAINING

By Sydney H. Prendergast, Ph.D.

life'' situation, and alter the project image he sees accordingly. I foresee various rooms set up with ''television'' cameras (a distasteful American term, but their research is ahead of us in this area) pointed at simulation boards, instrument panels, or rear-projection screens, all linked up to the trainee's console, and have performed the ''thought experiment'' of running through an entire simulation of an imaginary low-level raid on some large, strategic German site, for example, one of the dams along the Eder river. I have taken the liberty of appending a copy of the instructions for a ''game'' or simulation of this nature, and am confident you of the War Cabinet will find it worthy of increased funding.

The cost of aircrew training in a wartime economy is unacceptably high, in terms of equipment, fuel and risk to personnel who are, as they say, new at the game. We at the Shipton-on-Stowe Research Establishment propose to reduce these costs and improve efficiency through the use of an image-projection device, the Cathode-Ray Tube.

The trainee will sit at a console in front of a phosphor screen on which will be projected tactical situations, as realistically presented as possible. He will respond to these through a ''joystick'', not unlike an aircraft control yoke, and his responses will be transmitted back to a panel of expert ''analysts'', who will assess his response, determine its effects in a ''real-

ple solution was found, using two spotlights, one at either end of the aircraft. As the aircraft flies over the water the spots shine down upon the surface of the water. The spotlights are angled such that when the two spotlights touch, the aircraft is flying at 60 ft. with virtually no error.

The distancing problem had a similar trivial solution involving angles. The front gunner, using the bomb alimers bubble, will sight on the twin towers of the dam, through a Y shaped distancing sight. When the twin towers of the dam align with the markers on the end of the sight, the aircraft is exactly 800 yds. from the dam, again with virtually no error.

The conventional airspeed indicator used by the Lancaster is accurate enough to render an airspeed reading within acceptable tolerances.

Therefore, I have the honour to report that 617 Squadron is, in all respects, ready for battle.

aircraft would be diverted in the air to the next target and so we had to ensure that navigation was accurate in moonlight, at a height which would be as secure as possible against fighter attack. Air position indicators would be available, but training was to proceed without them. Accordingly, the squadron has been performing low-level night flying exercises almost non-stop to date. The efficiency attained in these areas has been most gratifying.

According to Barnes Wallis's specifications of the delivery of the bomb, each Lancaster must release the bomb at 240 mph, 60 ft. above water and exactly 800 yds. away from the dam. Visual sighting at night is difficult to impossible because of the existence of a sort of a grey no-man's land between the surface of the water and the aircraft flying so close at high speed. Several different techniques were tried and all were rejected due to measuring error or impracticality. Finally, a sim-

REPORT ON THE FORMATION AND TRAINING OF 617 SQDN. WITH NOTES ON THE LOW-LEVEL PERFORMANCE OF THE MODIFIED LANCASTER BOMBER

By Guy Gibson, W/C, RAF.

newcomer to the crew who arrived one evening in the midst of these exercises was convinced that he had "stumbled on an annex of the local mental institution".

The 700 men of the squadron raided other squadrons for furniture - beds and chairs. With A/V/M Cochran's intervention, supplies such as uniforms and blankets for the 617 were given top priority. Official pressure resulted in the appearance of spark plugs, tools, starter motors, bomb trolleys and winches.

On March 27, 1943, I was issued with "most secret" written orders, which outlined the plan of attack without naming the targets.

"No. 617 Squadron will be required to attack a number of lightly defended special low level targets over enemy territory in moonlight with a final approach to the target at 60 ft. at a precise speed, which will be about 240 mph."

It was noted that the exact speed would be determined later and visibility might well "not exceed one mile". It was assumed that aircraft would be despatched at ten-minute intervals to attack the first target. When this was destroyed, subsequent

Wing Commander Guy Gibson, DSO, DFC, was chosen by Air Marshal Harris as Commanding Officer of "Squadron X". He began assembling the hand-picked crew, some of whom were chosen by Gibson himself, at Scampton Airfield on March 21, 1943. Some of the crew members have completed more than ten operations (an operation is 25 bombing sorties) over enemy territory. Gibson himself has completed 23 operations. The crews range in age from 20 to 32. There are currently 21 pilots serving with 617 - three from the Royal Australian Air Force, five from the Royal Canadian Air Force, one from the Royal New Zealand Air Force, and twelve from the Royal Air Force. This last figure includes two U.S.-born Squadron Leaders, Young and McCarthy.

The speed with which the squadron had to be formed presented various difficulties. Initial facilities at Scampton were quite limited, and indeed, until the arrival of the Type 464 Pro-visioning Lancasters, only ten aircraft on loan from other squadrons were available to the men. Their accommodations were less than luxurious, being a group of condemned wooden billets of First World War vintage. Each hut housed 24 men. In the interests of bringing the motley group together, it was suggested that each night they do callisthenics before retiring. A

LANCASTER BOMBER

Because of the difficulty and importance of the mission the latest and most sophisticated bomber, the Lancaster Mark III was chosen. Although it was a bomber, according to Gibson it could manoeuvre as well as most German fighters.

SPECIFICATIONS OF THE LANCASTER MK III

Crew	Seven
Powerplant	Four Rolls-Royce Merlin 24s
Dimensions	Span 102 ft. Length 59 ft. 6 in. Wing Area 1300 sq. ft.
Weights	Empty 37,000 lb. Normal Load 65,000 lb.
Performance	Max. Cruising Speed 275 mph Service Ceiling 24,500 (with special superchargers) Range 2530 miles with 7000 lb. load 1730 miles with 12000 lb. load
Armament	Eight 0.303 machine guns Two in nose turret Two in dorsal turret Four in tail turret

LANCASTER Mk I (Early)

Specification

Crew
Seven

Powerplant
Four Rolls-Royce Merlin XXs, 225, or 245

Dimensions

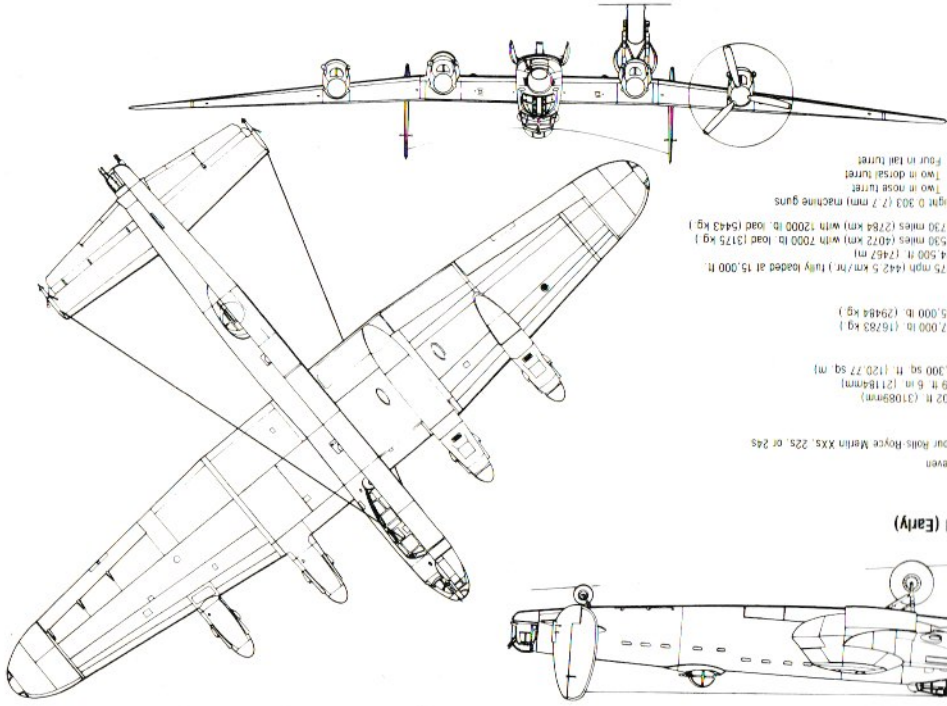
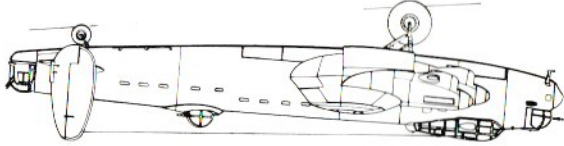
Span
102 ft (31.08m)
Length
59 ft 6 in (18.18m)
Wing Area
1,300 sq ft (120.77 sq. m)

Weights

Empty
37,000 lb (16,783 kg)
Normal Load
65,000 lb (29,484 kg)

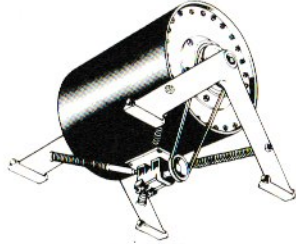
Performance

Max. Speed
275 mph (442.5 km/hr.) fully loaded at 15,000 ft.
Service Ceiling
24,500 ft (7,467 m)
Range
1730 miles (2784 km) with 12000 lb. load (5443 kg.)
1730 miles (2784 km) with 12000 lb. load (5443 kg.)
Eight D 303 (7 mm) machine guns
Two in nose turret
Four in tail turret



excellent chance of success. Time, however, is of the essence, since the dams are now filling with water, and will be at the ideal highest level for only a few days in mid-April. I pray the indulgence of Cabinet to expedite this matter with all its

ED825/G carried out test dropping of the cylindrical mines, but was not selected to be one of the attacking aircraft. Underneath can be seen the mine-support pylons and belt

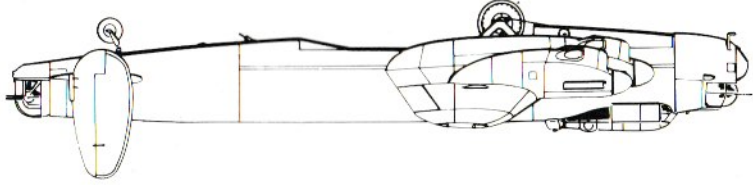


This modified version of the Mark III has been especially adapted for this mission. The original Mark I/III had H2S radar, a downward looking radar, used to obtain directional bearings from the local landscape. This has been removed in the Dam Buster Lancaster to increase the bomb load capacity. The bombay doors were removed and faired in to allow for two v-shaped caliper arms which protrude from the front of the bom-

DAMBUSTING BOMB DETAIL

powers, as the successful completion of this mission, will, in all likelihood, be the greatest strategic blow for freedom in the entire conduct of the war to date.

drive mechanism for spinning the mine prior to release. The specially fitted .303 can be seen silhouetted just behind the starboard landing gear. (British Official)



LANCASTER B. MK I/III (DAM BUSTER)

bay. These calipers hold the mine between their points and a 20-inch diameter disk mounted on the inside of these extremities engages a track at the end of the cylinder. A hydraulic motor attached to the track (used for steering the hydroplane operator in submarines) is mounted on the floor of the fuselage. This motor is used to spin the mine backwards at the required 500 rpm.

from a technique used by one of the greatest naval strategists of all time, Horatio Nelson, who discovered that by skipping cannon shot across the surface of the water it would gain distance and hit the target vessel just above the water line. The bomb uses some of the same principles as a rock skipping across the water, but differs in that a rock skipping rotates along its vertical axis while the bomb rotates counter-clockwise along its horizontal axis. The essential parameters in delivering such a bomb are airspeed and initial approach angle. In theory, an appropriately constructed bomb capable of being carried by a heavy bomber could be delivered using this principle. Extensive testing has proven this to be correct.

I had projected a near-spherical steel weapon seven and a half feet in diameter. But the Ministry of Supply predicted a two-year wait for steel to make the case, so we settled on a smaller cylinder. The final version of the bomb is approximately 60 in. long and 50 in. in diameter, made of 3/8 in. thick steel, weighing 2650 lbs., and containing 6600 lbs. of Torpex underwater explosive compound. There are three pistols, armed with the powerful initiating explosive Tetryl, set to explode at 30 ft., and a fourth self-destructive pistol set to go off 90 seconds after release. Total weight of the weapon is 9250 lbs. Bomber Command, in the person of Air Marshal Harris, assures me that its personnel and equipment can deliver the weapon on target within the specified parameters. To that end, a special squadron, number 617, has been formed and is currently undergoing intensive training for the exclusive purpose of conducting this single mission. Equipped with modified Lancaster III bombers and carefully selected on the basis of their low-level expertise, the men of 617 Sqdn. should have an

yards (if a 50-yard-long portion of the dam were attacked, only a 6% chance existed of hitting it - this is reduced to 2% during war-time).
Nonetheless, air attacks on reservoirs and dams have been deemed so important that the Air Targets Sub-Committee desires that the issue be "treated as urgent and of pressing importance".

DEVELOPMENT

It was clear that conventional techniques were unsuitable to the destruction of these very solid objects, and that an unusual approach would be required to solve the problem. Obviously, a kind of "explosive judo" would be needed, to use the vast weight of water behind the dam to assist in its own destruction. An underwater bomb exploded on the upstream side of the dam would use the water pressure to magnify the shockwave against the dam. Such a bomb would produce a shockwave that would travel through the side of the dam, smashing a hole through the masonry. However, experimentation revealed that if the bomb was even slightly too far upstream from the dam face when detonated, the surrounding water would damp and absorb the shockwave, making the explosion useless. A new delivery system, incorporating both weapons and techniques, was called for.

Early in 1942, I had the idea of a missile, which if dropped on the water at a considerable distance upstream of the dam would reach the crest of the dam in a series of ricochets, and after impact against the crest of the dam, would sink in close contact with the upstream face of the masonry. The germ of this idea came

CERTAIN ASPECTS OF HARD-CASING EXPLOSIVE BEHAVIOUR AT DEPTH

By B.N. Wallis M.S.E., F.R.S.

PREFACE:

Current strategic theory holds that the bombing of enemy factories and centres of population beyond the battlefield will cause a collapse of production capacity and severe deterioration in civilian morale. The Air Targets Sub-Committee has identified three targets of special strategic significance: the Moehne, the Eder, and the Sorpe dams. All are in the Ruhr valley and account for the bulk of water supply to the monstrous German arsenal. For example, the German method of iron production needs between 100 and 150 tons of water to produce a ton of steel. These dams also provide domestic water to the Ruhr district.

The Moehne creates Moehne Lake. The level of this lake is maintained so that barges with coal and steel and tanks can travel to and from the foundries. If the dam were to be breached, the reservoir would empty 134 million tons of water in approximately ten hours into the lower Ruhr, causing wide spread disaster. There would be a serious shortage of water for drinking purposes and industrial supplies.

The Eder dams the Eder River to form Eder Lake - 212 million tons of water. It controls the level of Germany's second most important waterway, the Mittelland Canal, and prevents

flooding of surrounding agricultural land and towns. Several power stations lying along the river would be damaged or destroyed by a breach in the dam, and transportation on the Mittelland would be seriously hampered to the point of a virtual cessation of traffic. The Sorpe holds a similar position of importance.

A psychological as well as physical effect will be felt, should the dams be burst. Rumours will circulate regarding disease, water shortage, and loss of firefighting capabilities.

Countervailing arguments were submitted by high-ranking officers of Bomber Command, who drew the Sub-Committee's attention to the massive construction of the German dams, against which existing weaponry would be useless. There was considerable doubt as to whether the structure could be breached even if fissures were made in a gravity-type dam (the Moehne). These dams are also protected by nets against torpedoes.

The Moehne is 112 feet thick at the base, 130 feet high and 25 feet thick at the top. The Eder, also a gravity dam, is even bigger.

It is calculated that the bomb will not ricochet if the angle of impact exceeds 30 degrees, and therefore the best height is 10-15,000 feet. At this height the average error was 102-113

MOST SECRET

WAR CABINET BRIEFING

DOCUMENTS AZ95NX

BRIEFING DATE: 11/04/43

- 1) Certain Aspects of Hard-Casing Explosive Behaviour at Depth - B. Wallis
- 2) Report on the Formation and Training of a Special-Purpose Squadron with Notes on the Low-Level Performance of the Modified Lancaster Bomber - G. Gibson
- 3) Cathode-Ray Tube Simulation Systems - Their Role in Aircrew Training - S. H. Prendergast