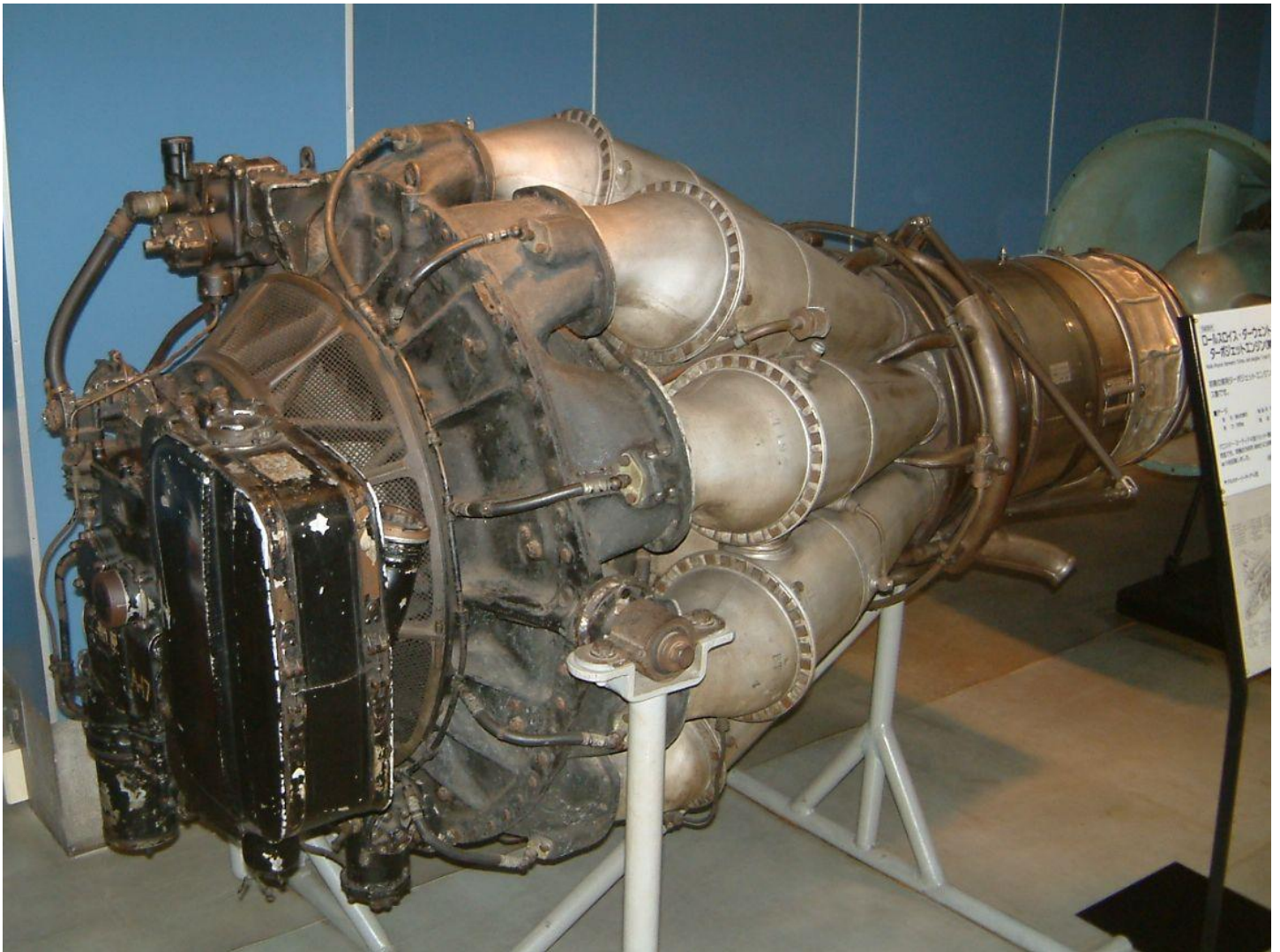


Rolls-Royce Derwent



Le **Rolls-Royce RB.37 Derwent** était un [turboréacteur](#) à compresseur centrifuge [britannique](#) des [années 1940](#), le second réacteur de la firme [Rolls-Royce](#) à être entré en production. Essentiellement une version améliorée du [Welland](#), lui-même étant une version rebaptisée du **Power Jets W.2B** de [Frank Whittle](#), ce moteur fut repris par Rolls en [1943](#) par l'intermédiaire de [Rover](#). Comparée à celle du *Welland*, la performance générale était en légère progression, mais ce fut surtout la fiabilité qui fut nettement améliorée. Ces caractéristiques en firent alors un moteur tout désigné pour propulser le [Gloster Meteor](#) et beaucoup d'autres appareils postérieurs à la [seconde Guerre mondiale](#).

Conception et développement

Rover

Quand la firme [Rover](#) fut sélectionnée pour la mise en production des concepts de Whittle, en [1941](#), elle installa son usine principale à [Barnoldswick](#), qui fut initialement gérée par divers membres du personnel de la société [Power Jets](#). De son côté, Rover estimait que son personnel et ses propres ingénieurs étaient meilleurs dans tous les domaines, et installa donc en parallèle une deuxième usine à Waterloo Mill, [Clitheroe](#). De là, [Adrian Lombard \(en\)](#) développa le W.2 en un concept de production de qualité, ce qui énerva copieusement Whittle, qui avait été purement et simplement laissé sur la touche. Dans les années qui suivirent, Lombard devint l'ingénieur en chef de l'*Aero Engine Division* de la firme Rolls-Royce.

Après une courte période, Lombard décida de se passer du concept « *reverse flow* » (à flux inversé) de Whittle, et disposa au contraire le moteur dans une configuration de flux direct (« *straight-through* »), dans laquelle les gaz de combustion étaient directement envoyés vers la [turbine](#), au lieu de devoir revenir vers l'avant, comme dans le concept initial. Cette nouvelle conception allongea le moteur et nécessita une révision complète du dessin des nacelles du *Meteor*, mais il offrait en contrepartie l'avantage d'une meilleure maîtrise des flux et d'une fiabilité nettement améliorée. Alors qu'à Barnoldswick les travaux continuaient sur ce qui serait connu sous la désignation **W.2B/23**, le nouveau concept de Lombard reçut la désignation de **W.2B/26**.

Rolls-Royce



Un Meteor NF.11 motorisé par deux Rolls-Royce Derwent conservé en état de vol, ici photographié lors des journées portes-ouvertes de la base aérienne de [Twente](#), aux [Pays-Bas](#), le [21 juin 2003](#).

Vers [1941](#), il devint évident aux yeux du personnel que le fonctionnement de l'entreprise était chaotique. Whittle était constamment frustré par ce qu'il subissait au quotidien, lorsque Rover était incapable de fournir des pièces de production de qualité pour construire un moteur d'essais, et ses plaintes et ses accès de colère se firent de plus en plus ressentir. Parallèlement, Rover était en train de perdre tout intérêt dans le projet, après les retards et les harcèlements permanents exercés par *Power Jets* au cours de la phase critique des tests, étape vitale pendant laquelle les nouveaux éléments et les nouveaux concepts sont testés jusqu'à la rupture. Plus tôt, en [1940](#), [Stanley Hooker](#) de Rolls-Royce avait rencontré Whittle, et le présenta plus tard au directeur général de Rolls, [Ernest Hives](#). Rolls disposait d'une division « [compresseurs](#) » entièrement développée, dirigée par Hooker, et qui convenait donc naturellement bien aux travaux sur les réacteurs (le compresseur est un élément vital d'un turboréacteur). Hives fut d'accord pour fournir les pièces essentielles permettant de soutenir le projet au cours de sa réalisation.

Dans la foulée, [Spencer Wilks](#), de Rover, rencontra Hives et Hooker et décida de proposer l'usine de réacteurs de Barnoldswick en échange de l'usine de *Meteors* de Rolls-Royce à [Nottingham](#). L'accord fut scellé par une poignée de mains, et Rolls-Royce allait devenir le motoriste renommé que l'on connaît de nos jours. Les moteurs suivants conçus par la firme seraient alors désignés par les initiales « RB », pour « Rolls Barnoldswick », le /26 Derwent devenant alors le **RB.26**.

Les problèmes furent rapidement traités, et le concept original /23 fut prêt à voler vers la fin [1943](#). Cela permit à l'équipe de souffler un peu, et elle en profita pour redessiner les entrées d'air du /26, augmentant ainsi le flux d'air admis et donc la poussée produite. Avec des systèmes de carburant et de [lubrification](#) améliorés, et offrant une poussée maximale de 8,9 kN, le nouvellement désigné « **Derwent Mk.I** » entra alors en production. Des versions Mk.II, III et IV suivirent, avec des pointes de poussée à 10,7 kN. Le Derwent devint le moteur principal de tous les premiers *Meteors*, à l'exception du petit nombre d'exemplaires équipés de l'ancien *Welland*, qui furent d'ailleurs vite retirés du service. Le Mk.II fut également modifié avec un étage de turbine de grandes dimensions, entraînant un train d'engrenages réducteurs et finalement une [hélice](#) à cinq pales. Cette version du moteur devint le premier [turbopropulseur](#) de production au monde, le [Rolls-Royce RB.50 Trent](#).

Mk.V



Le moteur Rolls-Royce Derwent qui équipait l'[Avro Jetliner](#), un projet d'avion de ligne canadien abandonné.

Le concept de base du Derwent fut également employé pour créer un moteur d'une poussée plus importante, de 22,2 kN, le [Rolls-Royce Nene](#).

Le développement de ce moteur mena ensuite à l'apparition d'une version réduite, spécifiquement conçue pour le *Meteor*, qui fut désignée **Derwent Mk.V**. Plusieurs exemplaires des Derwent et Nene furent vendus à l'[Union soviétique](#) par le récemment élu [parti travailliste](#), ce qui causa une importante crise politique, car le Nene était à cette époque-là le turboréacteur le plus puissant du monde. Les Soviétiques effectuèrent proprement une copie de [rétro-ingénierie](#) du Derwent Mk.V et se mirent alors à produire leur propre version du moteur, le [Klimov RD-500](#), qui ne faisait l'objet d'aucune demande de licence. Ils firent de même avec le Nene, ce qui leur permit de produire le propulseur du très célèbre chasseur [MiG-15](#). Le Derwent Mk.V fut également utilisé sur l'[Avro Jetliner canadien](#), mais il ne fut pas mis en production.

Le [7 novembre 1945](#), piloté par le capitaine H. J. Wilson, un [Gloster Meteor](#) propulsé par un Derwent V battit le [record du monde de vitesse aérienne](#), avec une pointe à 975 km/h TAS (*True Air Speed* : Vitesse air réelle). Une application inhabituelle du Derwent V fut de propulser l'ancien [paddle steamer](#) *Lucy Ashton*. Les machines à vapeur de ce navire de 58 m de long et 271 [tonneaux](#)³, datant de 1888, furent enlevées et remplacées par quatre Derwents, entre [1950](#) et [1951](#). Le but de l'expérimentation était de mener des recherches scientifiques à échelle réelle sur la friction et la [traînée](#) dans l'eau d'une coque de navire. La propulsion par réacteurs était largement préférable à celle d'une hélice ou d'aubes, car les perturbations qu'elles auraient créées dans l'écoulement de l'eau sous le bateau auraient grandement perturbé les mesures. Ainsi équipé, le *Lucy Ashton* parvenait à dépasser des vitesses de 15 [nds](#).

Caractéristiques

- Carburant : [Kérosène](#)
- Lubrification : Alimentation sous pression, carter sec cloisonné, refroidissement et filtration
- Poussée maximale :
 - Derwent I : 8,90 kN à 16 000 tr/min au niveau de la mer,
 - Derwent V : 17,79 kN à 15 000 tr/min au niveau de la mer.
- Poussée en vol de croisière :
 - Derwent I : 6,89 kN à 15 400 tr/min au niveau de la mer,
 - Derwent V : 13,34 kN à 14 000 tr/min au niveau de la mer.
- Poussée au ralenti sol :
 - Derwent I : 0,53 kN à 5 500 tr/min au niveau de la mer,
 - Derwent V : 0,53 kN à 5 500 tr/min au niveau de la mer.

Versions

- **Derwent I** : Première version produite, poussée de 8,9 kN;
- **Derwent II** : Poussée augmentée à 9,8 kN;
- **Derwent III** : Version expérimentale produisant du vide pour contrôler la [couche limite](#) d'une aile;
- **Derwent IV** : Poussée augmentée à 10,7 kN;
- **Derwent V** : Version à échelle réduite du [Rolls-Royce Nene](#), développant une poussée de 15,6 kN;
- **Derwent VIII** : Version développant une poussée de 16 kN.



Version anglaise

The **Rolls-Royce RB.37 Derwent** is a 1940s British [centrifugal compressor turbojet](#) engine, the second [Rolls-Royce jet engine](#) to enter production. It was an improved version of the [Rolls-Royce Welland](#), which itself was a renamed version of [Frank Whittle's Power Jets W.2B](#). Rolls-Royce inherited the Derwent design from [Rover](#) when they took over their jet engine development in [1943](#).

Design and development

Rover



A Rover W.2B/26 on display at the [Midland Air Museum](#) This design was later to become the Derwent

When Rover was selected for production of Whittle's designs in [1941](#) they set up their main jet factory at [Barnoldswick](#), staffed primarily by Power Jets personnel. Maurice Wilks was also aware of the potential of a more efficient straight-through design. This layout had already been used by Whittle in his drawings of the W2Y and W3X and was also being pursued by the [de Havilland Company](#) with the [Halford H.1](#). Wilks set up a design office at Waterloo Mill, [Clitheroe](#) with [Adrian Lombard](#) leading the design of an engine with this configuration. The design was done in secret and was sanctioned by the [Ministry of Aircraft Production](#) (MAP) but Whittle believed all effort should have been directed towards flight testing of the reverse-flow engine.

While work at Barnoldswick continued on what was now known as the **W.2B/23**, Lombard's new design became the **W.2B/26**. Lombard went on to become the chief engineer of the Aero Engine Division of Rolls-Royce.

Rolls-Royce

By 1941 it was obvious to all that the arrangement was not working; Whittle was constantly frustrated by what he was seeing as Rover's inability to deliver production-quality parts for a test engine, and became increasingly vocal about his complaints. Likewise Rover was losing interest in the project after the delays and constant harassment from Power Jets in the critical testing process stage, where testing new designs and materials to breaking point is vital.

Earlier, in [1940](#), [Stanley Hooker](#) of [Rolls-Royce](#) had met with Whittle, and later introduced him to [Ernest Hives](#). Rolls-Royce had a fully developed [supercharger](#) division, directed by Hooker, which was naturally suited to jet engine work. Hives agreed to supply key parts to help the project along. Eventually, by mutual agreement between the Minister of Aircraft Production and the boards of Rover and Rolls-Royce, the Rover jet factory at [Barnoldswick](#) was exchanged for the Rolls-Royce [Meteor tank engine](#) factory in Nottingham. Subsequent Rolls-Royce jet engines would be designated in an "RB" series, the /26 Derwent becoming the RB.26.

Problems were soon ironed out, and the original /23 design was ready for flight by late 1943. This gave the team some breathing room, so they redesigned the /26's inlets for increased air flow, and thus thrust. Adding improved fuel and oil systems, the newly named **Derwent Mk.I** entered production with 2,000 lbf (8.9 kN) of thrust. Mk.II, III and IV's followed, peaking at 2,400 lbf (10.7 kN) of thrust. The Derwent was the primary engine of all the early Meteors with the exception of the small number of Welland-equipped models which were quickly removed from service. The Mk.II was also modified with a cropped impeller (turbine unchanged) and a reduction gearbox driving a five-bladed propeller. It was called the [Rolls-Royce RB.50 Trent](#) and was the first [turbo-prop](#) to fly. Two were installed in a Meteor I.

Mk.V

The basic Derwent design was also used to produce a larger 5,000 lbf (22.2 kN) thrust engine known as the [Rolls-Royce Nene](#). The Nene was such an advance over the Derwent that Derwent development effectively ended. The Nene was, however, larger in diameter and so could not fit into the nacelles of the Meteor. The next Derwent version, the **Derwent Mk.V**, was instead produced by scaling down the new Nene to the diameter of the previous Derwent, specifically for use on the Meteor.

Several Derwents and Nenes were sold to the [Soviet Union](#) by the then [Labour government](#), causing a major political row, as the Nene was the most powerful production turbojet in the world at the time. The Soviets promptly [reverse engineered](#) the Derwent V and produced their own unlicensed version, the [Klimov RD-500](#). The Nene was reverse-engineered to form the propulsion unit for the famous [MiG-15](#) jet fighter. The Derwent Mk.V was also used on the Canadian [Avro Jetliner](#), but this was not put into production. On 7 November 1945, a [Meteor](#) powered by the Derwent V set a world [air speed record](#) of 606 mph (975 km/h) [TAS](#).

Other applications

An unusual application of the Derwent V was to propel the former paddle steamer [PS Lucy Ashton](#). The 1888 ship had her steam machinery removed and replaced by four Derwents in 1950–1951. The purpose of this was to conduct research on the friction and drag produced by a ship hull in real-life conditions. Jets were preferable to marine propellers or paddles as these would have created a disturbance in the water, and the force exerted by them was harder to measure. The four engines could propel the *Lucy Ashton* at a speed in excess of 15 knots (28 km/h; 17 mph).

A Derwent Mk.8 from a Gloster Meteor was used in the [jet propelled car Thrust1](#), which was built by [Richard Noble](#) in 1977. This was an initial development car that paved the way for [Thrust2](#), which Noble drove to set a new [land speed record](#) in 1982.

Variants

- **Derwent I** – first production version, 2,000 lbf (8.9 kN) of thrust
- **Derwent II** – thrust increased to 2,200 lbf (9.8 kN)
- **Derwent III** – experimental variant providing vacuum for wing [boundary layer](#) control
- **Derwent IV** – thrust increased to 2,400 lbf (10.7 kN)
- **Derwent 5** – scaled-down version of the Rolls-Royce Nene developing 3,500 lbf (15.6 kN) of thrust
- **Derwent 8** – developed version giving 3,600 lbf (16.0 kN) of thrust
- **Derwent 9**

Applications

- [Avro 707](#)
- [Avro Canada C102 Jetliner](#)
- [Fairey Delta 1](#)
- [Fokker S.14 Machtrainer](#)
- [Gloster Meteor](#)
- [Nord 1601](#)
- [FMA I.Ae. 27 Pulqui I](#) Argentine design flown in 1947 and preserved at the National Air Museum
- [Tupolev '73'](#)
- [Tupolev '78'](#)

Specifications (Derwent I)

General characteristics

- **Type:** Centrifugal compressor [turbojet](#)
- **Length:** 84 in (2,134 mm)
- **Diameter:** 43 in (1,092 mm)
- **Dry weight:** 975 lb (442 kg)

Components

- **Compressor:** Single-stage double-sided centrifugal compressor
- **Combustors:** 10 x can combustion chambers
- **Turbine:** Single-stage axial
- **Fuel type:** Kerosene
- **Oil system:** Pressure feed, dry sump with scavenge, cooling and filtration

Performance

- **Maximum thrust:** 2,000 lbf (9 kN) at 16,000 rpm at sea level
- **Military, static:** 2,000 lbf (8.90 kN) at 16,600 rpm at sea level,
- **Cruising, static:** 1,550 lbf (6.89 kN) at 15,400 rpm at sea level,
- **Idling, static:** 120 lbf (0.53 kN) at 5,500 rpm at sea level,
- **Overall pressure ratio:** 3.9:1
- **Turbine inlet temperature:** 1,560 °F (849 °C)
- **Specific fuel consumption:** 1.17 lb/lbf·h (119.25 kg/kN·h),
- **Thrust-to-weight ratio:** 2.04

