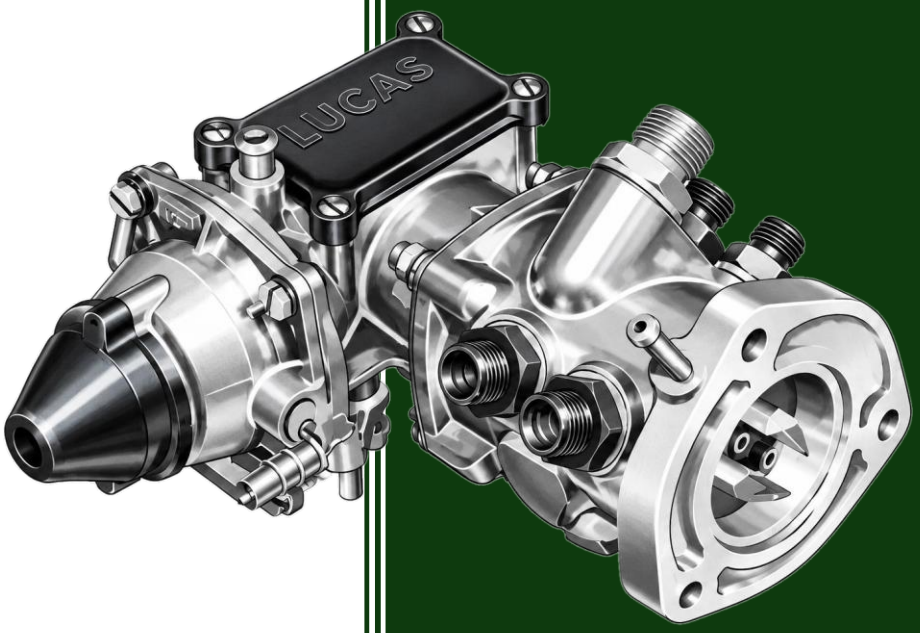
La pompe à injection Lucas : Histoire, fonctionnement et réglages

Origines — Principe — Diagnostic — Réglages — Manuel Lucas Mk II



Texte original : Lucas Service Training Centre (1971)
Adaptation française : Ludovic Jolly
Édition TR Garage — Version 1.0 — Novembre 2026

Sommaire

Avant-propos 3
Un doseur, pas une pompe (et encore moins un mystère) 3

L'histoire de l'injection Lucas 4
Les origines : de l'aviation aux blindés 4
La consécration au Mans (1956-1957) 4
Le règne en Formule 1 (1962-1983) 4
Les voitures de route 4
La fin 5

Anecdotes : six papillons, des unités en or et des essuie-glaces 6
Un papillon sur le plan, six sous le capot 6
Les « Golden Units » 7
« Jim's Groove » 7
Des pompes montées comme des moteurs d'essuie-glace 7
Les doseurs « Green Top » 8

Faire réviser son doseur : à qui s'adresser ? 9
Avant d'envoyer le doseur, vérifier le reste 9
En France : Garage Andreas (Gers) 9
Aux Pays-Bas : Power Props (Eemnes) 9
En Angleterre, les références 9
Quel doseur choisir ? 9

Ce que l'on peut faire soi-même : synchronisation, ralenti, richesse 10
Qui règle quoi ? 10
Avant de toucher quoi que ce soit 10
Le matériel 11
Synchroniser les papillons 11
Régler le ralenti 13
La richesse : contrôler, comprendre, corriger 14
Brochures et documents de référence 15
Sources de ce chapitre et des anecdotes 15

Manuel Lucas Petrol Injection Mk II (traduction française) 17
Note du traducteur 17
Introduction (p. 5) 17
Partie 1 — Description et fonctionnement (p. 7-12) 18
Diagnostic des pannes (p. 12-16) 27
Partie 2 — Instructions d'atelier pour l'injection Mark II montée sur Standard-Triumph TR5, TR6 et 2,5 litres PI (p. 17-23) 35
Essais au banc et étalonnage (p. 24-26) 42
Pompe, soupape, injecteurs et schémas (p. 27-32) 46

Tableau de diagnostic : symptômes, causes et remèdes 52

Mentions légales et avertissements 54
Édition 54
Droits d'auteur et marques 54
Exactitude des informations 54
Sécurité et responsabilité 54
Contact 54

Avant-propos

Un doseur, pas une pompe (et encore moins un mystère)

« Pompe à injection Lucas » : c'est ainsi qu'on l'appelle au comptoir, et c'est ainsi que nous l'appellerons parfois, par habitude. Mais soyons honnêtes dès la première page : la pompe, la vraie, est un petit moteur électrique qui ronronne près du réservoir. Le bijou d'aluminium accroché au flanc du six-cylindres, entraîné sous l'allumeur, est un **doseur-distributeur**. Il ne pompe rien : il compte. À chaque tour de son rotor, c'est-à-dire tous les deux tours de vilebrequin, il découpe six doses d'essence prélevées à 7 bars et les envoie chacune au bon cylindre, au bon moment, sans le moindre fil électrique. En 1967, c'était de la science-fiction vendue en concession.

Il porte pourtant un nom qui fait sourire tous les possesseurs d'anglaises : Lucas. Joseph Lucas, que les Britanniques surnomment affectueusement le « Prince des Ténèbres », réputation forgée par les phares, les dynamos et les faisceaux plutôt que par l'injection. On connaît la blague de l'interrupteur Lucas à trois positions : faible, vacillant, éteint. Bonne nouvelle : le doseur n'a ni ampoule ni faisceau. Il a été dessiné par un ingénieur venu des moteurs d'avion, d'abord fabriqué par la branche aéronautique de Lucas, et il est usiné au micron. S'il fait des siennes, c'est rarement de sa faute. Et quand c'est de sa faute, c'est souvent parce qu'on lui a demandé un travail pour lequel il n'avait pas été conçu : l'anecdote des six papillons, plus loin, explique beaucoup de choses.

Le vrai problème, aujourd'hui, est ailleurs : on ne trouve presque plus personne pour le réparer. Les fournisseurs l'envoient chez une poignée de spécialistes, pour la plupart en Angleterre, qui détiennent encore le savoir-faire et surtout les bancs d'étalonnage. Ce cahier n'a donc aucunement la prétention de vous apprendre à étalonner un doseur dans votre garage : sans banc d'essai, sans source de dépression réglable et sans éprouvettes graduées, on ne fait que le dérégler plus vite. J'ai écrit ce cahier pour démystifier l'injection Lucas et en proposer une approche pragmatique. Je vous conseille également de lire attentivement le manuel de réparation des TR5 et TR6 : vous y trouverez des informations complémentaires, nécessaires à la bonne compréhension du système.

Voici ce qu'il propose :

- L'histoire de l'injection Lucas, du char d'assaut au Mans et à la Formule 1, avec ses anecdotes ;
- Les adresses qui savent encore réviser un doseur, et ce qu'il faut vérifier avant de l'envoyer ;
- Ce que l'on peut réellement faire soi-même sur la voiture : synchronisation des papillons, ralenti et contrôle de la richesse ;
- La traduction française intégrale du manuel de formation Lucas *Petrol Injection Mark II* (1971), faite d'après le scan diffusé par le Triumph Club of South Africa. Nous n'en avons trouvé aucune version française.

Pour les aventuriers de la clé plate et du tournevis, tout y est : le principe de la navette, le démontage complet, les cotes des outils à fabriquer, les valeurs de banc. Lisez, appréciez l'ingéniosité des ingénieurs de Lucas… et réfléchissez à deux fois avant de toucher aux trois vis du bout de la chambre de dépression. Elles ont du caractère, et une excellente mémoire.

> **Avant de commencer.** Le manuel d'atelier Triumph le dit lui-même : la plupart des pannes attribuées à l'injection viennent en réalité d'un moteur mal réglé. Allumage, prise d'air, pression d'alimentation, papillons mal synchronisés : vérifiez tout le reste avant d'accuser le doseur. Le chapitre « Ce que l'on peut faire soi-même » est là pour ça.

L'histoire de l'injection Lucas

Née pour les moteurs Rolls-Royce à la fin de la guerre, l'injection mécanique Lucas a gagné Le Mans en 1957, dominé la Formule 1 des années 1960 et 1970, puis équipé la TR5 PI en 1967, première voiture britannique de série à injection. Sa fabrication s'est arrêtée en 1984.

Les origines : de l'aviation aux blindés

Lucas a d'abord travaillé pour Rolls-Royce. Vers la fin de la guerre, la firme dessine un système d'injection pour le Merlin, et probablement pour sa version terrestre, le Meteor, destinée à des chars comme le Centurion, à la place d'un gros carburateur Zenith.

- **Un choix technique :** contrairement aux moteurs d'avion Daimler-Benz, l'injection n'est pas directe. Pulvériser l'essence dans le conduit d'admission permet de garder le refroidissement de l'air admis par l'évaporation du carburant.
- **Un char qui ne roulera jamais :** le système qui nous intéresse a été conçu pour une application précise des moteurs essence Rolls-Royce de la série B, moteurs militaires et utilitaires fabriqués à Crewe. Le cahier des charges était si sévère qu'il imposa une culasse spéciale à échappements séparés et l'injection Lucas à la place des carburateurs. Le projet est abandonné, mais l'injection passe à la compétition, puis à certaines Triumph de série.
- **Les hommes :** Harry Bottoms, dont le métier habituel est de dessiner les circuits d'alimentation des moteurs d'avion, conçoit le système. Jim Littlehales le met au point au sein du service de développement des systèmes d'alimentation de Lucas, que tout le monde appelle l'« Injection Lab ».

La consécration au Mans (1956-1957)

L'injection Lucas gagne Le Mans en 1957 sur une Jaguar Type D, puis se répand sur les voitures de course anglaises.

- **Premiers essais :** le système est d'abord essayé sur la Jaguar Type C du Mans, face à un système SU, avant d'équiper la Type D d'usine en 1956.
- **1956 :** Jaguar amène au Mans trois Type D améliorées ; la voiture de tête, celle de Mike Hawthorn et Ivor Bueb, est à injection.
- **Quatre Type D à injection :** trois en 1956 (Sebring, Reims et Le Mans), une au Mans en 1957.
- **1957 :** victoire au Mans d'une Type D à injection Lucas.

Le règne en Formule 1 (1962-1983)

Le doseur à navette Lucas arrive en 1962 sur le V8 BRM et devient presque incontournable, jusqu'au Cosworth DFV.

- **1962 :** BRM remporte le championnat du monde des constructeurs, et Graham Hill celui des pilotes.
- **Coventry Climax, puis Cosworth :** Coventry Climax l'adopte sur ses V8. Keith Duckworth le choisit pour le Cosworth DFV, vainqueur de 155 Grands Prix entre 1967 et 1983.
- **Le principe :** aucune commande électronique. Une pompe électrique fournit l'essence à environ 100 psi (6,9 bars) ; la partie mécanique ne fait que doser et distribuer le carburant. Sur les moteurs de course, le dosage suit directement l'ouverture des papillons ; la version route Mark II, elle, le commande par la dépression du collecteur. Retenez cette différence : elle revient dans les anecdotes.

Les voitures de route

Maserati ouvre la voie en 1961, puis la TR5 PI devient en 1967 la première voiture britannique de série à injection.

- **Maserati 3500 GTI (1961) :** première voiture italienne de série à injection. La puissance passe de 220 à 235 ch. Lucas aurait ainsi fait développer son système en partie par les Italiens.
- **TR5 PI (1967) :** annoncée par Standard-Triumph le 3 octobre 1967. Jusque-là, l'injection Lucas n'avait équipé que des voitures de Grand Prix et des Maserati et Lamborghini produites en petit nombre. Le système Mk II lui donne 150 ch avec une grande souplesse. La brochure parlait de « première voiture de sport britannique de série à injection d'essence ».
- **La TR5 en chiffres :** 2 947 exemplaires, du 29 août 1967 au 19 septembre 1968.
- **La TR250 américaine :** Triumph n'a pas pu rendre l'injection conforme aux normes antipollution américaines ; la version US reçoit des carburateurs.
- **Jusqu'au milieu des années 70 :** la version route, commandée par la dépression, équipe des Jaguar, Aston Martin, Triumph et Maserati.

Système	Voitures équipées
Mk I	Jaguar XKD (1956), Type E Lightweight, Maserati 3500 GT Iniezione, Sebring et Mistral, Alfa Romeo Tipo 33 V8 2 litres (1968)
Mk II	Triumph TR5 PI, TR6 PI, 2.5 PI berline et break

Les dates de production de la TR6 PI varient selon les sources : se fier au manuel d'atelier et au numéro de commission (CP ou CR) de la voiture.

La fin

Lucas arrête la fabrication en 1984, à la fermeture de l'ancienne usine Lucas Gas Turbine de Liverpool.

La cause principale : la difficulté à respecter les normes antipollution aux très faibles débits, surtout au ralenti et à faible ouverture. D'autres facteurs ont joué :

- Une mauvaise réputation ;
- Des garages qui comprenaient mal le système ou le réglaient mal ;
- Des problèmes de fabrication et des économies imposées par les bureaux d'études ;
- Le transfert de la fabrication de Lucas Aerospace vers Lucas Automotive.

Anecdotes : six papillons, des unités en or et des essuie-glaces

Un papillon sur le plan, six sous le capot

C'est l'histoire qui explique à elle seule la réputation capricieuse de l'injection des TR5 et TR6. Un propriétaire de 2.5 PI, auteur de notes techniques très fouillées sur le système, raconte avoir rencontré Harry Bottoms en 1973. En apprenant que Triumph avait monté six pipes d'admission et six papillons séparés, le concepteur du doseur fut, selon ses mots, horrifié. Son dessin n'en prévoyait qu'un, deux au grand maximum.

Pourquoi un tel effroi ? Il suffit de regarder comment le doseur Mark II « voit » le moteur. Il n'a ni débitmètre d'air, ni capteur de position de papillon : son seul instrument de mesure est la membrane de sa chambre de dépression, reliée par un petit tuyau au collecteur d'admission. Toute la richesse du mélange repose sur cette unique information.

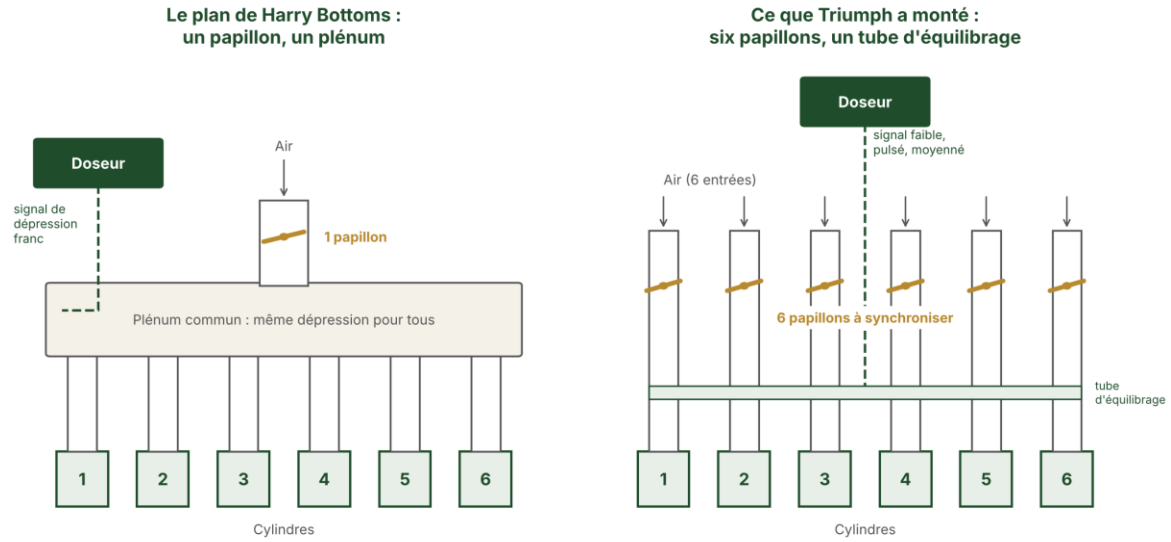


Fig. A — À gauche, l'installation imaginée par Harry Bottoms ; à droite, celle retenue par Triumph.

Avec un seul papillon (schéma de gauche), tous les cylindres respirent dans le même plénum. La dépression y est la même pour tout le monde, stable et franche : c'est un excellent indicateur de la charge du moteur. Le doseur envoie la même dose à chaque cylindre, et comme l'air est réparti par le même plénum, chaque cylindre reçoit le même mélange. Le système est cohérent de bout en bout.

Avec six papillons (schéma de droite), tout se complique :

- **Le doseur distribue l'essence à parts égales, mais plus l'air.** La navette donne exactement la même dose à chacun des six cylindres : c'est son principe même. L'air, lui, passe désormais par six papillons différents. Si l'un d'eux est ouvert d'un poil de plus que son voisin, son cylindre reçoit plus d'air pour la même essence et tourne pauvre, pendant qu'un autre tourne riche. Le doseur n'y peut rien : il n'a aucun moyen de corriger cylindre par cylindre.
- **Les écarts sont maximaux là où le doseur est le plus sensible.** Près de la fermeture, une différence d'angle infime entre deux papillons représente une grosse différence de débit d'air. Or c'est précisément au ralenti et aux faibles charges que la piste de référence du doseur travaille le plus finement. Résultat : ralenti irrégulier, à-coups au décollage, bougies encrassées sur un cylindre et blanches sur l'autre.
- **Le signal de dépression devient flou.** Il n'y a plus de plénum : la dépression est prise sur un tube d'équilibrage qui relie les pipes entre elles, au niveau de la paire centrale. Avec l'arbre à cames très croisé

des TR5 et TR6, elle n'est que de 7 à 8 inHg au ralenti, contre 12 inHg sur la berline 2.5 PI. Le doseur doit donc lire une petite dépression, pulsée et moyennée, pour en déduire la charge de six cylindres.

$$1\ inHg = 33{,}86\ mbar$$

- **La tringlerie s'use.** Sur les premières installations, chaque paire de papillons avait sa propre tige de commande, réglable en longueur, et parfois sa vis de butée de ralenti : le réglage restait accessible. Sur les suivantes, les paires sont entraînées en cascade, l'axe de la première entraînant la deuxième, et ainsi de suite, sans butée de ralenti. Dès que les axes prennent du jeu, la première paire s'ouvre avant la deuxième, qui s'ouvre avant la troisième. Bonjour les reprises hésitantes.

Triumph a d'ailleurs dû inventer des parades. Au ralenti, les six papillons sont complètement fermés et le moteur respire par une vanne de by-pass d'air, dite *air bleed valve*, qui alimente le tube d'équilibrage : c'est elle qui fixe le régime de ralenti, pas l'ouverture des papillons. Le contrôle préconisé par le manuel d'atelier est d'ailleurs savoureux : boucher du doigt le tuyau de cette vanne doit caler le moteur, preuve que les six papillons sont bien clos. Sur les TR6 « CR » à arbre à cames plus doux, la dépression plus forte tendait à maintenir les papillons fermés, d'où une tringlerie encore différente, avec un second tube d'équilibrage.

Pourquoi six papillons, alors ? Probablement pour le caractère : six pipes d'admission courtes, c'est l'architecture des moteurs de course, et c'est ce qui donne à la TR5 sa réponse instantanée à l'accélérateur. En course, justement, le doseur Mk I suivait directement l'ouverture des papillons, ce qui s'accommode très bien de six boisseaux. La version route, elle, a été pensée pour mesurer une dépression de plénum. En mariant la commande par dépression du Mark II à six papillons séparés, Triumph a demandé à un chef d'orchestre de diriger six musiciens avec une seule oreille, en lui bandant les yeux.

> **Ce qu'il faut en retenir à l'atelier.** Sur une TR5 ou une TR6 PI, la synchronisation des papillons n'est pas un réglage de finition : c'est la moitié de la carburation. Avant de soupçonner le doseur, synchronisez les six papillons, chassez les prises d'air et contrôlez le jeu des axes. On ne compte plus les doseurs envoyés en Angleterre alors que le coupable était une biellette de tringlerie.

La suite des événements a donné raison à Harry Bottoms : les conversions modernes à injection électronique gardent souvent les pipes Lucas, mais nombre d'entre elles condamnent les six papillons pour n'en garder qu'un seul, monté sur un plénum.

Les « Golden Units »

Certains doseurs faisaient tourner le moteur nettement trop riche, et pour cause : une rondelle de butée usée libérait de la limaille de cuivre, qui partait au réservoir avec l'essence de fuite, revenait par l'alimentation et usait le fourreau de dosage d'un seul côté. Les initiés les ont baptisés les « unités en or », sans doute en pensant à leur couleur… ou à la facture de carburant. Le même auteur raconte qu'après avoir simplement recalé la piste de référence de son doseur, sa consommation s'était nettement améliorée.

« Jim's Groove »

Jim Littlehales avait gravé une petite rainure hélicoïdale sur la face d'un des pignons de la pompe à essence. Elle améliorait la lubrification et réduisait le courant absorbé par le moteur électrique. Mais encrassée par des fibres, la « rainure de Jim » pouvait se transformer en frein. Comme quoi, même les bonnes idées ont besoin d'un filtre propre.

Des pompes montées comme des moteurs d'essuie-glace

Quand la fabrication est passée de Lucas Aerospace à Lucas Automotive, et que les bureaux d'études ont commencé à traquer les économies, la qualité a baissé. Certains moteurs de pompe auraient été assemblés sans

grand soin : l'un des ouvriers, raconte-t-on, croyait fabriquer des moteurs d'essuie-glace. On comprend mieux d'où vient la réputation.

Les doseurs « Green Top »

Apparus en fin de production, ils se reconnaissent à leur capsule à trois ressorts et à leurs capuchons en plastique vert. Ils n'apportaient qu'un léger progrès et peu ont été montés.

Fin de l'extrait

L'injection Lucas des TR5 et TR6 : histoire, fonctionnement et réglages

Le cahier complet (54 pages) est réservé aux membres.

Inscription gratuite sur trgarage.fr