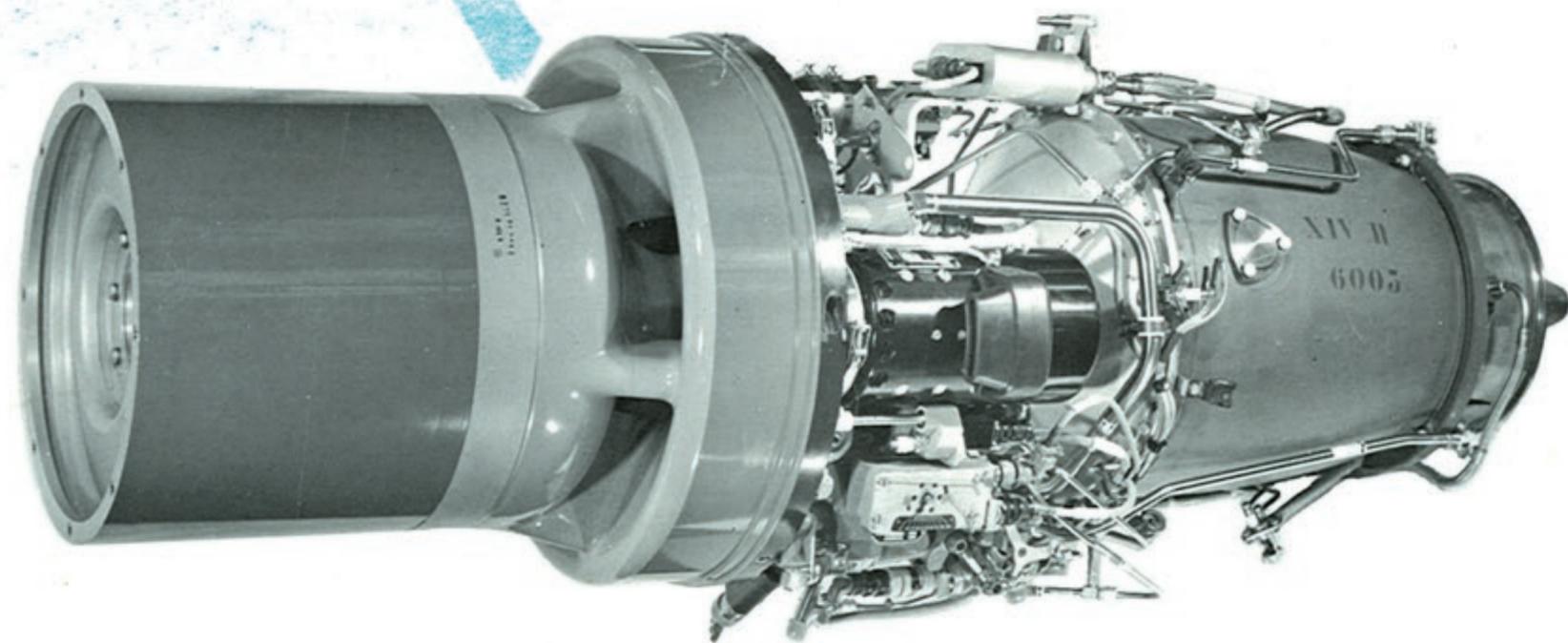




TURBOMECA



ASTAZOU XIV

INTRODUCTION

L'ASTAZOU XIV est un turbomoteur du type à arbre unique, dérivé de l'ASTAZOU II équipant l'hélicoptère SA 318 de l'AEROSPATIALE « ALOUETTE ASTAZOU ».

Il diffère de l'ASTAZOU II principalement par le compresseur axial qui comporte un étage de plus, ce qui lui confère des performances supérieures.

L'ASTAZOU XIV tourne à vitesse constante ; il fournit au point fixe, au régime « maximal unihoraire », une puissance sur l'arbre de 440 kW (600 ch), qu'il peut maintenir jusqu'à une altitude de 4.000 mètres, correspondant à une puissance thermique au sol de 640 kW (870 ch).

Les variantes B & F équipent l'hélicoptère SA 319 B de la SNIAS « ALOUETTE III », et la variante H l'hélicoptère SA 342 L « GAZELLE ».

Une nouvelle variante, M, a été spécialement étudiée pour équiper l'hélicoptère SA 342 M « GAZELLE » destiné à l'A.L.A.T. (Aviation légère de l'Armée de Terre)

INTRODUCTION

The ASTAZOU XIV is a single shaft type turbo-engine, derived from the ASTAZOU II which powers the AEROSPATIALE SA 318 « ALOUETTE ASTAZOU » helicopter.

It differs from the ASTAZOU II mainly by the axial compressor which has an additional stage, which brings higher performance.

The ASTAZOU XIV engine has a constant rotational speed ; at the max. one-hour rating S.L.C. it delivers a shaft power of 440 kW (591 shp), which can be maintained up to an altitude of 4,000 metres (12,000 ft), corresponding to a S.L.C. thermodynamic power of 640 kW (858 shp).

The B & F versions power the SA 319 B « ALOUETTE III » helicopter, and the H variant powers the SA 342 L « GAZELLE ».

A new version, the M version, has been specially designed to power the SA 342 M « GAZELLE » helicopter for the A.L.A.T. (Aviation légère de l'Armée de Terre)

CARACTERISTIQUES TECHNOLOGIQUES

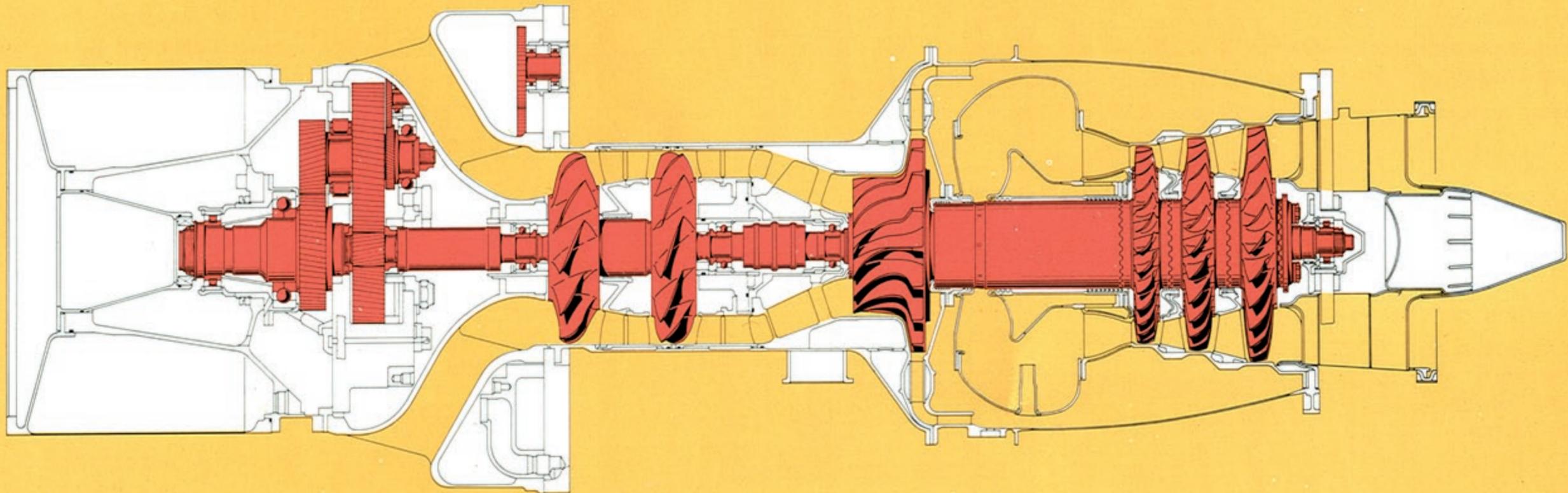
L'ASTAZOU XIV est constitué essentiellement par :

- un carter support de prise de mouvement formant réservoir d'huile,
- un réducteur de vitesse, coaxial, d'un rapport de :
1/7,345 pour les variantes B & F
1/6,788 pour les variantes H & M
- un carter d'entrée d'air à l'arrière duquel est fixée la plaque support des accessoires,
- un compresseur axial à deux étages monté sur deux paliers et entraîné par l'intermédiaire d'un accouplement à dentelures par l'arbre de turbine. Les ailettes mobiles sont en acier, taillées dans la masse ; il comporte à sa sortie un clapet de décharge à commande électrique, ouvert pendant le démarrage et fermé en marche normale,
- un compresseur centrifuge à un étage, calé directement sur l'arbre de turbine,
- une chambre de combustion annulaire à écoulement direct avec injection centrifuge de carburant ; son allumage, lors du démarrage est assuré par deux allumeurs-torches (variantes B, F & H), par deux allumeurs haute énergie, associés à deux injecteurs de carburant (variante M),
- une turbine axiale à trois étages ; les roues des deux premiers étages sont à ailettes rapportées, et la roue 3ème étage est à ailettes taillées dans la masse. Les roues sont assemblées entre elles et avec l'arbre au moyen de dentures dites à « Curvic-Coupling ».

TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS

The ASTAZOU XIV engine consists essentially of :

- output shaft support casing which constitutes the oil tank,
- co-axial reduction gear with a reduction ratio of :
1/7.345 for B & F versions
1/6.788 for H & M versions
- air intake casing, at the rear part of which the accessory drive plate is attached,
- two stage axial compressor, supported between two bearings and driven by a splined coupling sleeve from the turbine shaft ; the rotating blades are made of steel, machined from the solid ; its exit is provided with an electrically operated discharge valve, which is open during start up and closed during normal operation,
- single stage centrifugal compressor, mounted on the turbine shaft,
- direct flow annular combustion chamber with centrifugal fuel injection ; the light up, on start up, being ensured by two torch igniters (B, F & H versions), by two high energy igniters with two injectors (M version).
- a 3 stage axial turbine ; the wheels of the 1st two stages have attached blades and the 3rd stage wheel has blades made from solid. The wheels are assembled by « Curvic-Coupling ».

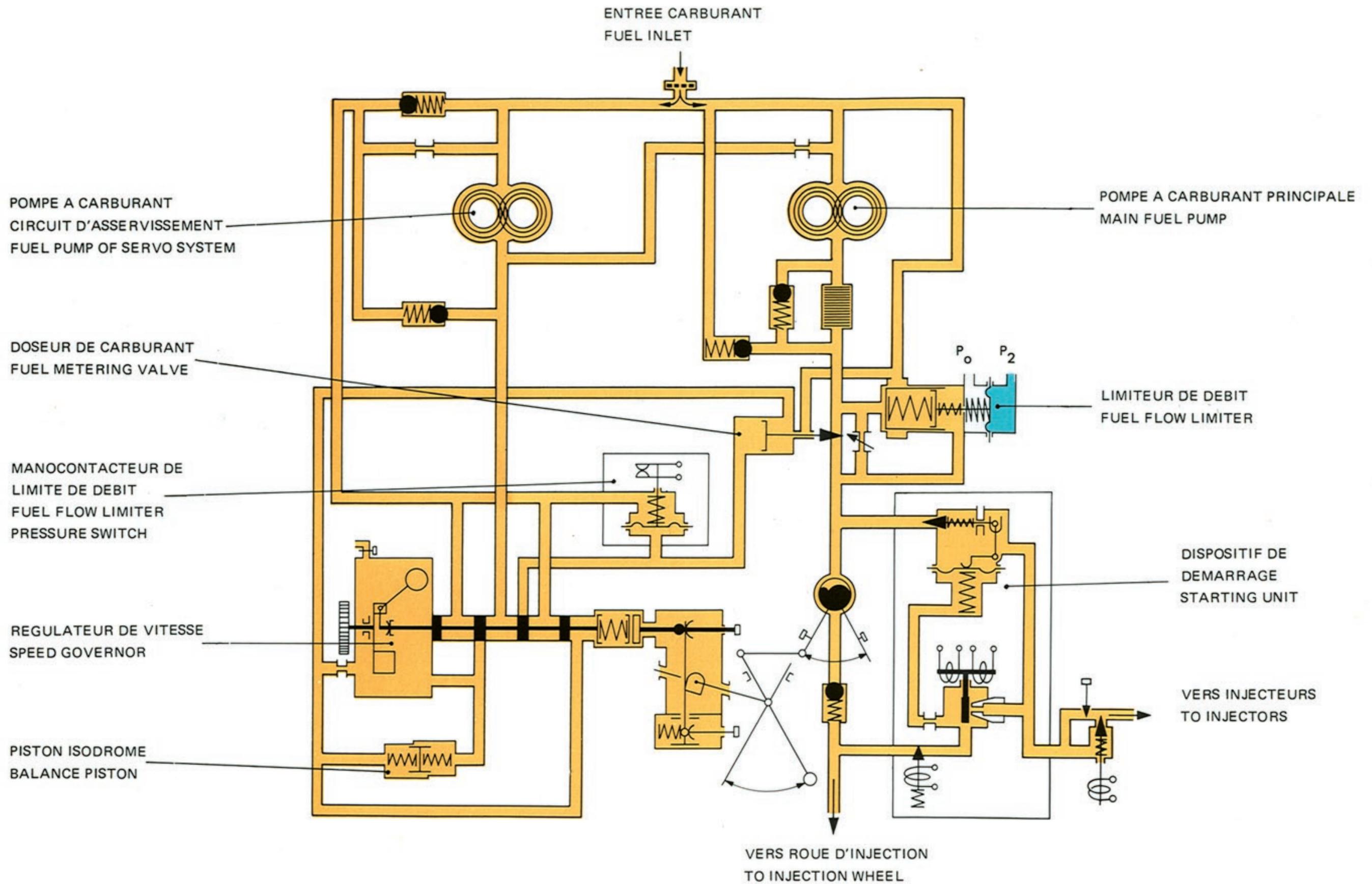


L'ensemble compresseur centrifuge et turbine tourne sur deux paliers, constitués à l'avant par un roulement à billes monté dans un boîtier souple et à l'arrière par un roulement à rouleaux.

- un diffuseur de sortie avec cône comportant à l'arrière une bride conique avec collier à attache rapide pour raccordement à une tuyère.

The rotating assembly consists of a centrifugal compressor and the three stage turbine which rotate between two bearings : a ball bearing housed in a flexible support at the front, and a roller bearing at the rear.

- an exhaust diffuser with cone, provided with bevelled flange, and quick release clamp for assembly of the exhaust duct.



CIRCUIT DE CARBURANT

Le circuit de carburant de l'ASTAZOU XIV comprend tous les accessoires nécessaires à l'alimentation de la chambre de combustion, dans toutes les conditions d'utilisation, tout en protégeant le moteur contre la survitesse.

La régulation de carburant maintient la vitesse de rotation du moteur constante, quelle que soit la puissance demandée, à l'intérieur des limites prévues.

Le circuit comprend :

- une pompe à engrenages, entraînée par le moteur, qui élève la pression du carburant en provenance du réservoir de l'hélicoptère,
- un robinet progressif à commande manuelle dont la fonction est d'amener le moteur depuis le ralenti jusqu'à la vitesse nominale. Ce robinet, fermé pendant le démarrage, est court-circuité par un dispositif qui règle le débit de carburant injecté dans la chambre de combustion pendant le démarrage,
- un régulateur de vitesse asservi à correction d'avance de phase,
- un limiteur de débit,
- un robinet électrique tout ou rien (variantes B, F & H),
- enfin, une roue d'injection liée à l'arbre de turbine qui pulvérise le carburant à l'intérieur de la chambre de combustion.

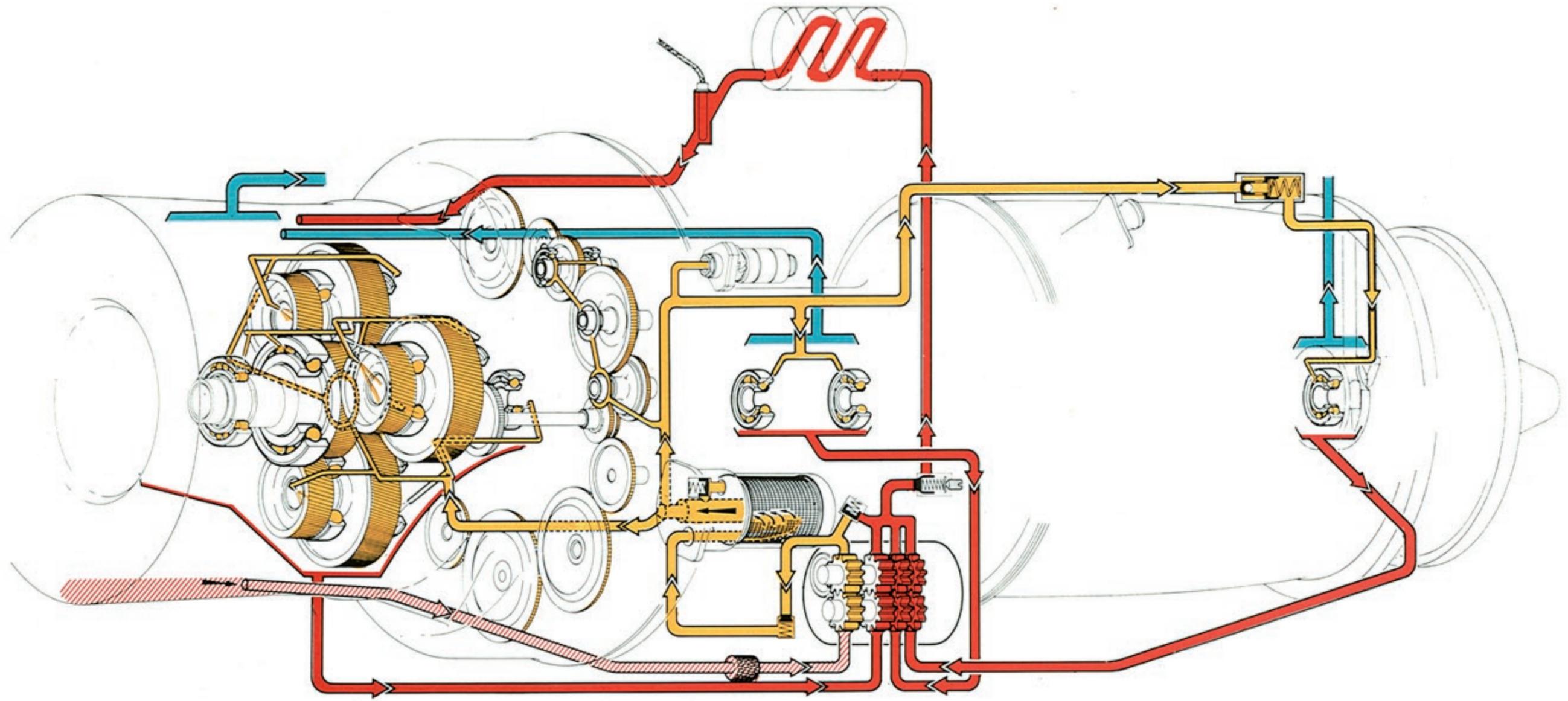
FUEL SYSTEM

The fuel system of the ASTAZOU XIV engine is designed to ensure a satisfactory supply to the combustion chamber in any operating condition while protecting the engine against over-speeding.

The fuel control maintains the engine rotational speed constant, whatever the power required, within the limits provided.

The fuel system comprises :

- a gear pump driven by the engine to increase the fuel pressure from the tank of the helicopter,
- a hand operated cock used to run up the engine from idling to the normal RPM. This cock, closed while starting, is by-passed by a device which adjusts the fuel flow to the combustion chamber from start up,
- a speed governor with phase advance correction,
- a fuel flow limiter,
- an electric fuel shut-off valve (B, F & H versions),
- an injection wheel attached to the turbine shaft which atomizes the fuel into the combustion chamber.



- | | | | |
|--|------------------------------|---|---------------------------------|
|  | ASPIRATION
SUCCION LINE |  | HUILE SOUS PRESSION
FEED OIL |
|  | RETOUR D'HUILE
RETURN OIL |  | VAPEUR D'HUILE
VENT AIR |

CIRCUIT DE GRAISSAGE

Le circuit de graissage de l'ASTAZOU XIV est entièrement autonome ; seul le radiateur d'huile est à la charge du constructeur de l'hélicoptère.

L'huile contenue dans un réservoir annulaire situé à l'avant du moteur, passe d'abord dans une pompe du type à engrenages qui élève sa pression. De là, elle pénètre dans un filtre à cartouche métallique, d'où elle part vers les divers points à lubrifier.

L'huile est ensuite reprise par trois pompes, également à engrenages, calées sur le même arbre que la pompe de pression, qui la refoulent dans le radiateur, puis dans le réservoir.

Une sonde de température ainsi qu'un manoccontacteur de « pression d'huile moteur » permettent de vérifier le bon fonctionnement du circuit. Les variantes **B** et **H** comportent en plus un transmetteur de pression d'huile, et la variante **M** un manoccontacteur de « pression d'huile ralenti ».

L'ASTAZOU XIV est prévu pour être lubrifié à l'huile synthétique.

OIL SYSTEM

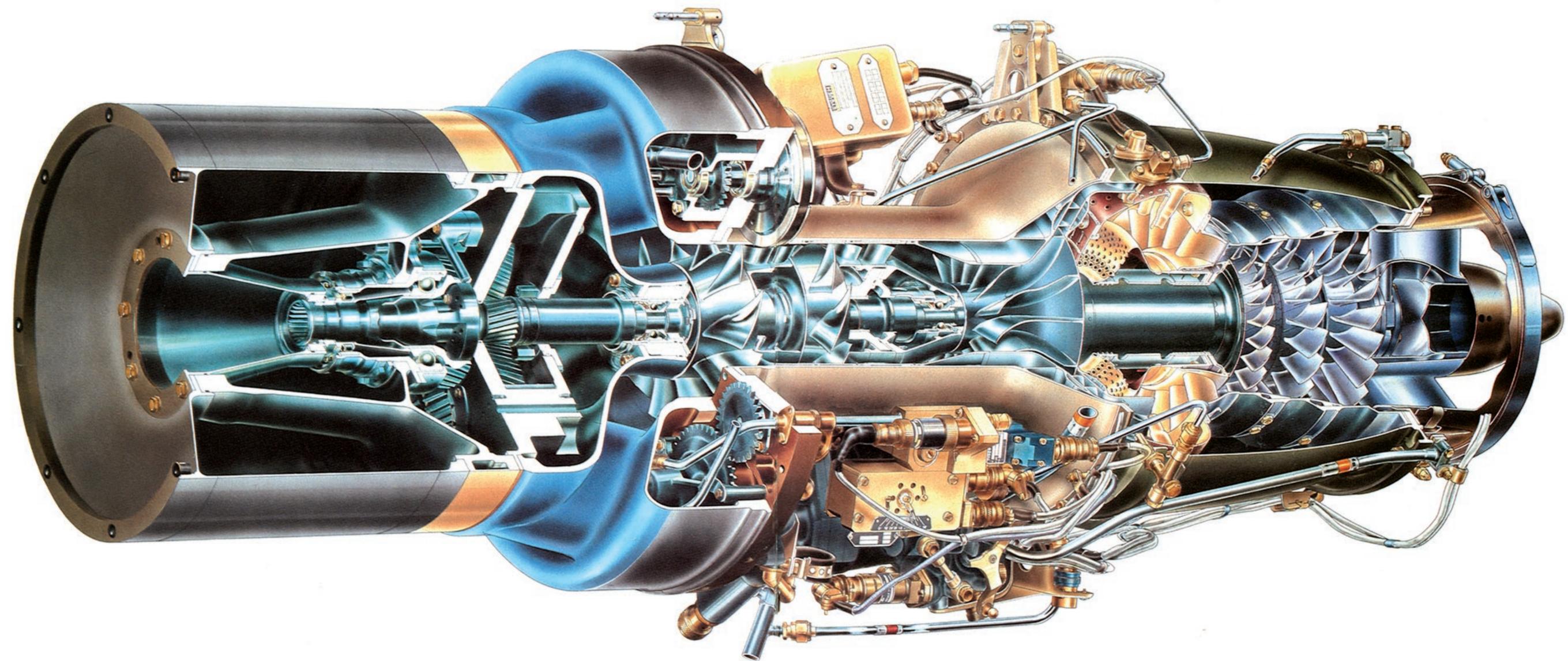
The ASTAZOU XIV lubrication system is self contained, only the oil cooler is the responsibility of the helicopter manufacturer.

Oil from the annular tank, located forward of the engine, passes through a gear type pump, which raises its pressure. The oil is then directed through a metallic filter element before being led to the different engine lubricating points.

Oil is then scavenged by three separate gear type pumps, driven by the same spindle which drives the pressure pump, to return the oil to the reservoir via the oil cooler.

A temperature bulb and a pressure switch for « engine oil pressure » are included to check the correct operation of the circuit. The **B** and **H** versions are provided with an oil pressure transmitter, and the **M** version with a pressure switch for « idle oil pressure ».

The ASTAZOU XIV is designed to be lubricated with synthetic oil.



EQUIPEMENTS DIVERS

PRELEVEMENT D'AIR

Le moteur comporte une sonde de prélèvement d'air pour les servitudes de l'hélicoptère, en plus du prélèvement d'air nécessaire à la ventilation des allumeurs-torches (variantes B, F et H), ou des injecteurs (variante M).

DETECTION INCENDIE

Quatre détecteurs ponctuels d'incendie pour la variante H.

CONTROLE MOTEUR

L'ASTAZOU XIV est équipé des accessoires suivants pour le contrôle de son fonctionnement :

- génératrice tachymétrique,
- manocontacteur de pression d'huile,
- sonde de température d'huile,
- manocontacteur de limite de débit de carburant,
- harnais pyrométrique à deux thermocouples,
- transmetteur de pression d'huile (variantes B et H),
- manocontacteur de pression d'huile ralenti (variante M).

EQUIPEMENTS COMPLEMENTAIRES

- alternateur,
- pour l'entrée d'air, soit un filtre à sable, soit un grillage de protection, soit un silencieux.

MISCELLANEOUS ACCESSORIES

AIR BLEED

The engine has one air bleed probe for the helicopter manufacturer's requirements, in addition to the air bleed required for torch igniter ventilation (B, F and H versions) or injector ventilation (M version).

FIRE DETECTION

Four local fire detectors for H version.

ENGINE MONITORING

The ASTAZOU XIV is fitted with the following accessories for the engine operational control :

- tachometer generator,
- oil pressure switch,
- oil temperature probe,
- fuel flow limit pressure switch,
- pyrometric harness with two thermocouples,
- oil pressure transmitter (B & H versions),
- idle speed oil pressure switch (M version).

OPTIONAL EQUIPMENT

- a.c. generator,
- on air intake, either sand filter or wire mesh, or silencer.

DEMARRAGE

Le démarrage de l'ASTAZOU XIV est assuré par un boîtier de commande qui en règle les séquences automatiquement (variantes B, F et H), par un boîtier de démarrage associé à un régulateur électronique de T_4 et N ralenti (variante M).

La mise en rotation du moteur est effectuée par une dynamo-démarrreur, dont l'alimentation est coupée dès que la vitesse de rotation du moteur est suffisante pour qu'il puisse s'accélérer seul.

L'alimentation en carburant de la chambre de combustion est assurée par le correcteur altimétrique de ralenti (variantes B, F et H), par le dispositif de démarrage (variante M).

L'allumage de la chambre est réalisé par deux allumeurs-torches (variantes B, F et H), alimentés en carburant par une pompe électrique, et en courant haute tension par une bobine ; dans la variante M, l'allumage est réalisé par deux injecteurs alimentés par le dispositif de démarrage et deux allumeurs haute énergie. En marche normale, les allumeurs et injecteurs sont ventilés afin de chasser le carburant résiduel qui risquerait de les encrasser à la longue.

Des thermocouples situés dans la veine gazeuse à la sortie de la turbine et une génératrice tachymétrique, permettent de vérifier la bonne exécution du démarrage.

STARTING

Starting of the ASTAZOU XIV is governed by a control unit which regulates automatically the sequences (B, F and H versions), by a starting unit associated to an electronic governor of the EGT and idle RPM (M version).

The engine is rotated by a starter-generator which is switched off as soon as the engine has reached the appropriate speed to accelerate on its own.

Fuel is supplied to the combustion chamber by the altimetric idle compensator (B, F and H versions), by the starting device (M version).

The mixture in the combustion chamber is ignited by two torch-igniters (B, F and H versions), supplied with fuel by an electric pump and high voltage current by the ignition coil ; in the M version, the mixture is ignited by two starting device supplied injectors and two high energy igniters. Under normal operation, the igniters and injectors are purged in order to blow out any residual fuel which may cause eventual fouling.

Thermocouples located in the gas flow behind the turbine and a tachometer generator provide the means of checking the correct operation of the starting cycle.

INSTALLATION

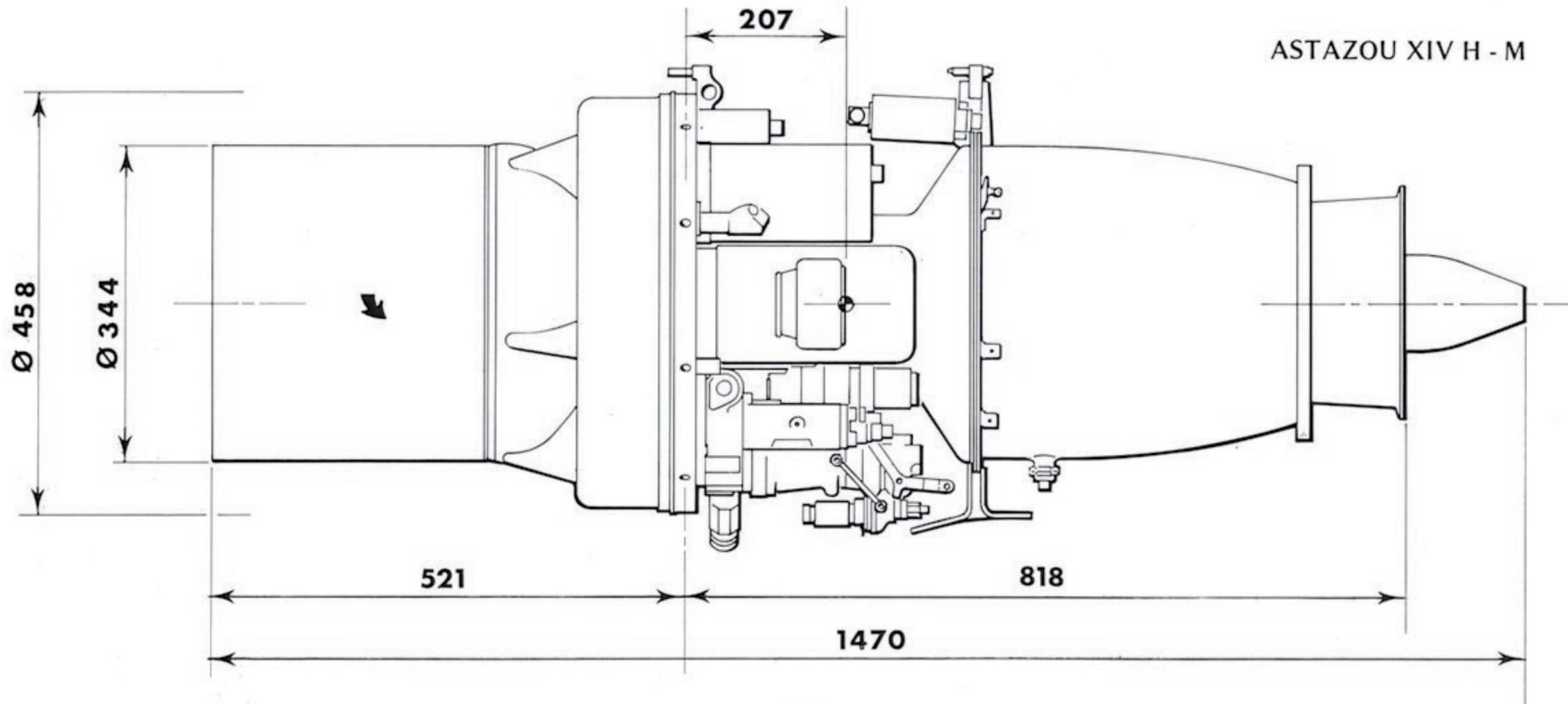
ENCOMBREMENT

	Variantes	
	B - F	H - M
Longueur hors tout (mm)	1.434	1.470
Largeur (mm)	538	500
Hauteur (mm)	643,5	565
Poids du groupe équipé (environ) . . .	146 kg	155 kg

INSTALLATION

OVERALL DIMENSIONS

	Versions	
	B - F	H - M
Overall length (inch)	56.5	57.9
Width (inch)	21.2	19.7
Height (inch)	25.3	22.2
Weight, equipped (approx)	321 lbs	341 lbs



FIXATIONS

Variantes B - F

- à l'avant, deux brides situées de part et d'autre du carter réservoir d'huile,
- à l'arrière, un point d'ancrage constitué par une patte fixée à la partie basse de la bride du carter de turbine.

Variantes H - M

- à l'avant, une bride située au niveau de la prise de mouvement,
- à l'arrière, deux points d'ancrage au niveau de la plaque support d'accessoires.

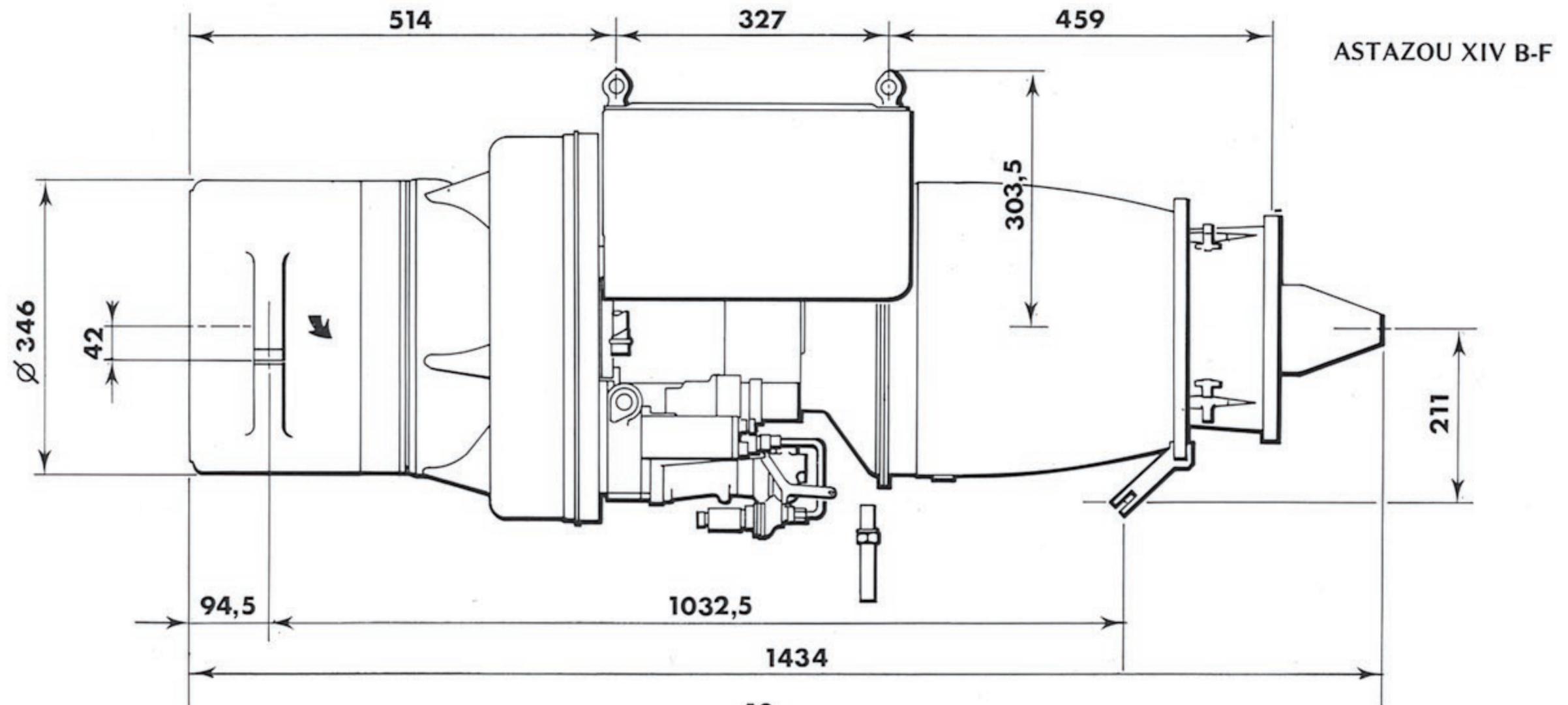
ATTACHMENTS

B - F versions

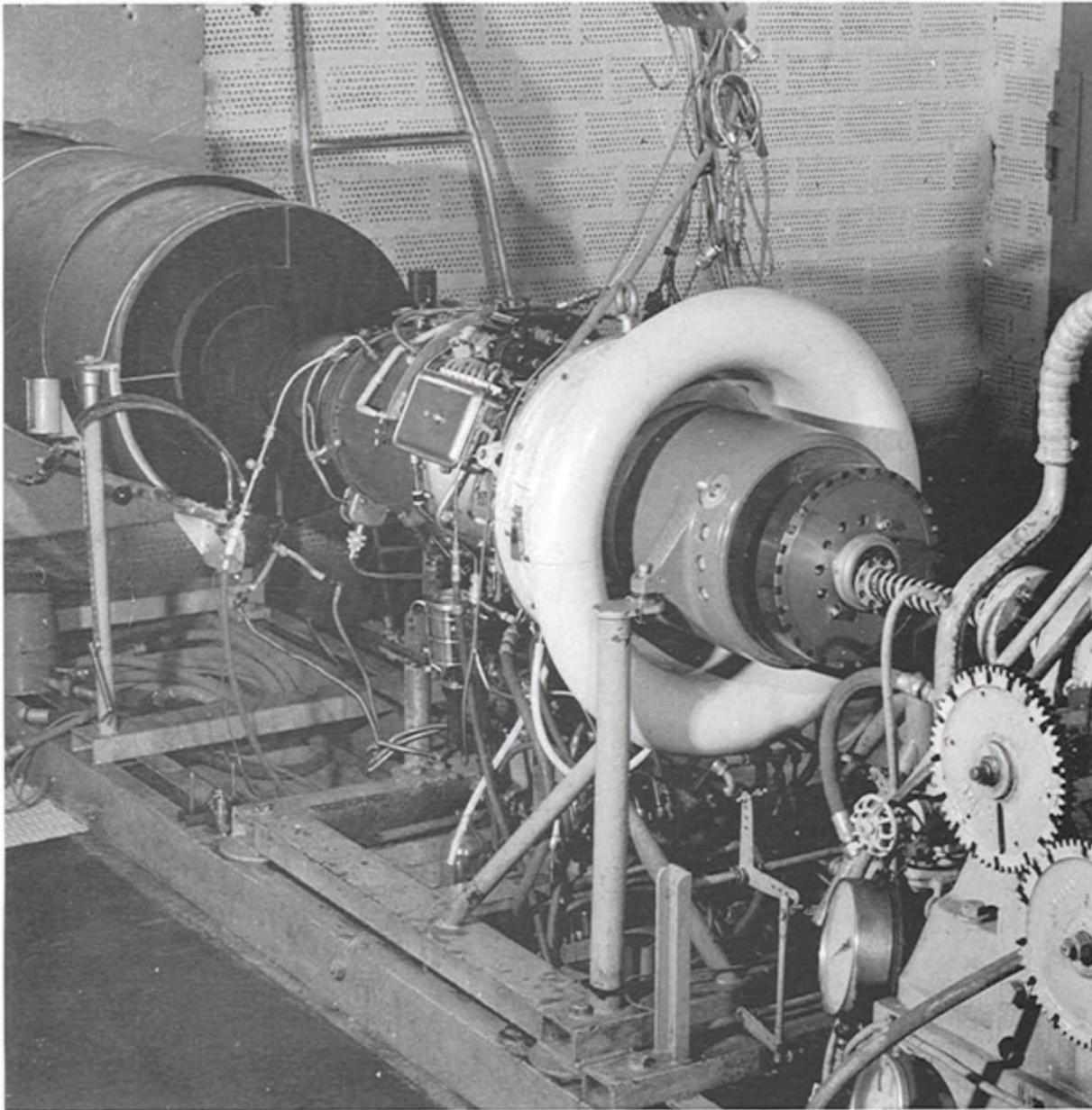
- at the front, two flanges located on either side of the oil tank casing,
- at the rear, one attachment point insured by a lug located at the lower part of the turbine casing flange.

H - M versions

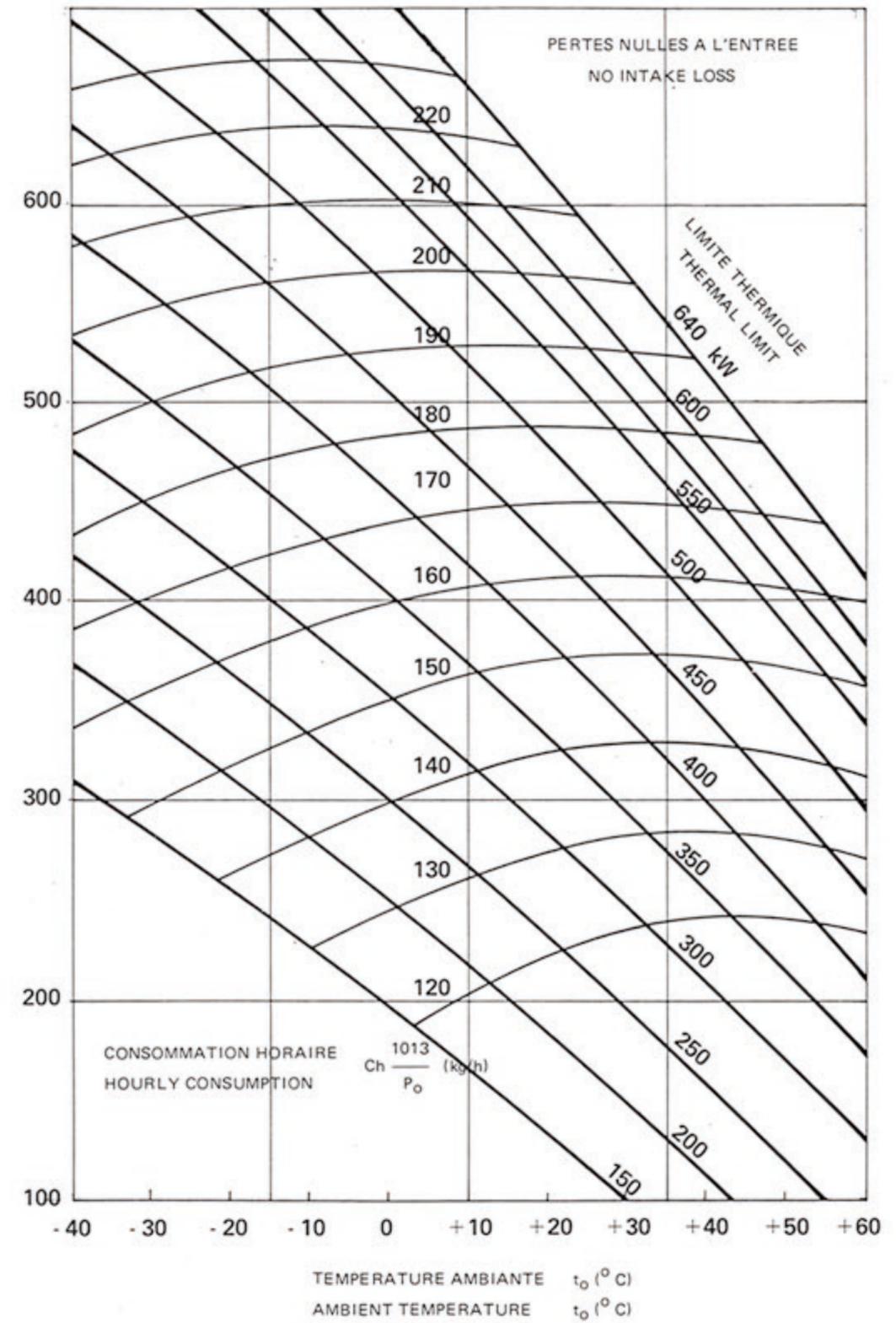
- at the front, a flange located at the power take-off level,
- at the rear, two lugs at the accessory mounting plate level.



TURBOMOTEUR ASTAZOU XIV AU BANC D'ESSAI
 ASTAZOU XIV TURBOSHAFT ENGINE ON TEST BENCH



PUISSANCE SUR L'ARBRE $\frac{1013}{P_o}$ (kW)
 SHAFT POWER



PERFORMANCES

L'ASTAZOU XIV B - F a été homologué par les Services Officiels Français le 30 Avril 1971.

L'ASTAZOU XIV H a été homologué par les Services Officiels Français en Octobre 1974.

PERFORMANCES MINIMALES GARANTIES

(en atmosphère standard au niveau de la mer)

REGIME RATING	Vitesse de rotation <i>Rotation speed</i>		Puissance thermique <i>Thermodynamic power</i>			Consommation spécifique de carburant <i>Specific fuel consumption</i>			Puissance sur l'arbre jusqu'à + 55° C ou 4.000 m <i>Shaft power up to + 55° C or 4,000 m</i>		
	tr/mn	rpm	kW	ch	hp	g/kW.h	g/ch.h	lb/hp.hr	kW	ch	shp

VARIANTES B - F

Maximal unihoraire <i>Maximum rating (limit 1 hr)</i>	43 000	640	870	858	325	239	.53	440	598	591
Maximum continu <i>Maximum continuous</i>	43 000	575	782	771	334	245	.55	405	550	543

VARIANTES H - M

Maximal unihoraire <i>Maximum one-hour rating</i>	43 000	640	870	858	325	239	.53	440	598	591
Maximum continu <i>Maximum continuous</i>	43 000	575	782	771	334	245	.55	440	598	591

Les courbes ci-contre indiquent les variations de la puissance sur l'arbre corrigée W.1013/Po en fonction de la température ambiante pour différentes charges thermiques et consommations horaires.

PERFORMANCE

The ASTAZOU XIV B - F engine has been certified by the French Authorities on the 30th April 1971.

The ASTAZOU XIV H engine has been certified by the French Authorities in October 1974.

MINIMUM GUARANTEED PERFORMANCE

(I.S.A. conditions, sea level)

B - F VERSIONS

H - M VERSIONS

The curves shown on the left indicate the variations in corrected shaft power W.1013/Po against ambient temperature for various thermal loads and hourly fuel consumptions.

UTILISATION

HELICOPTERE SA 319 « ALOUETTE III »
EQUIPE D'UN TURBOMOTEUR ASTAZOU XIV B/F

SA 319 « ALOUETTE III » HELICOPTER
POWERED BY ONE ASTAZOU XIV B/F TURBOSHAFT ENGINE



APPLICATION



HELICOPTERE SA 342 « GAZELLE »
EQUIPE D'UN TURBOMOTEUR ASTAZOU XIV H

SA 342 « GAZELLE » HELICOPTER
POWERED BY ONE ASTAZOU XIV H TURBOSHAFT ENGINE

BORDES . 64320 . BIZANOS . FRANCE

téléphone (59) 32.84.37 . télex 560928