

1) LE COMPRESSEUR PRINCIPAL type 243 VC 781.1 Généralités

Le compresseur Westinghouse type 243 VC 78 permet d'assurer la production d'air nécessaire à l'alimentation des appareils de frein et des servitudes à air comprimé.

C'est une machine alternative à pistons et à 4 cylindres disposés en Vé refroidis par air. Cette machine comporte de nombreuses pièces en alliage léger, ce qui lui confère un rapport "volume d'air délivré / masse de l'appareil" très élevé.

L'augmentation de la pression de l'air dans un compresseur à pistons à simple effet va induire une augmentation importante de la température de l'air, ce qui aura à terme des conséquences néfastes sur la tenue en service des différentes pièces constitutives.

Pour pallier ce problème, la compression bi-étagée s'impose. Ainsi, le compresseur Westinghouse type 243 VC 78 possède 2 étages de compression :

- un étage Basse Pression constitué de 2 cylindres BP,
- un étage Haute Pression constitué de 2 cylindres HP.

La distribution d'air se fait au moyen de clapets à disques à grande section de passage, logés dans les culasses.

Une soupape tarée à 9 bars permet de réguler la pression en sortie du compresseur.

Le refroidissement est assuré par un ventilateur monté en bout de vilebrequin.

Un échangeur de température (radiateur) entre étage assure un équilibre thermique optimal.

La lubrification entièrement sous pression de toutes les parties mobiles est réalisée par une pompe à huile à piston plongeur commandé par un excentrique lié au vilebrequin.

L'entraînement du compresseur se fait au moyen d'un moteur électrique.

Un réducteur à engrenage permet d'abaisser la vitesse de rotation du compresseur.

1.2- Caractéristiques techniques

type	alésage (mm)	course (mm)	débit (l / min)	puissance absorbée (kW)	pression maxi (bar)	masse (kg)
243 VC	BP: 136 HP: 75	100	2250	28	12	185

BP : cylindres basse pression

HP : cylindres haute pression

Le volume engendré correspond au volume théorique engendré par le déplacement des pistons.

vitesse de rotation du moteur électrique: 2200 tr / min

rapport de réduction de vitesse (réducteur): 2,2

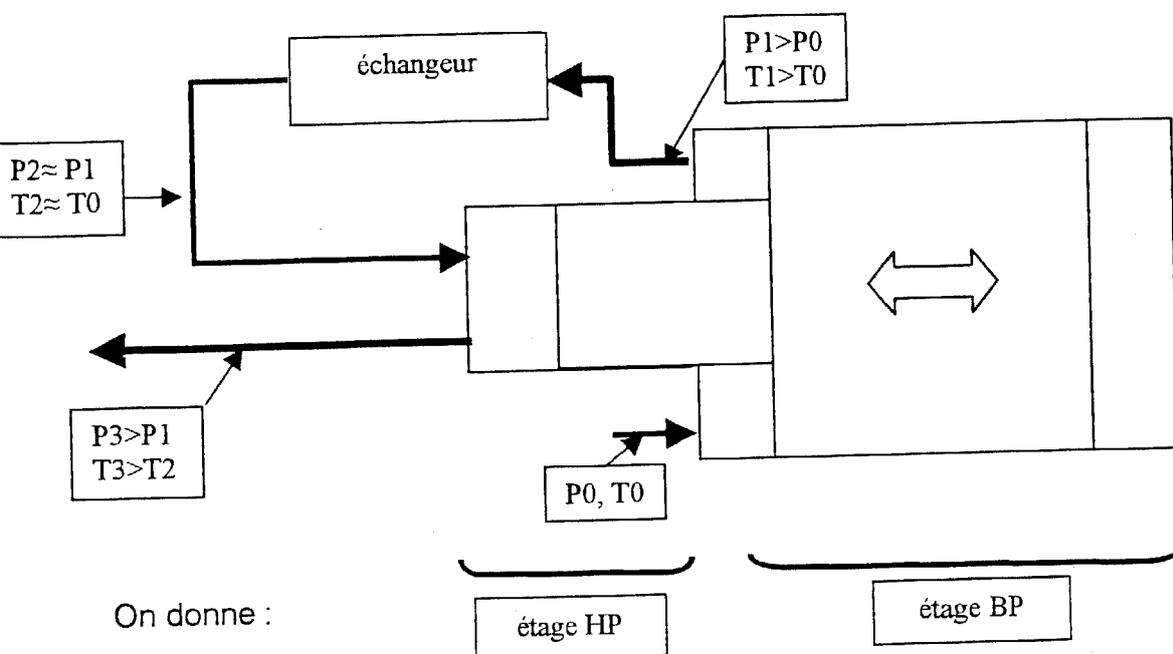
1.3 Étude du fonctionnement

1.3.1 Étages de compression

Le compresseur du type 243 VC 78 possède 2 étages de compression constitués chacun de 2 cylindres.

Un échangeur de température entre les 2 étages permet d'abaisser la température d'entrée de l'étage HP à une valeur proche de celle d'entrée de l'étage BP.

Le fonctionnement des étages de compression peut être schématisé ainsi :



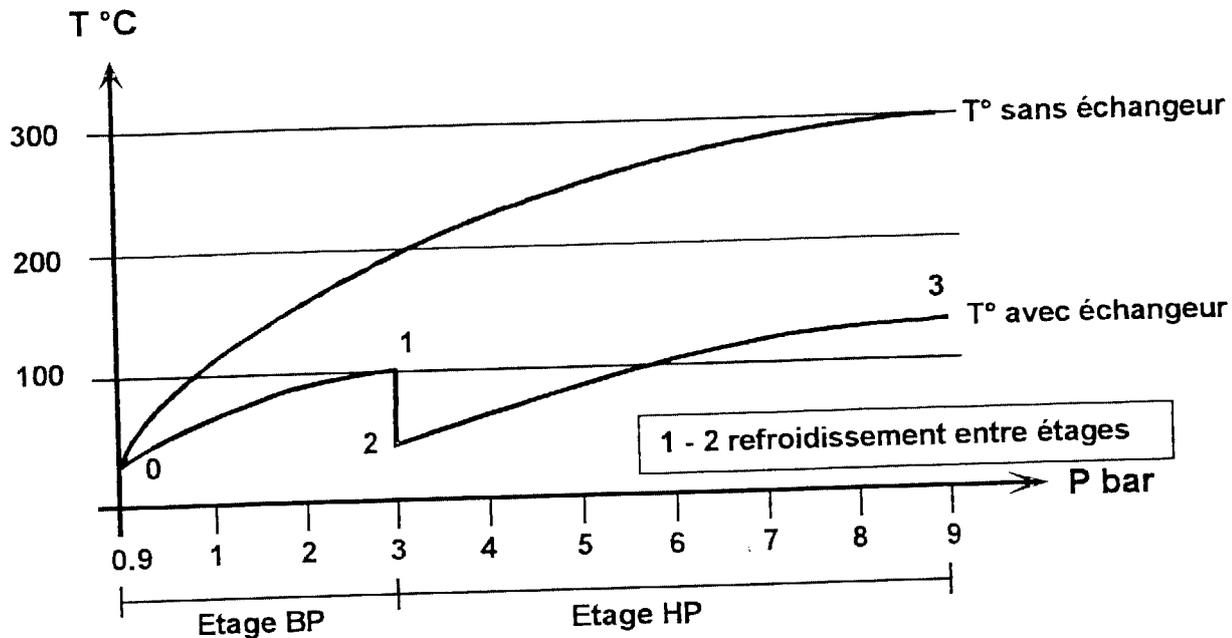
	Pression atmosphérique	Pression sortie 1 ^{er} étage	Pression d'utilisation
Pressions	P0 = 0.9 bar	P1 = 2,84 bars	P3 = 9 bars
Températures	T0 = 30 °C	T1 = 100 °C	T3 = 130 °C

Le taux (ζ) de compression de l'ensemble est donné par la formule $\zeta_{total} = P3/P0$

Le taux (ζ) de compression de chaque étage est donné par la formule $\zeta_{étage} = \sqrt[n]{\zeta_{tot}}$
avec **n = nombre total d'étage**

La comparaison des courbes théoriques et effectives de la température en fonction de la pression permet de se rendre compte du gain apporté par la compression fractionnée.

Courbes caractéristiques du compresseur principal



1.3.2 Fonctionnement du compresseur

A la mise en service, le moteur électrique entraîne en rotation le réducteur puis le vilebrequin du compresseur.

Le mouvement de rotation du vilebrequin est transformé en un mouvement de translation des bielles et pistons de chaque cylindre (système bielle - manivelle).

- vitesse de rotation du moteur électrique : 2200 tr / min
- rapport de réduction de vitesse (réducteur) : 2,2

1.3.3 Description du circuit de lubrification

La lubrification entièrement sous pression de toutes les parties mobiles est réalisée par une pompe à huile à piston plongeur commandé par un excentrique lié au vilebrequin.

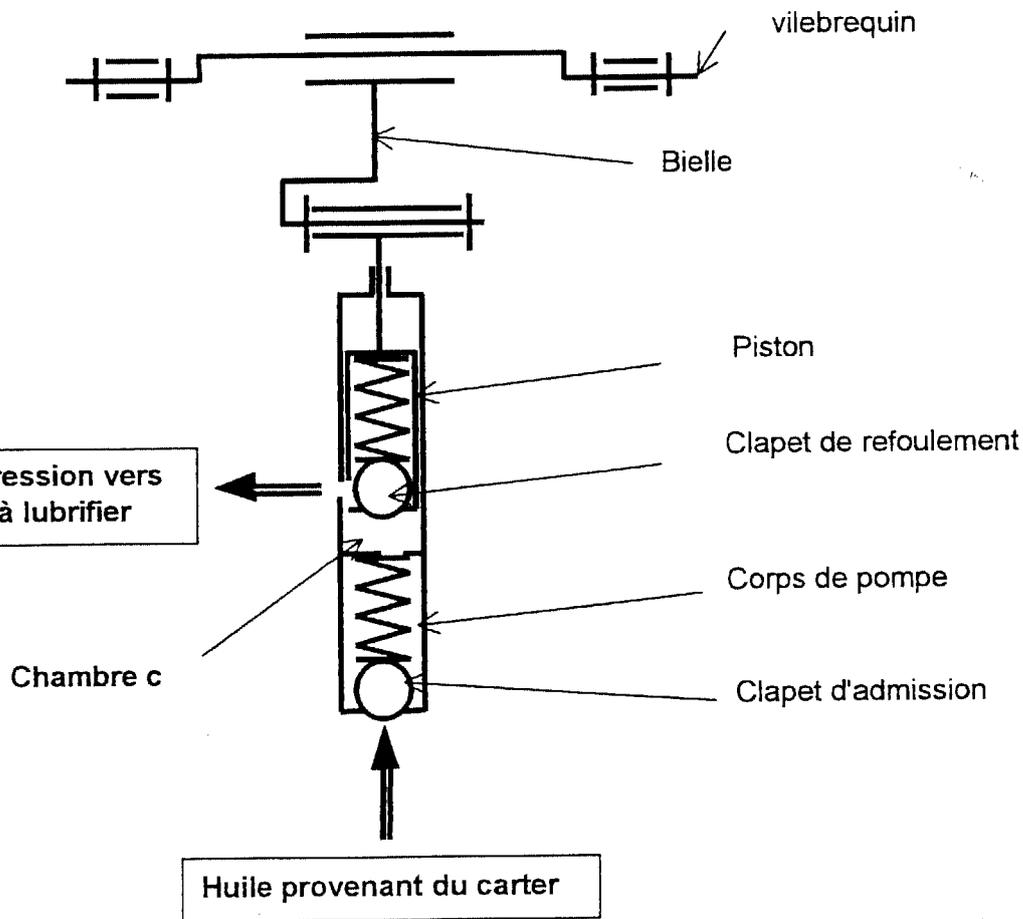
Le carter monobloc en alliage léger, conçu pour recevoir un palier central comporte le circuit de lubrification incorporé de fonderie et reçoit:

- la pompe à huile équipée de sa crépine d'aspiration. Elle est fixée à l'intérieur sur la face arrière et est entraînée par une bielle accrochée au vilebrequin,
- le filtre à huile monté sur le côté gauche,
- le limiteur de pression situé sur le côté droit dans le plan du palier central; il est taré entre 2 et 3 bar à la température de fonctionnement de 50° C.
- le reniflard vissé sur le dessus côté ventilateur, permet l'échappement des vapeurs d'huile.
- le bouchon de remplissage et la jauge montés de part et d'autre du carter sur des bossages situés légèrement au dessus de l'axe des paliers,
- deux bouchons de vidange disposés à droite et à gauche à la partie inférieure.

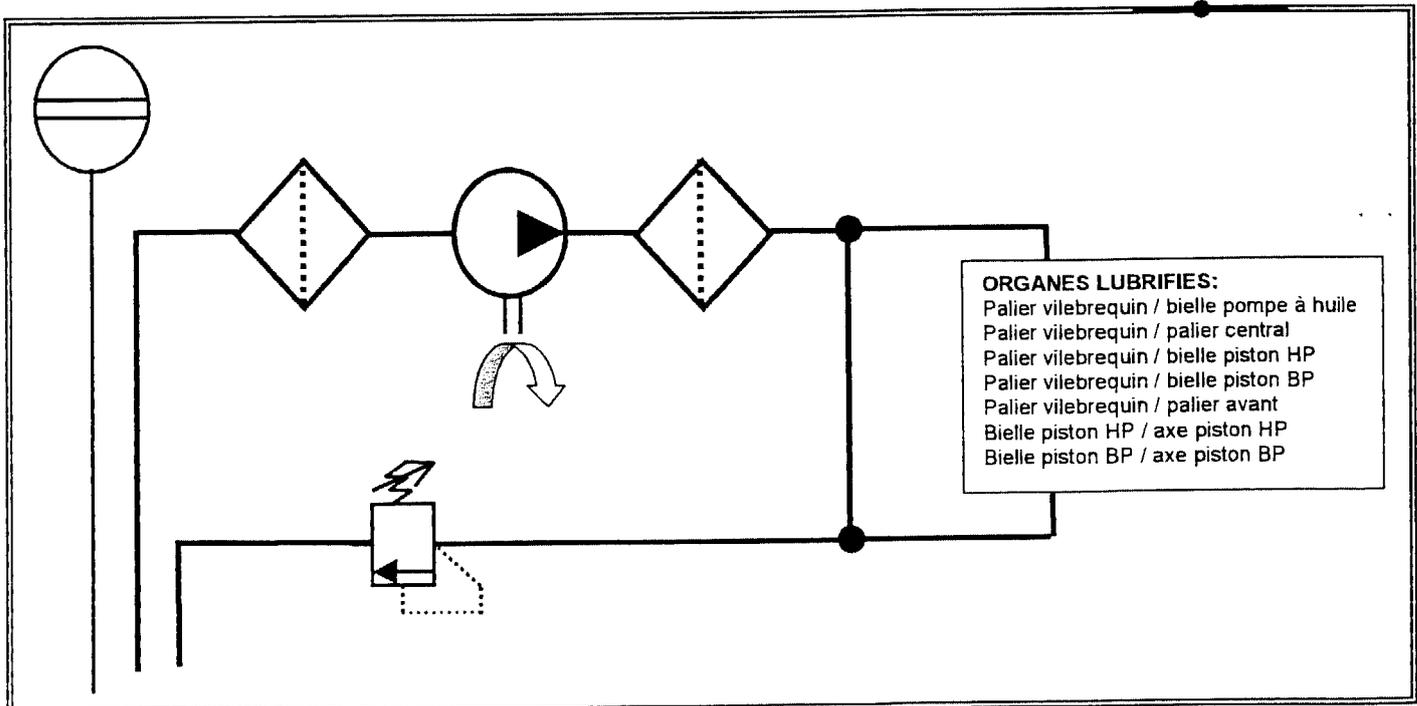
Vidange du compresseur: au remplissage, le niveau de l'huile doit être au maxi de la jauge. La capacité du carter est de 5,5 litre au min et 8,8 litre au maxi.

1.4 Fonctionnement de la pompe à huile

Schéma cinématique



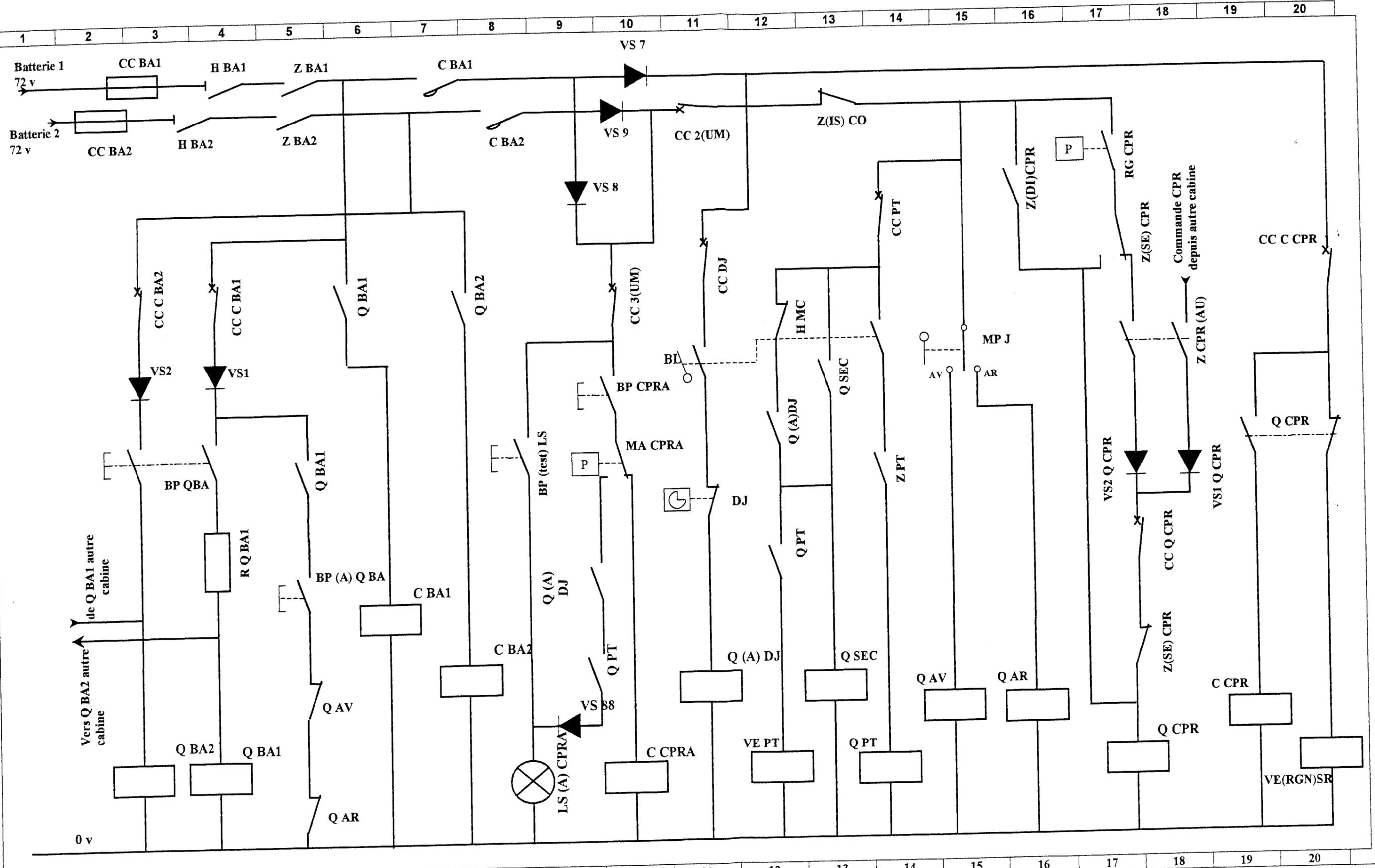
1.4.2 Circuit hydraulique de lubrification



1.5 Schéma électrique

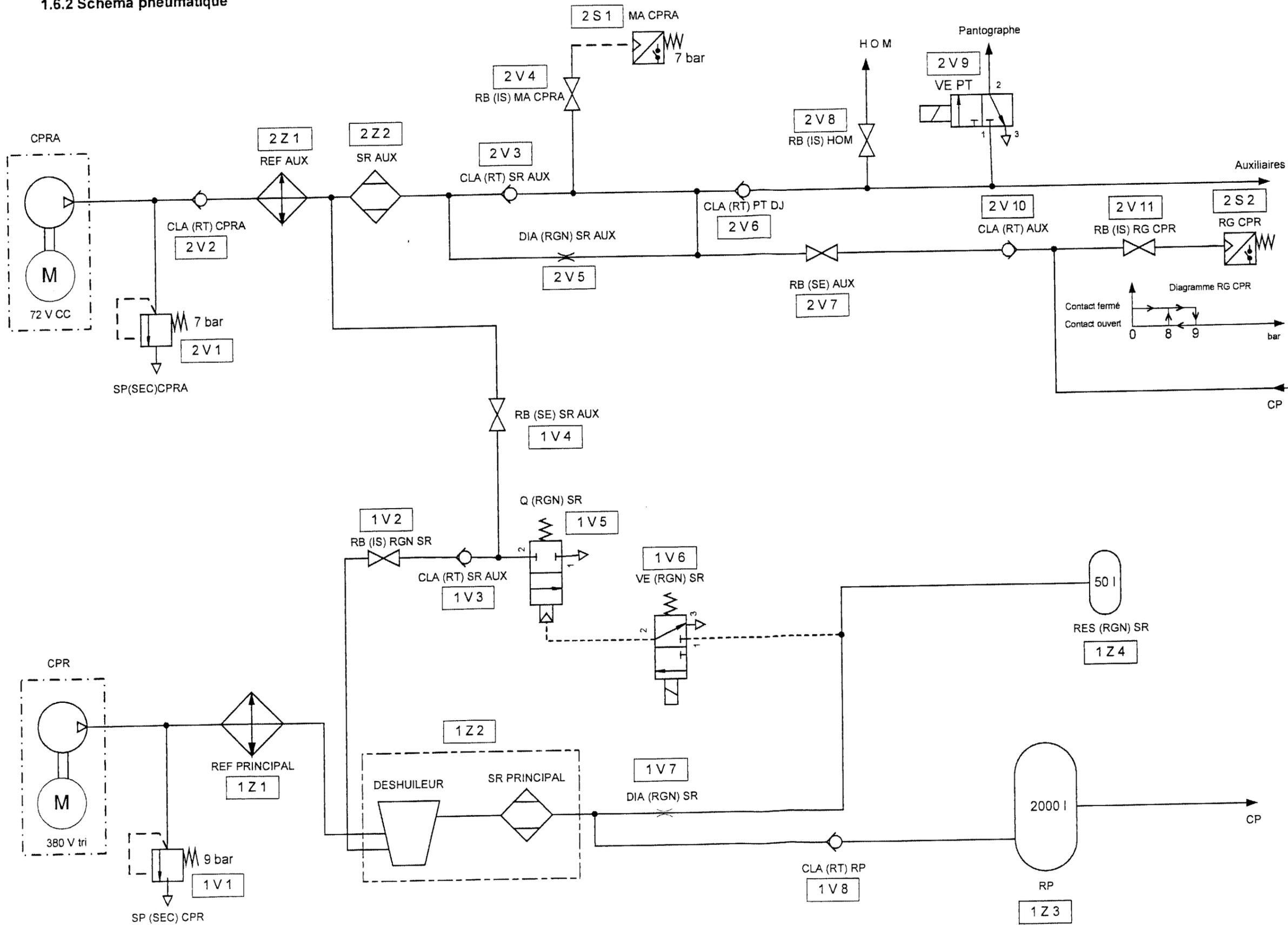
NOMENCLATURE

DESIGNATION	FONCTION
BP (A) QBA	bouton poussoir d'annulation de mise en service de la batterie
BP (TEST) LS	bouton poussoir de test des lampes de signalisation
BP QBA	bouton poussoir de mise en service de la batterie
C BA1	contacteur d'alimentation de la batterie BA1
C BA2	contacteur d'alimentation de la batterie BA2
C CPRA	contacteur d'alimentation du compresseur auxiliaire
C CPR	contacteur d'alimentation du compresseur principal
CC BA1	coupe circuit de protection BA1
CC BA2	coupe circuit de protection BA2
CC C BA1	coupe circuit de protection du contacteur BA1
CC C BA2	coupe circuit de protection du contacteur BA2
CC C CPR	coupe circuit de protection du contacteur de compresseur principal
CC Q CPR	coupe circuit de protection du relais de compresseur principal
CC2(UM)	coupe circuit 2 de protection de commande doublée
CC3(UM)	coupe circuit 3 de protection de commande doublée
LS (A) CPRA	lampe de signalisation arrêt du compresseur auxiliaire
MA CPRA	manostat de compresseur auxiliaire
Q (A) DJ	relais d'annulation de fermeture des DJ (continu et monophasé)
Q AR	relais de marche arrière
Q AV	relais de marche avant
Q BA1	relais de mise en service BA1
Q BA2	relais de mise en service BA2
Q CPR	relais de compresseur principal
Q1 PT	relais 1 de commande pantographe
QQ Z PT (c)	relais de substitution de l'interrupteur pantographe continu
R QBA1	résistance de limitation du courant à commande ouverture
RG CPR	régulateur de compresseur principal
VE (RGN) SR	électrovalve de régénération du sécheur d'air
Z (DI) CPR	interrupteur de compresseur en fonctionnement direct
Z (IS) CO	interrupteur d'isolement voie de commande
Z (SE) CPR	interrupteur de secours du compresseur principal
Z BA1	interrupteur batterie 1
Z BA2	interrupteur batterie 2
Z CPR (AU)	interrupteur de compresseur en fonctionnement automatique
H BA1	Sectionneur batterie BA1
H BA2	Sectionneur batterie BA2



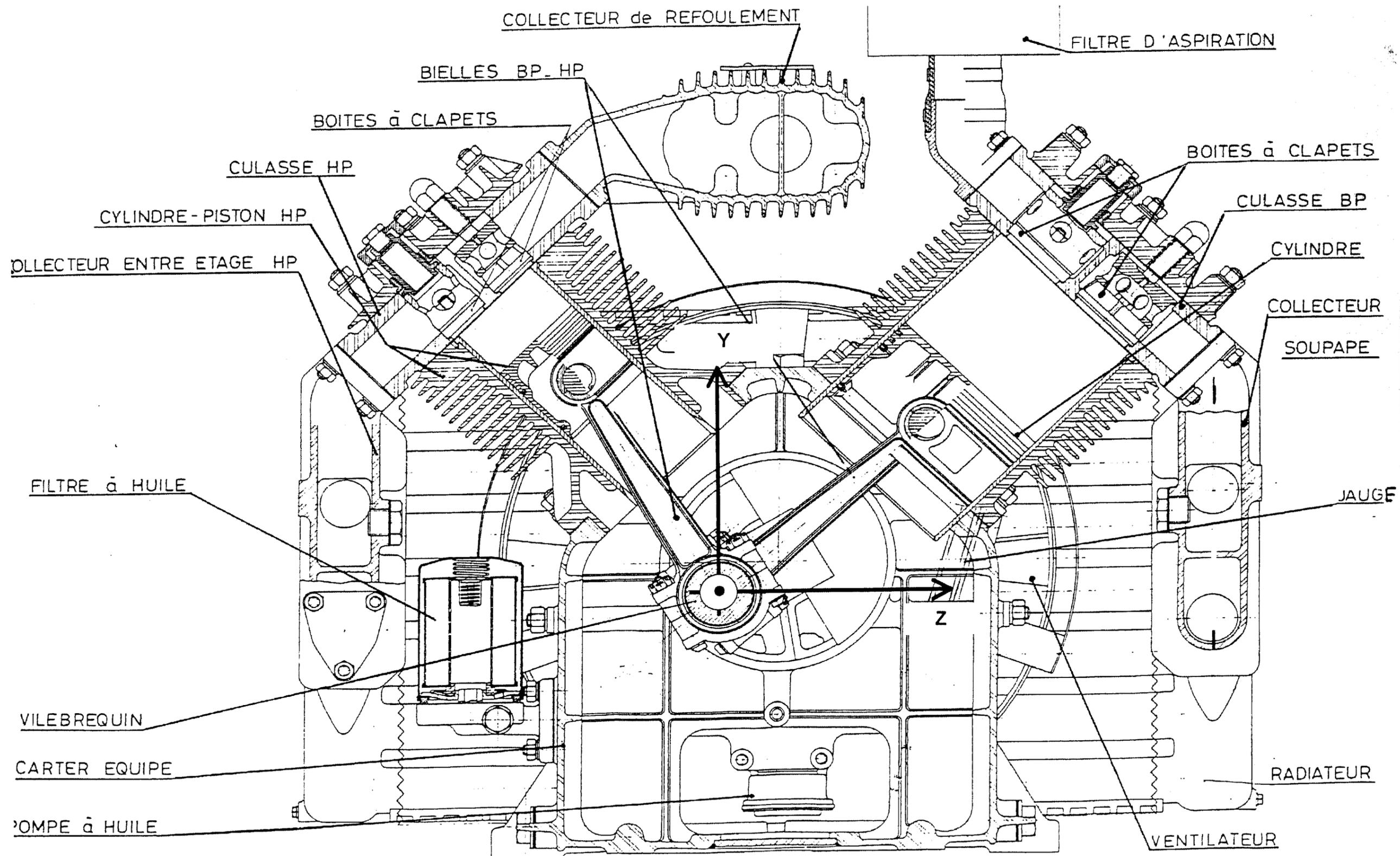
SCHEMA DE PRINCIPE DES CIRCUITS DE COMMANDE DES COMPRESSEURS

1.6.2 Schéma pneumatique



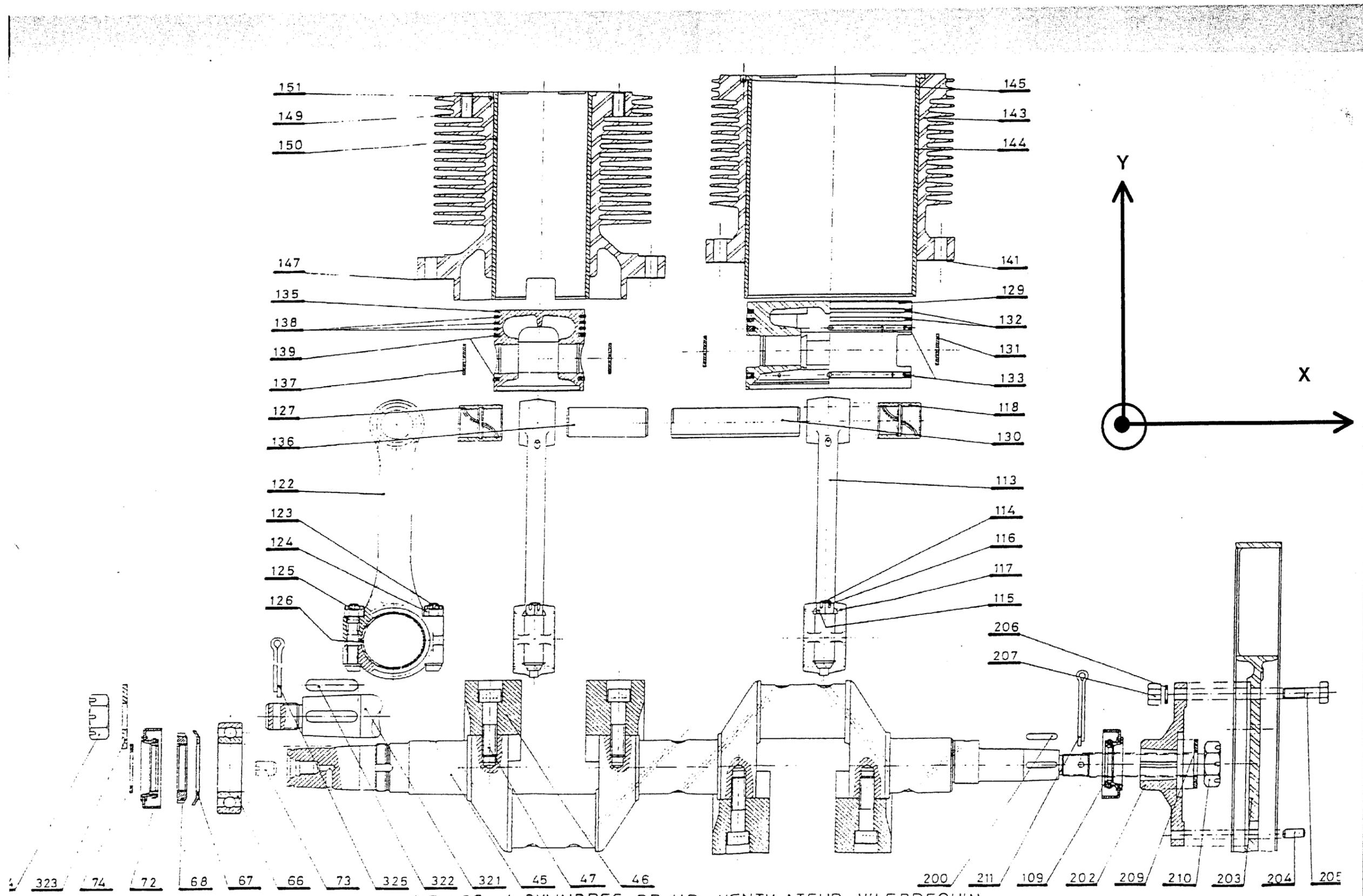
1.7 Compresseur principal 243 VC

1.7.2 Coupe transversale



DESSIN D'ENSEMBLE

Vue éclatée de l'ensemble Bielles - Pistons - Cylindres - Chemises



BIELLES et CYLINDRES BP-HP _VENTILATEUR _VILEBREQUIN

