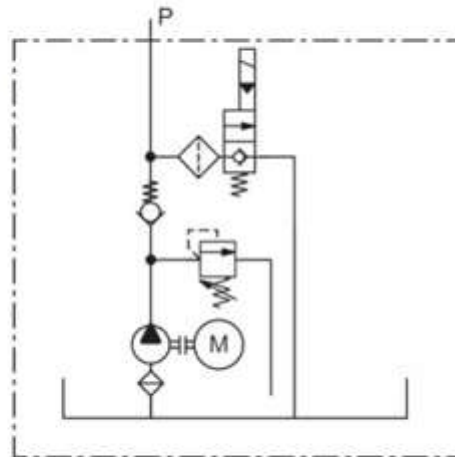


ANNEXE

# LE GROUPE HYDRAULIQUE



## SOMMAIRE

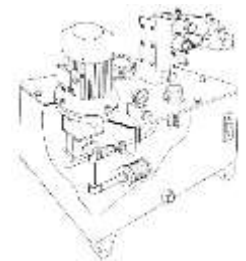
GENERALITES.....	2
LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS.....	2
LE RESERVOIR .....	3
LA POMPE .....	4
LA CENTRALE HYDRAULIQUE.....	5
LES SYMBOLES .....	6
DETERMINATION D'UNE CENTRALE HYDRAULIQUE .....	7
MISE EN SERVICE D'UNE INSTALLATION HYDRAULIQUE .....	8

## GENERALITES

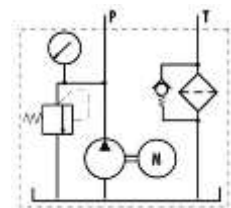


Le Groupe hydraulique ou Centrale hydraulique fournit l'énergie hydraulique (sous forme d'un fluide) nécessaire au fonctionnement de l'installation hydraulique des systèmes et équipements.










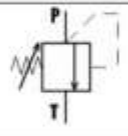


Le mouvement de rotation d'un moteur (électrique ou thermique) est transformé en débit par une pompe.



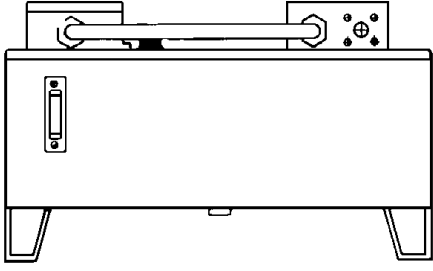

Un groupe hydraulique est constitué de plusieurs composants, dont les principaux sont énumérés ci-dessous. Selon l'importance du groupe hydraulique, certains de ces éléments peuvent être absents ou en plusieurs exemplaires (appareils de mesure, ...).



## LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS

ELEMENTS		FONCTIONS		SYMBOLE	
Moteur électrique		Energie électrique	Convertir une énergie	Energie mécanique	
Pompe hydraulique		Energie mécanique	Transformer une énergie	Energie hydraulique	
Manomètre		Pression hydraulique	Mesurer une pression	Mesure de pression	
Réservoir		Fluide non stocké	Stocker le fluide	Fluide stocké	
Limiteur de pression		Pression variable	Limiter la pression	Pression limitée	
Filtre		Huile non filtrée	Filtrer l'huile	Huile filtrée	

## LE RESERVOIR

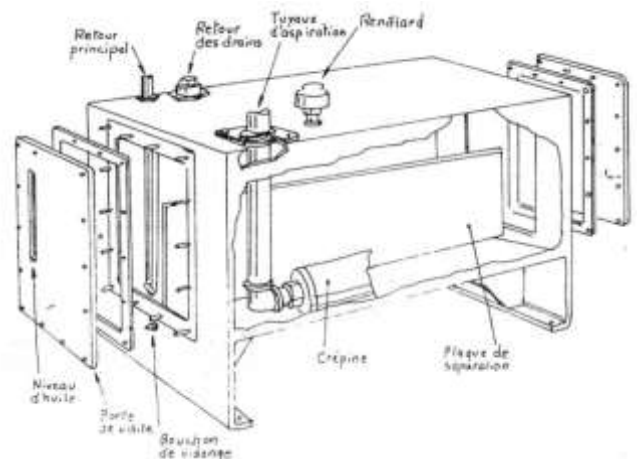
	<p><u>SYMBOLE :</u></p>  <p><u>REPERE :</u></p> <p><b>T ou R</b></p>	<p>Le réservoir permet le stockage du fluide nécessaire au bon fonctionnement de l'installation. On l'appelle parfois « <b>bâche</b> » ou <b>tank</b>.</p> <p>Le réservoir assure aussi les fonctions de refroidissement, décantation et dégazage de l'huile.</p> <p>Le réservoir est fermé pour éviter la pollution de l'huile cependant le bouchon de remplissage est muni d'un filtre à air afin de compenser les variations de volume du fluide.</p>
--	---	--

L'huile d'une même installation hydraulique est stockée dans un seul réservoir, pourtant, par souci de clarté des schémas hydrauliques, plusieurs réservoirs sont parfois représentés.

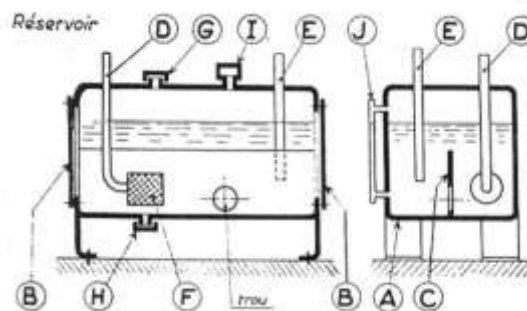
La liaison couvercle réservoir doit être étanche, car la première cause de dysfonctionnement et d'usure prématurée des composants hydraulique est la pollution de l'huile.

Pour dissiper la chaleur due à l'échauffement de l'huile il faut que le réservoir ne soit pas enfermé, l'air doit circuler autour du réservoir. La peinture du réservoir ne doit pas perturber l'échange thermique.

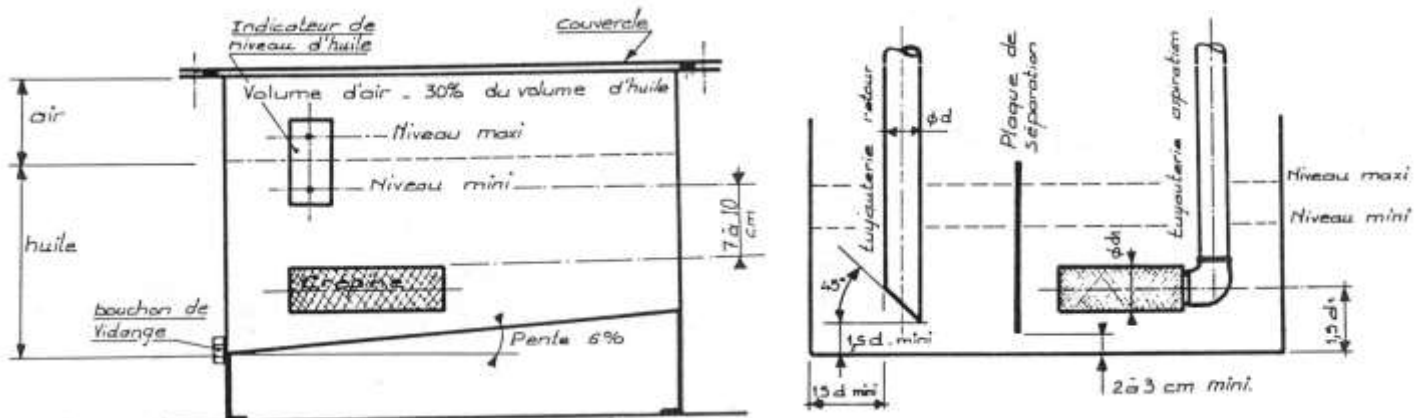
On peut ajouter des ailettes pour augmenter la surface de métal en contact avec l'air ou faire circuler l'huile de retour dans un échangeur thermique à circulation d'air ou d'eau.



Le bac doit aussi permettre aux particules polluantes de se déposer. Pour cela, le fond du réservoir a une légère pente (5 à 10 °). Le point le plus bas étant du côté du retour de l'huile. Une cloison appelée « Cloison de tranquillisation » oblige l'huile à circuler le long des parois intérieures du réservoir. L'huile étant moins agitée, la pollution se dépose mieux.

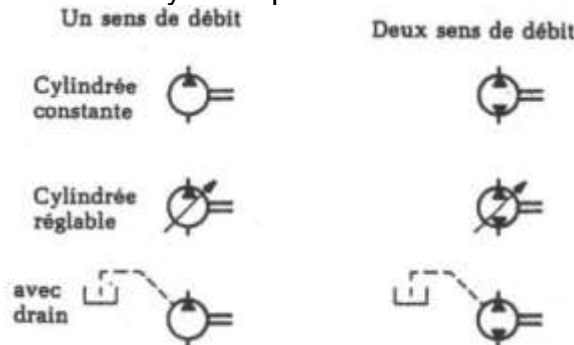


- A – Paroi
- B – Plaque amovible
- C – Plaque de séparation
- D – Aspiration
- E – Retour
- F – Crapine
- G – Bouchon de remplissage
- H – Bouchon de vidange
- I – Reniflard
- J - Niveau



### LA POMPE

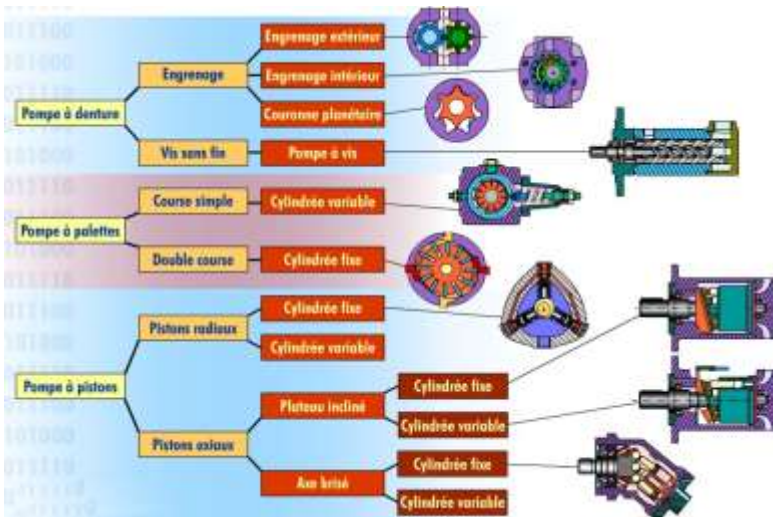
IL existe 2 types de pompes. Pompes centrifuges et pompes volumétriques. Seules les pompes de **type volumétrique** sont utilisables en hydraulique.



Le trait interrompu fin représente le drain. C'est une canalisation qui récupère le débit de fuite (jeux fonctionnels) et qui l'envoie au réservoir.

La cylindrée d'une pompe est le volume d'huile (en centimètre cubes) refoulé par cette pompe pour un tour. Le débit de la pompe est le volume d'huile (en litres) refoulé en une minute.

$$Q \text{ (L/min)} = \frac{\text{Cylindrée (Cm}^3\text{)} \times \text{Fréquence (tr/min)}}{1000}$$



Types de pompes	Pression utilisation max	Rendement	Avantages et caractéristiques	Vitesse de rotation tr/min	
				Maxi	Mini
Pompes à vis	jusqu'à 120 bars	0,9	- Silencieuses - Débit régulier et important	3000	
Pompes à engrenages	1. Basse pression extérieure	0,7	- Peu bruyant - Simple - Robuste - Elles s'usent automatiquement	2500	500
	2. Moyenne pression ext.	0,8		6000	500
	3. Intérieure	0,9		3000	500
Pompes à palettes	1. Palettes non réglables	0,8	- Bruit modéré - Débit réglable par modification de l'excentration du stator	3000	500
	2. Palettes réglables	0,8		3000	500
Pompes à pistons	1. Platou en ligne	500 bars	Élevés	1800	100
		400 bars		2000	50
	2. Pistons radiaux	350 bars (250 bars max/min)	Très bonnes	1400	Cote modérée petit modèle
		2500			
3. Pistons axiaux	400 bars	Sens de rotation déterminés	de 1500 à 3300	de 1500 à 3300	
250 bars					

#### Formules de calcul des pompes hydrauliques

#### Caractéristiques, symboles unités

- |                                       |                  |                    |
|---------------------------------------|------------------|--------------------|
| 1. Débit refoulé/absorbé              | Q                | l/min              |
| 2. Volume refoulé/absorbé géométrique | V <sub>g</sub>   | cm <sup>3</sup> /t |
| 3. Pression                           | p                | bar                |
| 4. Vitesse de rotation                | n                | tr/mn              |
| 5. Couple                             | M                | Nm                 |
| 6. Puissance                          | P                | kW                 |
| 7. Rendement global                   | η <sub>tot</sub> | —                  |
| 8. Rendement volumétrique             | η <sub>vol</sub> | —                  |
| 9. Rendement hydr./méc.               | η <sub>hm</sub>  | —                  |
| 10. Vitesse d'écoulement              | v                | m/s                |
| 11. Diamètre de conduite              | d                | mm                 |

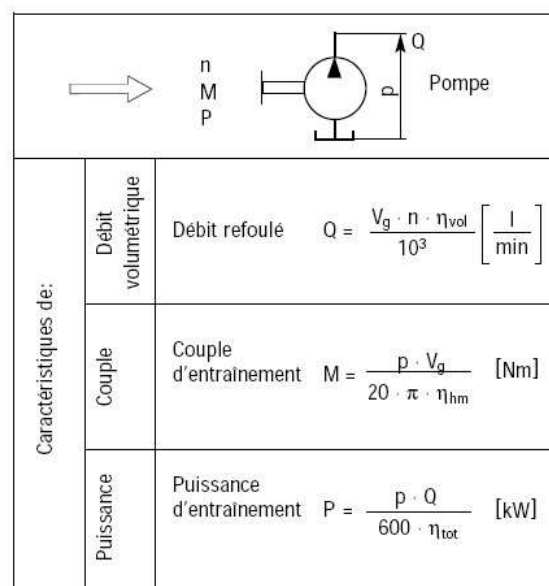
#### Généralités

$$Q_{th} = V_g \cdot n, \quad \eta_{tot} = \eta_{vol} \cdot \eta_{hm}$$

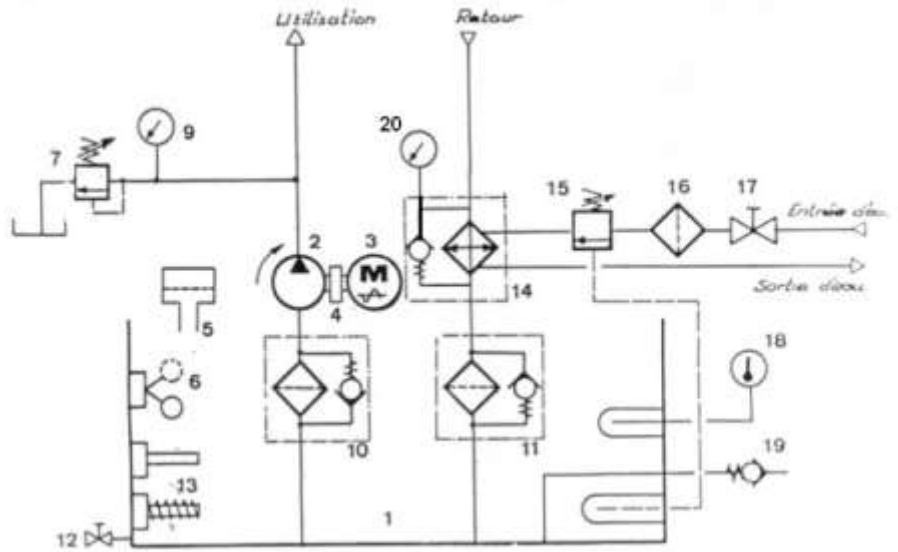
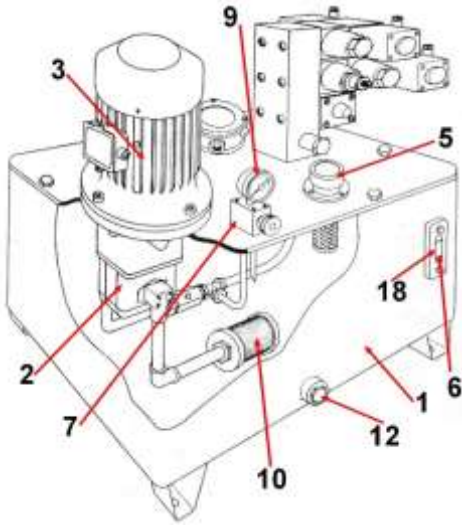
$$M = 9549 \cdot \frac{P}{n}, \quad v = 21,22 \cdot \frac{Q}{d^2}$$

Valeurs indicatives pour les produits KRACHT au point de service nominal

	η <sub>tot</sub>	η <sub>vol</sub>
KP	≈ 0,90	≈ 0,90



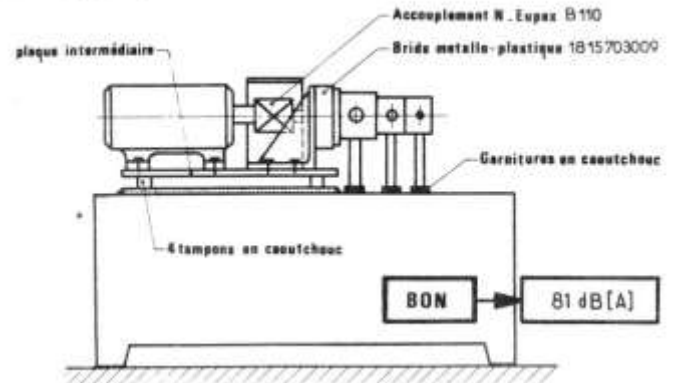
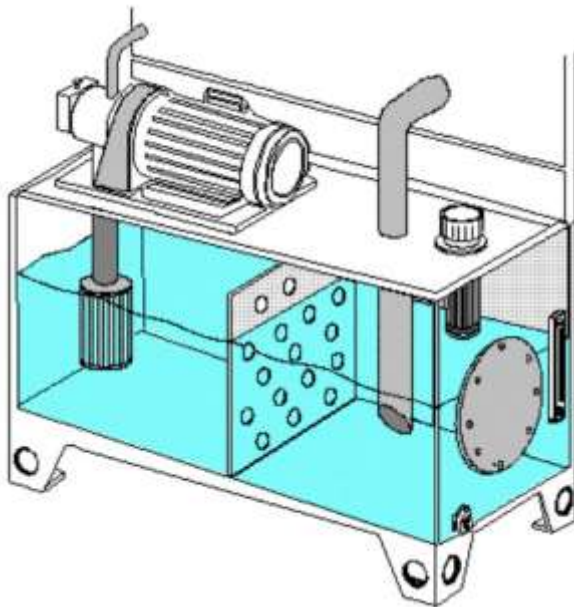
## LA CENTRALE HYDRAULIQUE



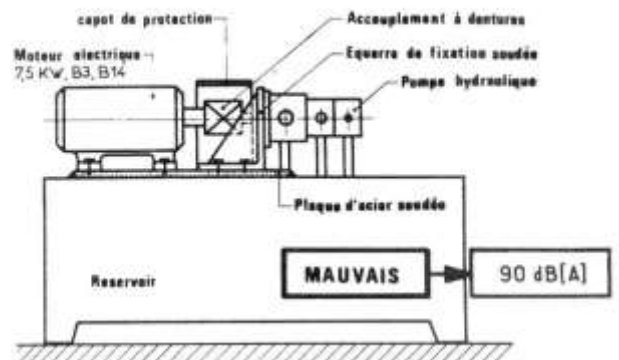
- 1 – réservoir
- 2 – pompe à 1 sens de flux
- 3 – moteur électrique
- 4 – accouplement
- 5 – reniflard
- 6- indicateur de niveau
- 7 – limiteur de pression
- 9 – manomètre
- 10 – filtre avec clapet anti retour taré sur l'aspiration
- 11 - idem sur le retour

- 12 – robinet de purge – bouchon de vidange
- 13 – canne chauffante (résistance de chauffage)
- 14 – échangeur (refroidisseur)
- 15 – soupape thermostatique
- 16- filtre
- 17 – robinet
- 18 – thermomètre
- 19 – clapet anti retour taré
- 20 – Indicateur de colmatage du filtre (manomètre).


Montage élastique :



Montage rigide :



### LES SYMBOLES

Symbol	Description	Dés.	Symbol	Description	Dés.
	<b>Bac de rétention</b> Peut retenir toute la contenance du réservoir.	<b>A</b>		<b>Robinet de vidange</b> Robinet de vidange avec contre-pièce pour la fixation d'un tuyau	<b>L</b>
	<b>Accumulateur de pression / accumulateur à membrane</b>	<b>b</b>		<b>Raccord Minimesse</b> Série à visser 1620	<b>M</b>
	<b>Capteur de pression</b> Monté au raccordement P1	<b>c</b>		<b>Capteur de température</b> Ne remplace pas un contrôleur de température (t)	<b>n</b>
	<b>Pressostat double</b>	<b>d</b>		<b>Thermomètre</b>	<b>R</b>
	<b>Pressostat simple</b>	<b>e</b>		<b>Contrôleur de température</b>	<b>t</b>
	<b>Indicateur d'encrassement optique</b> Monté au raccordement MP	<b>F</b>		<b>Niveau minimal</b> Contrôleur de niveau (contact d'ouverture)	<b>u</b>
	<b>Manomètre</b> Manomètre à glycérine NG63 Monté au raccordement MP	<b>G</b>		<b>Niveau minimal + Température</b> Contrôleur de niveau (contact d'ouverture) Ne remplace pas un contrôleur de température (t)	<b>v</b>
	<b>Indicateur d'encrassement électrique</b> Filtre de retour spin-on: Pressostat réglé à 2 bar. Filtre de pression: Pas d'indication d'encrassement électrique	<b>i</b>		<b>Refroidisseur</b>	<b>w</b>

## DETERMINATION D'UNE CENTRALE HYDRAULIQUE

Le but de ce calcul est de déterminer la puissance du moteur électrique. Le débit d'une pompe se calcule par l'utilisation de la formule suivante.

Cette pompe absorbe une puissance :

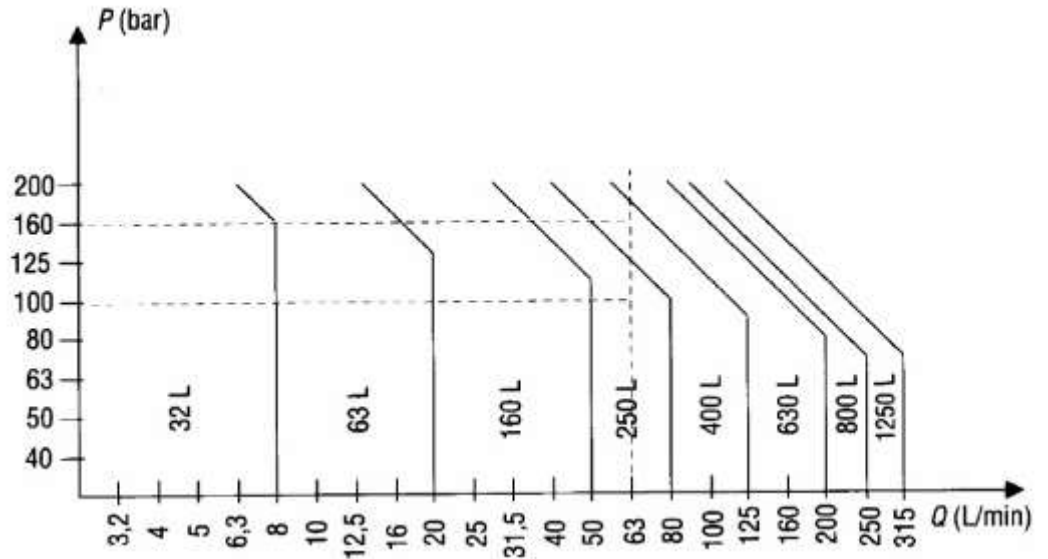
$$Q = C_y * N$$

Avec Q : débit en (l/min)  
 C<sub>y</sub> : cylindrée en (l/tr)  
 N : vitesse de rotation (tr/min)

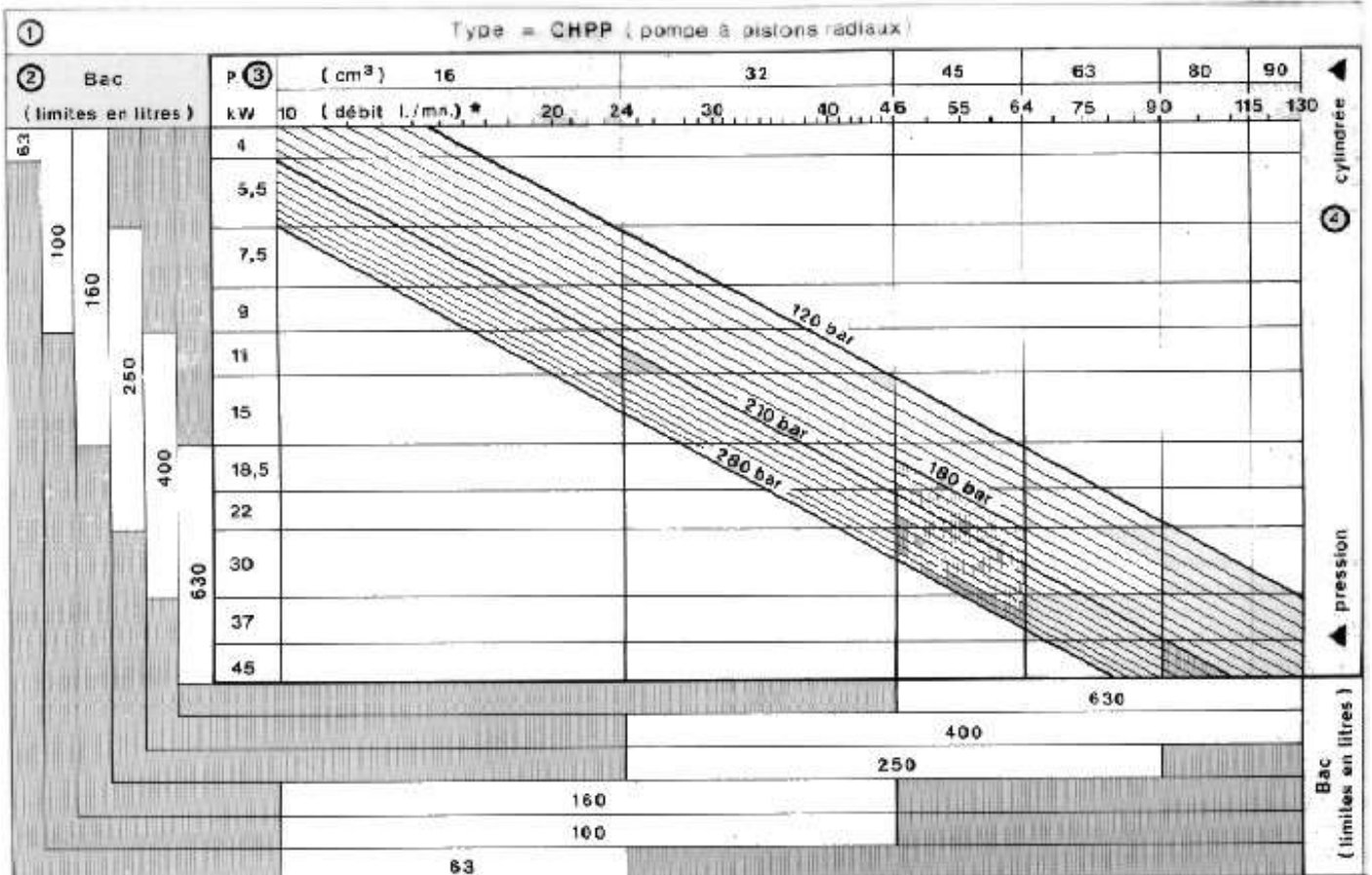
$$P = p * Q / (600 * \eta)$$

Avec P : puissance en kW  
 p : pression en bar  
 Q : débit en l/min  
 η : rendement (constructeur)

### Détermination du réservoir



Abaque CPOAC, pour déterminer la taille du réservoir et la puissance du moteur électrique en fonction du débit et de la pression.



### Exemple de tableau de choix de pompe

Unités pompes pour la centrale CHSX63								
Type de la pompe	Vol. par tour V [cm <sup>3</sup> ]	Débit vol. Q [l/min]	Pression de service de la pompe [bar]					
			Puissance nominale du moteur [kW]					
Série de pompe 1P			0,75	1,5	2,2	3	4	5,5
KV1P2002FBBA	2,08	2,8	134	210				
KV1P2102FBBA	2,60	3,5	107	210				
KV1P2502FBBA	3,64	4,8	78	156	210			
KV1P2902FBBA	4,94	6,6	57	114	167	210		
KV1P3102FCCA	5,85	7,8	48	96	141	192	210	
KV1P3402FCCA	7,54	10	38	75	110	150	200	
Série de pompe 2P								
KV2P4702EBBA	10,8	14,4	26	52	76	104	139	191
KV2P4902ECBA	14,4	19,2	20	39	57	78	104	143
KV2P5302ECBA	19,2	25,5	15	29	43	59	78	108

## MISE EN SERVICE D'UNE INSTALLATION HYDRAULIQUE

Un circuit hydraulique peut être endommagé dès la mise en marche si certaines précautions ne sont pas respectées.

- **Consignes préliminaires**

1. Contrôler le niveau d'huile dans le réservoir.
2. Si les conduites d'aspiration comportent des vannes d'isolement, vérifier qu'elles sont en ouverture totale.
3. Remplir le carter de toutes les pompes à pistons avec de l'huile propre.
4. S'assurer que le démarrage de l'installation ne présentera aucun danger ni pour le matériel ni pour le personnel.

- **Sens de rotation de la pompe**

Essayer très brièvement le moteur électrique pour vérifier que le sens de rotation correspond bien à celui indiqué sur la pompe. L'inversion du sens de rotation de la pompe se fera par inversion du sens de rotation du moteur électrique.

- **Purge de l'installation**

S'il n'y a pas de purge d'air automatique, desserrer un raccord dans la ligne de refoulement de la pompe ou ouvrir une purge pour aider la pompe à s'amorcer et éliminer l'air du système. Faire fonctionner manuellement le système à basse pression pour chasser l'air, jusqu'à ce que le fluide s'écoule en continu des points de purge et ne contienne plus aucune bulle d'air.

- **Rodage de l'installation**



Prévoir une période de rodage à basse pression. Cela servira de dernier nettoyage avant de mettre la pompe en charge, pourvu que tout le fluide passe par le filtre durant ce rodage.

- **Réglage des appareils**

Régler les valves de pression sur la valeur la plus faible sans nuire au bon fonctionnement de l'installation. Si le système comporte des pompes avec compensateur, régler la soupape de sûreté au moins 0,1 MPa au-dessus de la valeur de réglage des compensateurs.

- **Contrôle de l'étanchéité**

Lorsque le système a atteint sa température de fonctionnement normale, contrôler tous les raccords de tuyauterie et vis de fixation, les resserrer au besoin. Après une courte période de fonctionnement vérifier que les filtres sont toujours propres. Une bonne propreté du système prolonge les intervalles de remplacement des cartouches.

- **Lecture des manomètres**

Après avoir lu la pression, il est bon d'isoler le manomètre quand ce dernier indique zéro.

- **Maintenance**

Relever les temps, les températures, les pressions ainsi que tous autres renseignements pouvant être utilisé pour la maintenance, soit pour détecter une dégradation, soit pour mettre en place un politique de maintenance.