

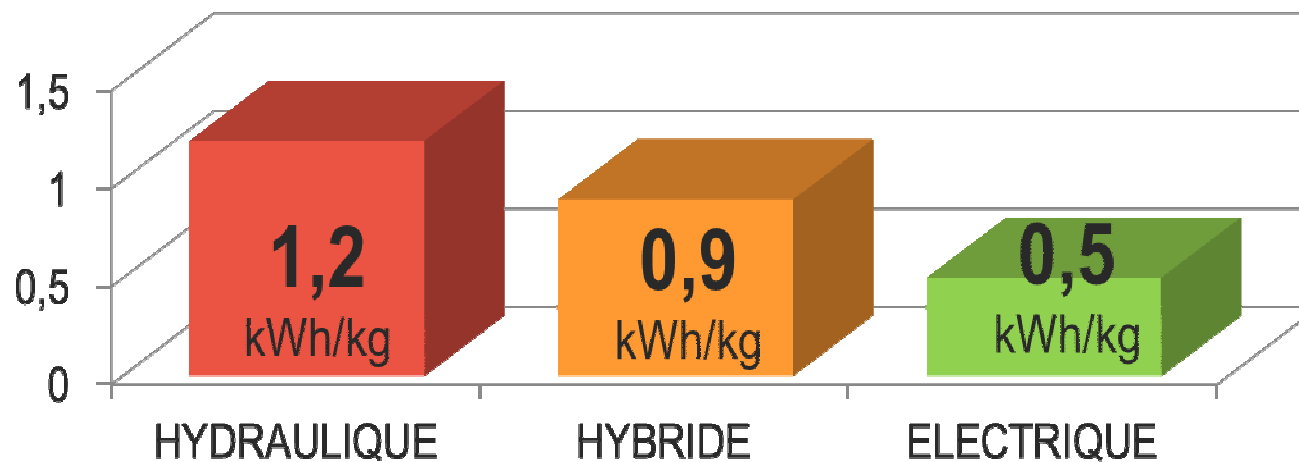
## Réduire la facture énergétique



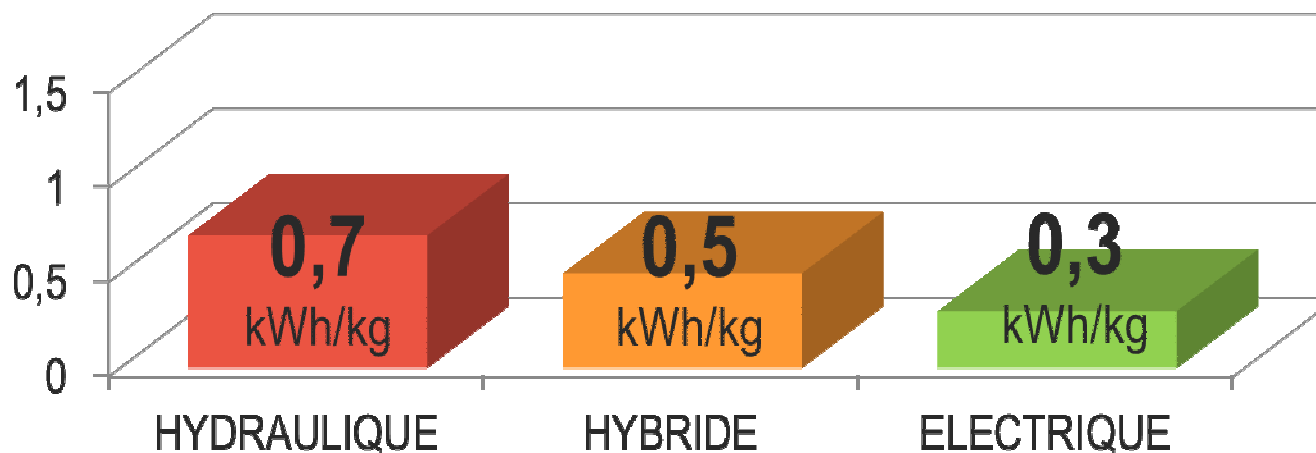
Daniel  
BEJANNIN

## Consommations comparées en kWh/kg

### PIECE TECHNIQUE (Automobile – Electro-ménager)



### PACKAGING



# Où agir sur une presse hydraulique



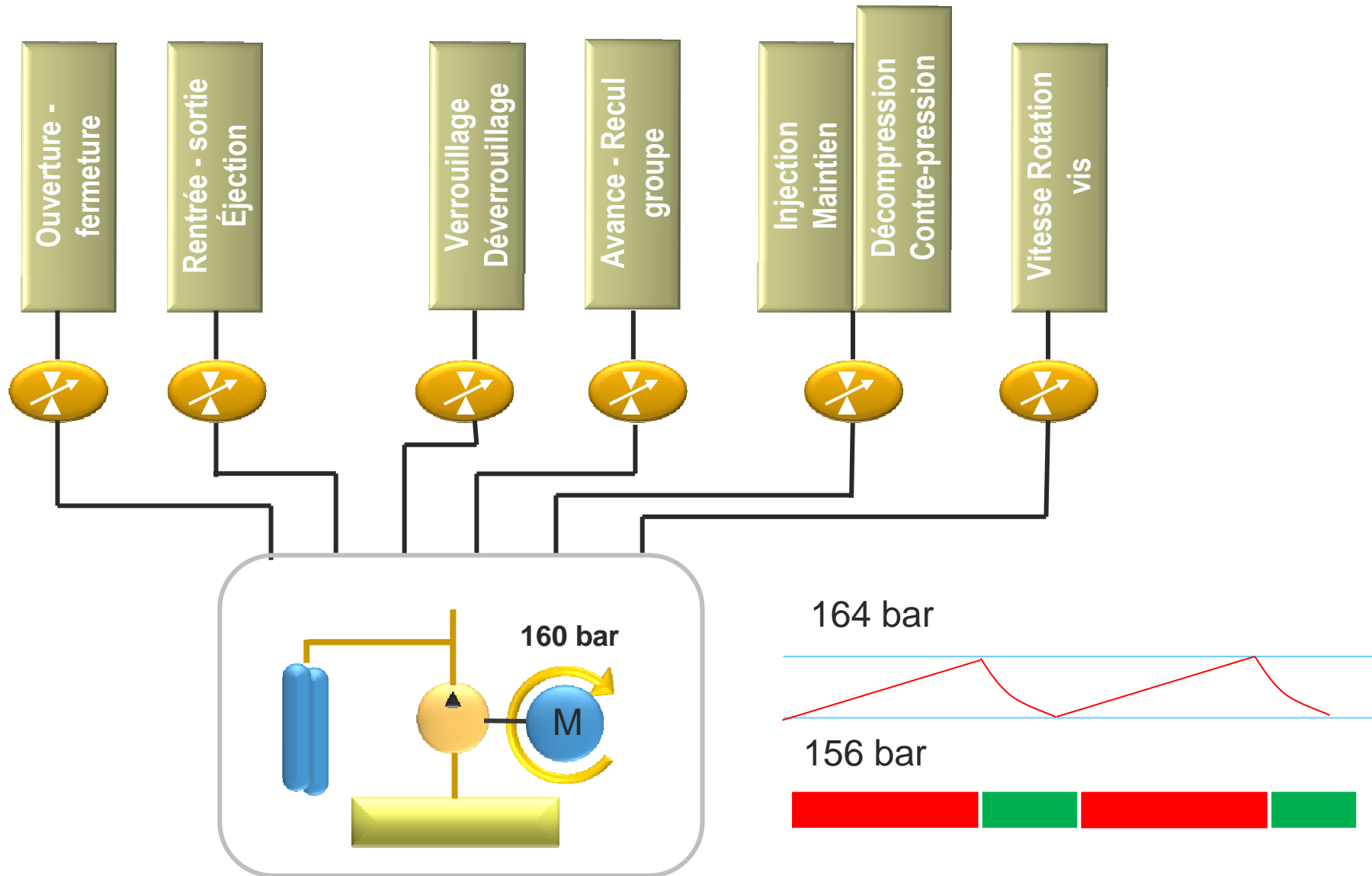
## Où agir sur une presse hydraulique

QUI CONSOMME QUOI	%
Rentrée Ejection	0,15 %
Fermeture-verrouillage	6,50 %
Avance groupe	0,25 %
Injection dynamique	7,70 %
Maintien	0,65 %
Dosage de la matière	61,90 %
Recul groupe	0,25 %
Déverrouillage-ouverture	1,70 %
Sortie Ejection	0,30 %
Régulation thermique	20,00 %

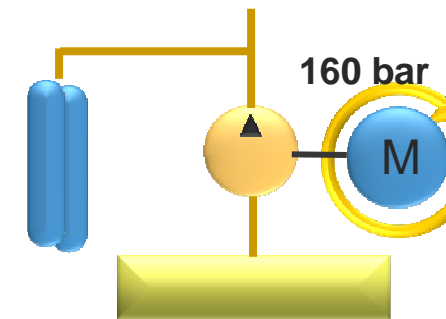
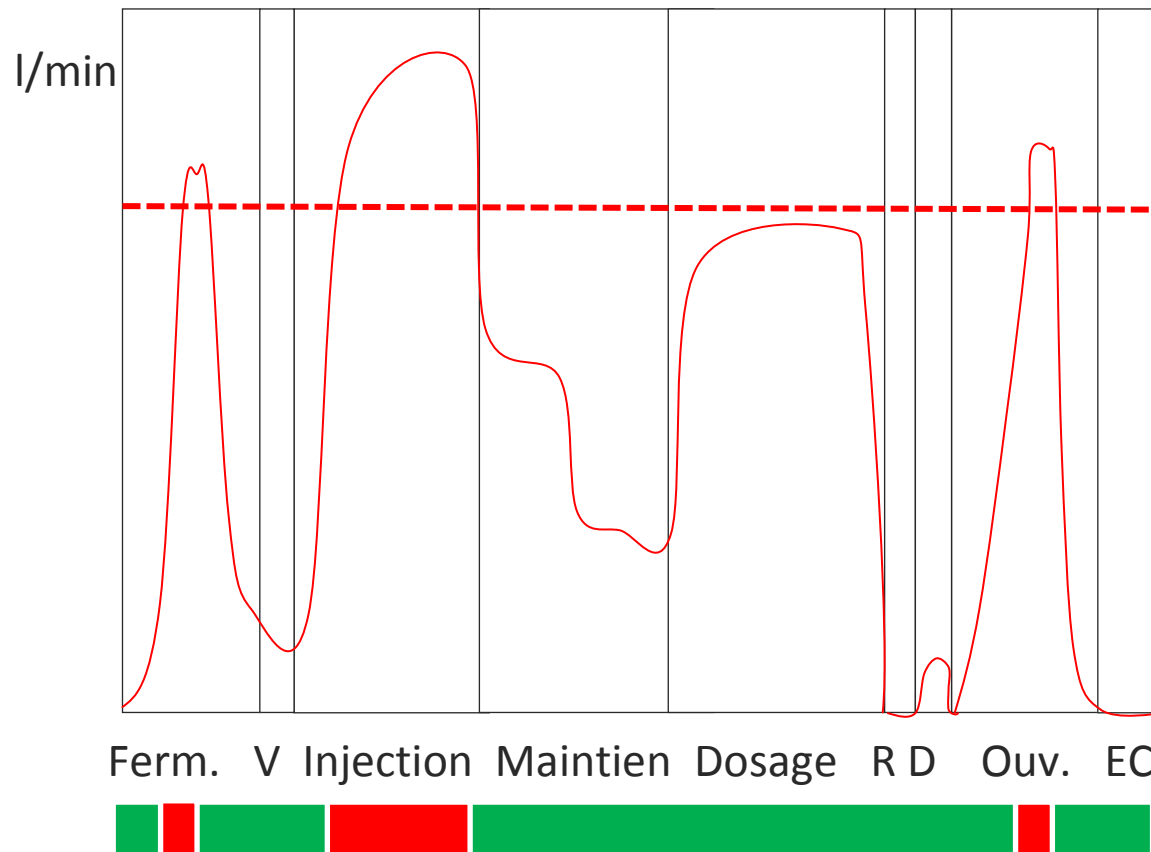
Presse hydraulique de 320 T, cycle de 11,1 secondes

La génération de pression au niveau de la centrale hydraulique présente un rendement moyen de 0,75

# Centrale hydraulique : schéma original



## Centrale hydraulique : optimiser son fonctionnement



**Charge – Décharge**  
accumulateurs

Utilisation des périodes de sous charge pour gonfler des accumulateurs qui restitueront cette énergie dans les périodes de forte consommation.

**Puissance installée inférieure, moteur utilisé à un meilleur rendement, débits instantanés élevés et mouvements simultanés.**

## Centrale hydraulique : moteur asynchrone haut rendement

### Exemple de rendements d'un moteur de 30 kW

Modèles	Type	75% de charge	KWh/an (6000 h)	Economie/an kWh = 0,07€	Gain en %
VISUMAT	LEROY SOMER IP23	n = 88.5	203 390	601 €	4,41%
HERCULE	SIEMENS EFF2	n = 91.6	196 507	119 €	0,87%
A partir de Juin 2011	SIEMENS IE2	n = 92.4	194 805	0	0%

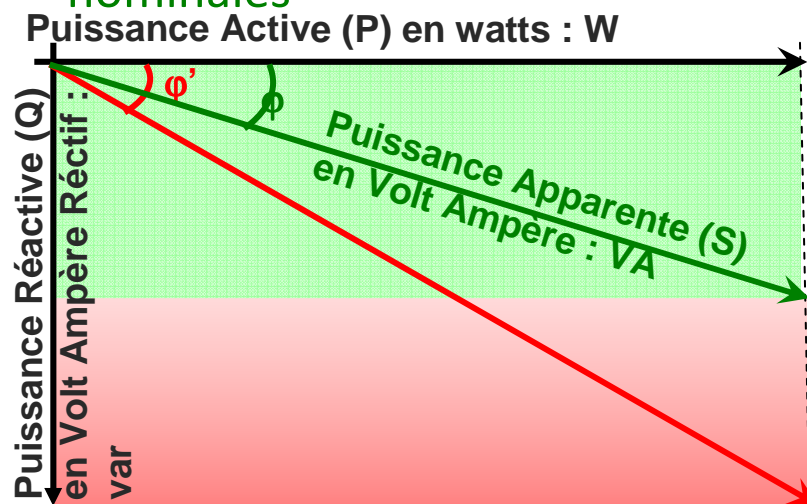
**4,4 % au mieux**

NOTA : lubrifier régulièrement les paliers permet un gain de 1 à 5 % sur la consommation d'énergie.

# Centrale hydraulique : améliorer le facteur de puissance

Diminuer l'énergie réactive consommée

- Eviter le fonctionnement à vide des moteurs asynchrones
- Remplacer les moteurs surpuissants travaillant loin de leurs puissances nominales



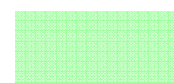
Angle  $\phi / \phi'$  : déphasage  $< 1$

NOTA :

Les principaux consommateurs de courant réactifs sont :

- composants avec circuits magnétiques : moteurs, transformateurs ...

- systèmes utilisant le principe de l'arc électrique : poste à souder, lampes fluorescentes ...



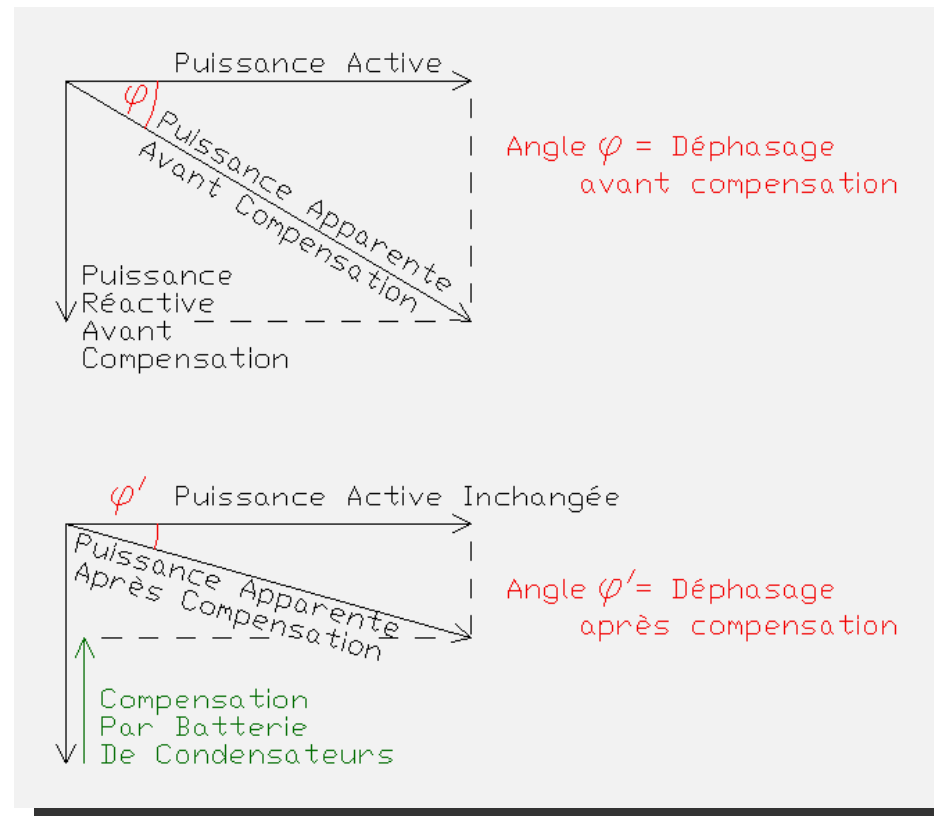
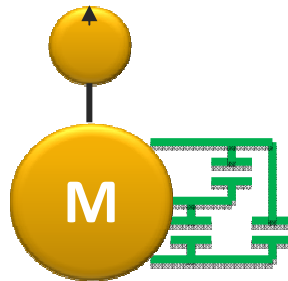
Puissance réactive tolérée



Puissance réactive facturée

# Centrale hydraulique : améliorer le facteur de puissance

Diminuer l'énergie réactive consommée : la compensation consiste à placer sur le circuit inductif que constitue le réseau un récepteur capacitif : batterie de condensateurs



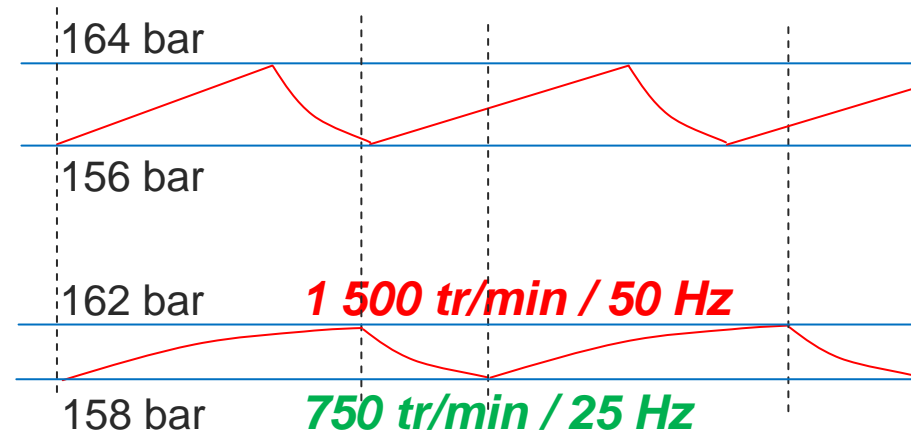
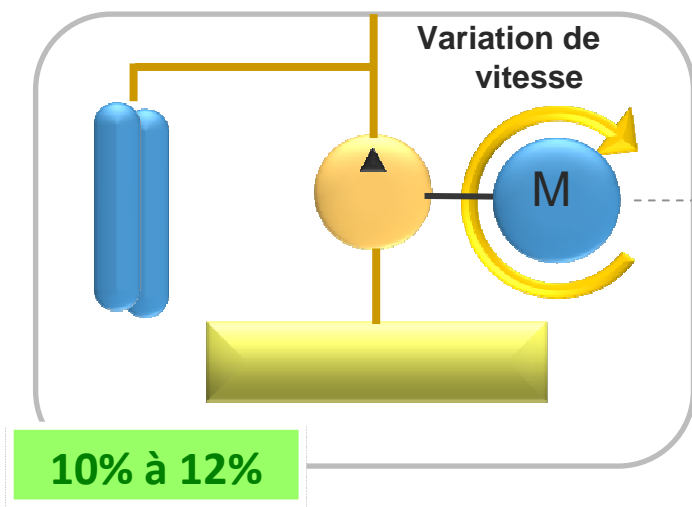
## Centrale hydraulique : améliorer le facteur de puissance



Les avantages de l'amélioration du facteur de puissance :

- Plus de facturation de la puissance réactive consommée
- diminution de la section des câbles
- augmentation de la puissance disponible du transformateur : plus de machines sur un même transformateur

# Centrale hydraulique : variation de fréquence sur le moteur principal



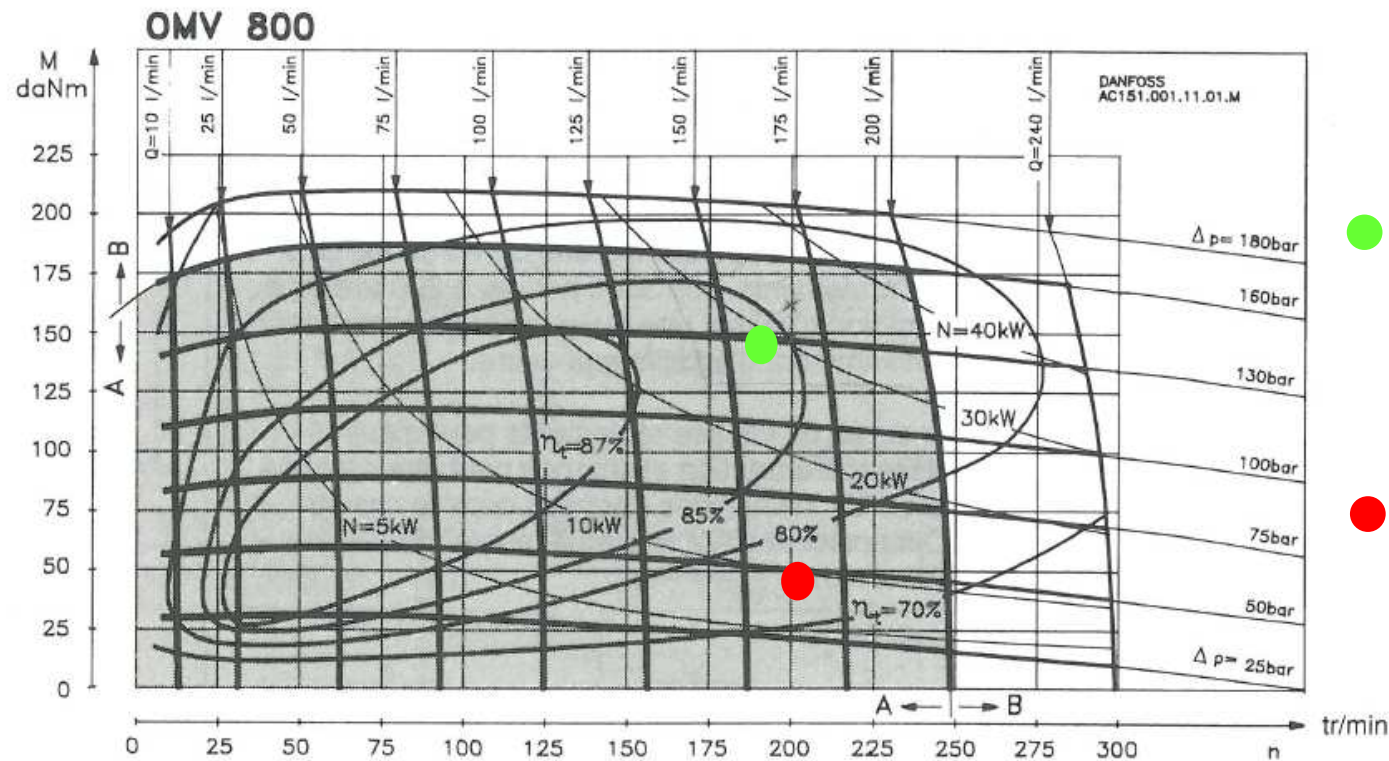
**10% à 12% de gain sur la consommation de puissance active**

**Réduction du niveau sonore**

**La puissance réactive consommée devient nulle**

NOTA : Un moteur tournant à la moitié de sa vitesse voit sa consommation énergétique divisée par quatre

# Dosage : dimensionner le moteur hydraulique de dosage au plus juste



200 tr/min  
à 130 bar  
 $n = 0,85$

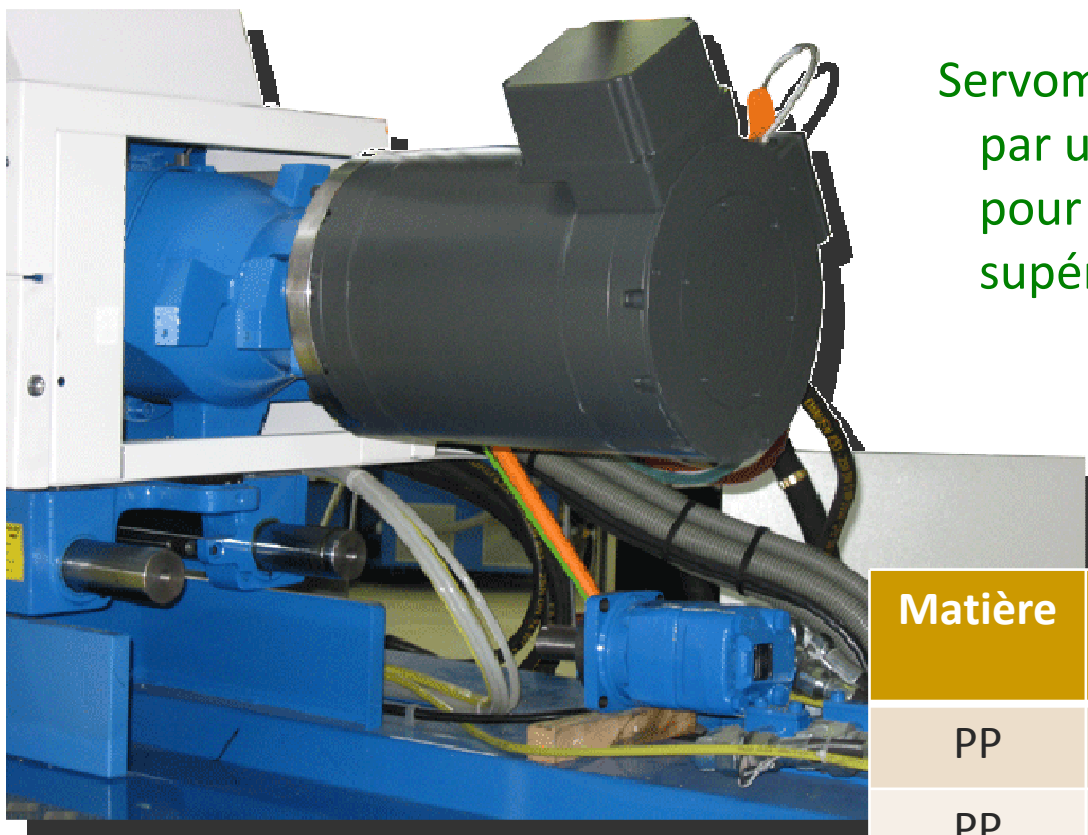


200 tr/min  
à 60 bar  
 $n = 0,75$

Courbe de rendement moteur hydraulique

NOTA : Un moteur hydraulique à cylindrée variable s'adapte en fonction des efforts réels pour un rendement typique de 0,85

## Dosage : rotation vis électrique

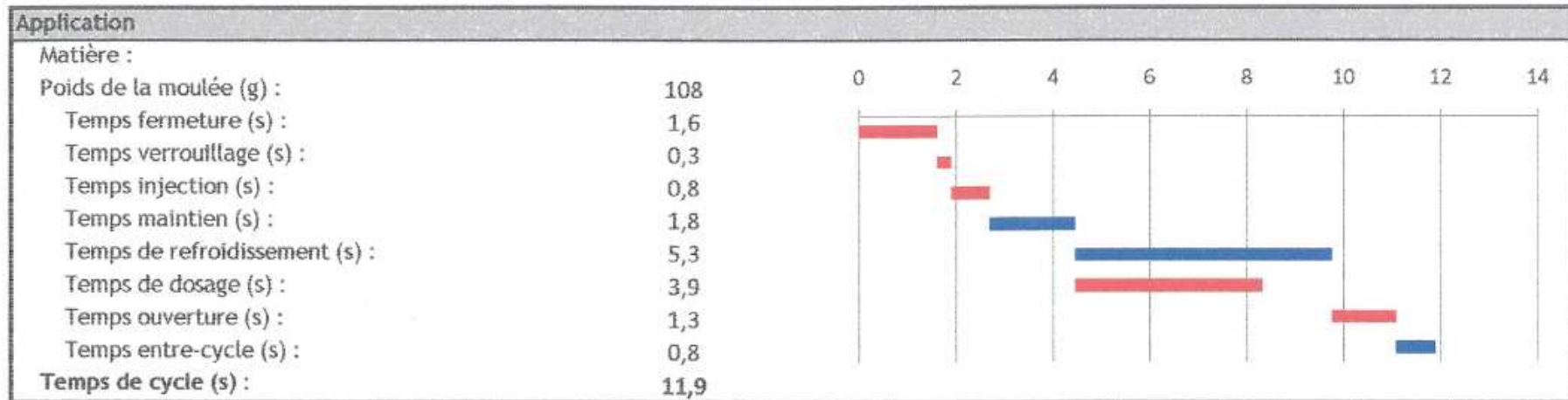


Servomoteur synchrone piloté par un variateur de fréquence pour un rendement toujours supérieur à 0,9

20% en moyenne

Matière	Temps de cycle	Gains P. active
PP	8 à 60 s	17 à 30 %
PP	Inférieur à 8 s	18 à 40 %
PC	25 à 60 s	12 à 18 %
ABS	25 à 60 s	14 à 21 %

## Utiliser une presse adaptée :



Modèle	Vis	% volume	Puissance installée	Energie consommée	Ecart
H470-140T HERCULE	Ø 40	53,9 %	39,6 kW	0,69 kWh/kg	0 %
H780-140T HERCULE	Ø 50	28,1 %	52,3 kW	0,78 kWh/kg	+ 13 %
H470-150T SELECT	Ø 40	53,9 %	42 kW	0,31 kWh/kg	0 %
H780-150T SELECT	Ø 50	28,1 %	70,3 kW	0,38 kWh/kg	+ 22 %

## D'autres pistes : isolation du fourreau

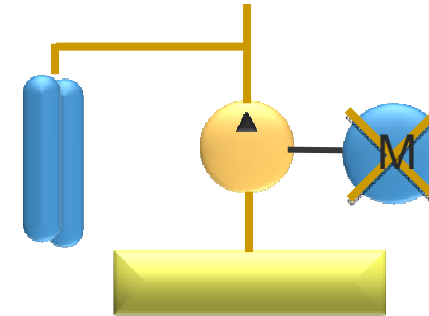


10% de gain /régulation  
thermique

Consommation moyenne affectée à la régulation thermique du fourreau :

- presse hydraulique : 20 %
- Presse électrique : 40 à 50 %

D'autres pistes :

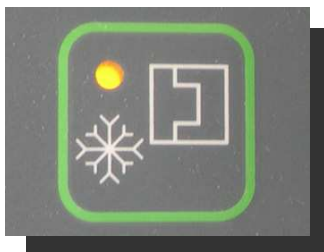


**Arrêt automatique du moteur au passage en mode Manuel après un temps défini**

	Chauffe fourreau			Chauffe moule			Moteur		Prises Auxiliaires	
	Arrêt	Veille	Laisse en l'état	Arrêt	Veille	Laisse en l'état	Arrêt	Laisse en l'état	Arrêt	Laisse en l'état
Fin de production avec arrêt	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Fin de temps incident long	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	

**Mise en veille ou coupure des chauffes et du moteur en fin de production, sur incident ou au passage en mode manuel**

## Economiser l'eau :



Refroidissement du moule  
lié au cycle machine



Régulation du débit d'eau pour le refroidissement du  
pied de trémie

## Optimiser le refroidissement de l'huile

Installer sur la presse un refroidisseur à surface d'échange optimisée pour le refroidissement de l'huile de la centrale hydraulique :

- Quantité d'eau nécessaire inférieure
- Eau entre 20 et 30°C permettant l'usage de système aéroréfrigérant.



**Refroidisseur renforcé**

**Echangeur à plaques pour le refroidissement de l'huile (3 à 4 fois plus efficace)**

## Réaliser un diagnostic



- Mesures sur site de la consommation énergétique pour une production
- Analyse comparée presse hydraulique, hybride et électrique pour une production
- Etude de modifications machine avec estimation du retour sur investissement