

AIR COMPRIME

REGULATION DES COMPRESSEURS



ÉCONOMIES D'ÉNERGIE ...

- L'air comprimé est indispensable
- L'air comprimé est beaucoup utilisé
- L'air comprimé est cher
 - diminuer son prix et sa consommation ont une influence directe sur le prix de revient de votre produit
 - diminuer sa consommation a une influence positive sur l'environnement

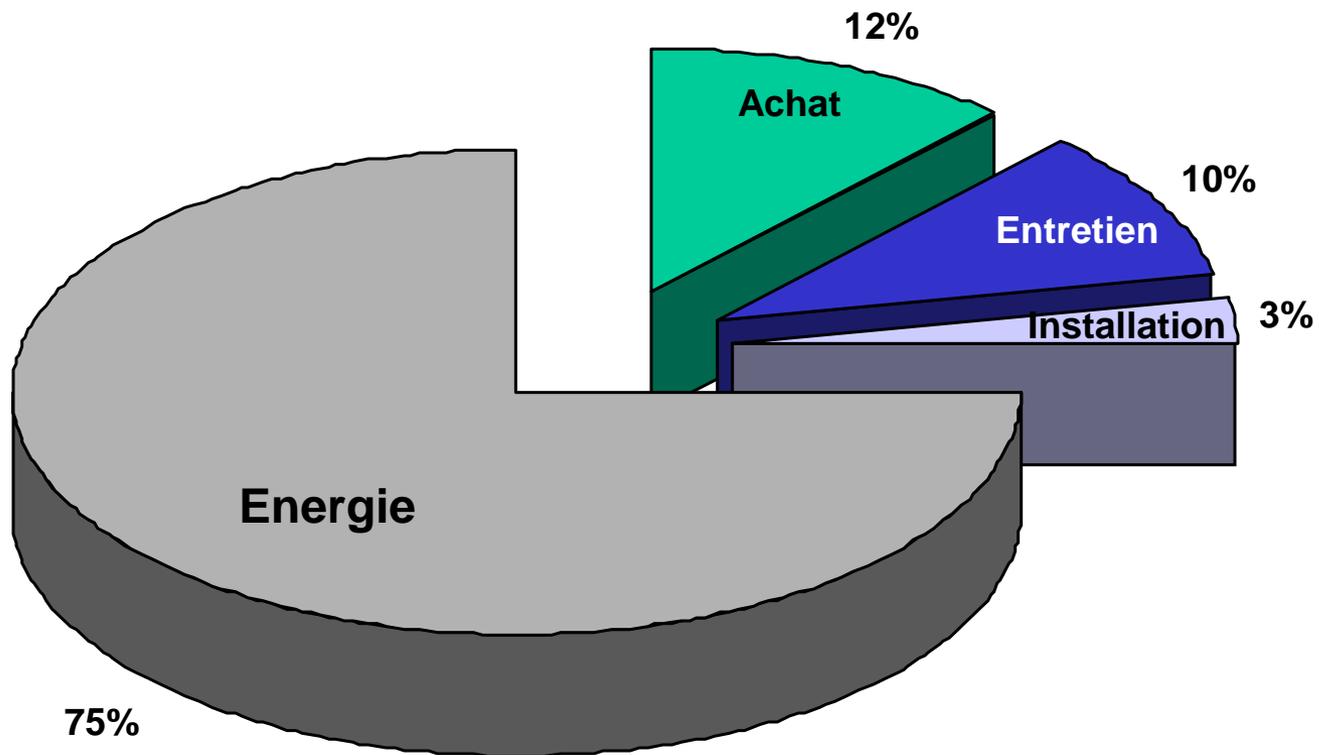
RENDEMENT D'UN SYSTÈME PNEUMATIQUE

Pour 100% d'énergie consommée par le compresseur:

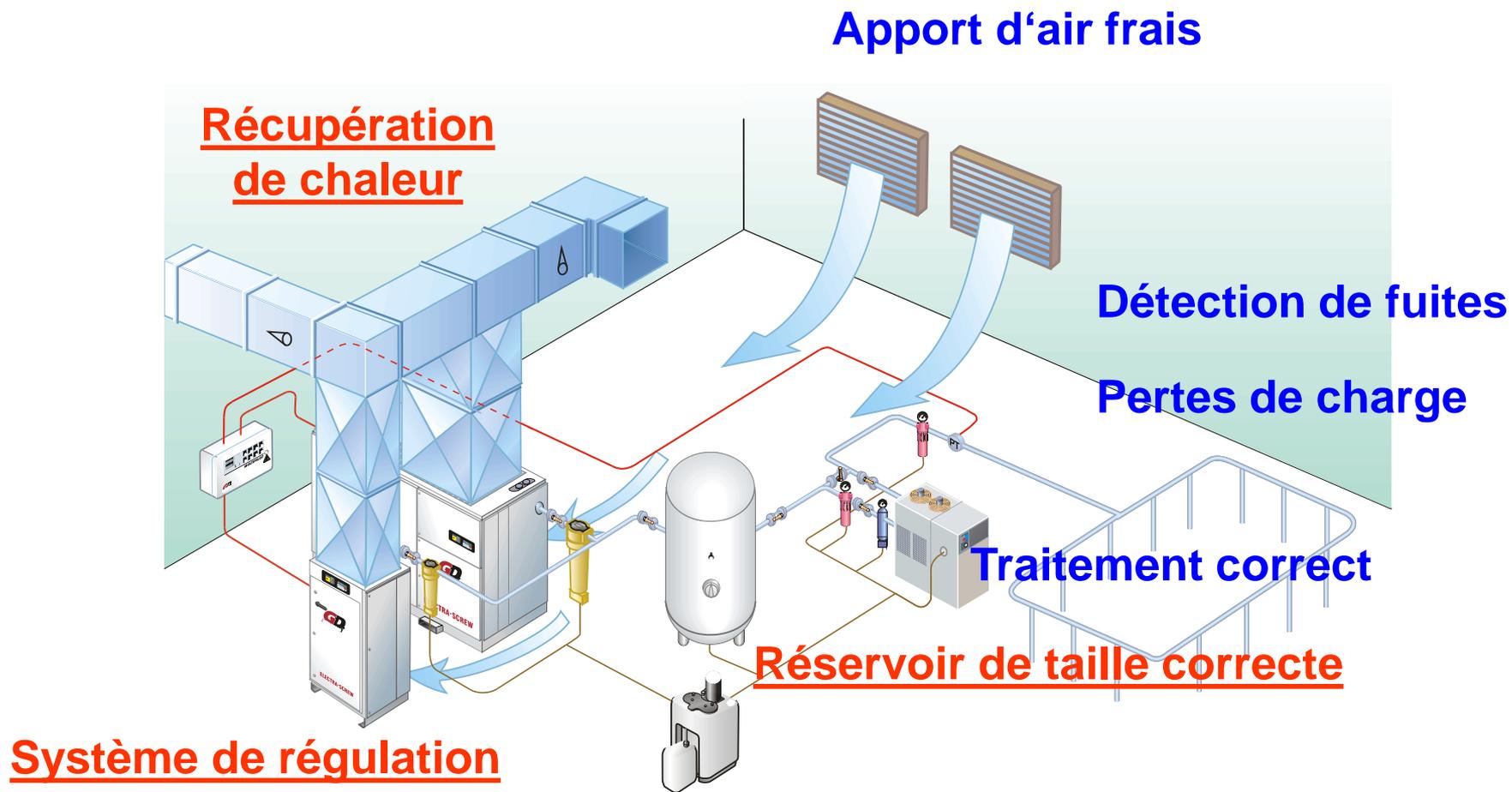
10% ou moins sont restitués en énergie par l'air comprimé.

L'air comprimé coûte donc environ 10x plus que l'énergie électrique

COUT DE L'AIR COMPRI ME



OU ECONOMISER L'ENERGIE ?



SYSTEMES DE REGULATION DE COMPRESSEURS

- Marche - Arrêt
- En charge - A vide
- Combinaison Marche/Arrêt et en Charge/A vide
- Régulation proportionnelle à l'aspiration
- Combinaison proportionnelle et en Charge/A vide
- Régulation de vitesse
- Régulation proportionnelle interne

MARCHE / ARRET

Le compresseur est commandé par un pressostat et démarre quand la pression est minimale et s'arrête à la pression maximale de consigne

- Le nombre de démarrages doit être limité (moteur! Huile!)
- Le réservoir doit être très bien dimensionné
- Il faut tenir compte des pointes de courant (coût des pointes quart horaire)

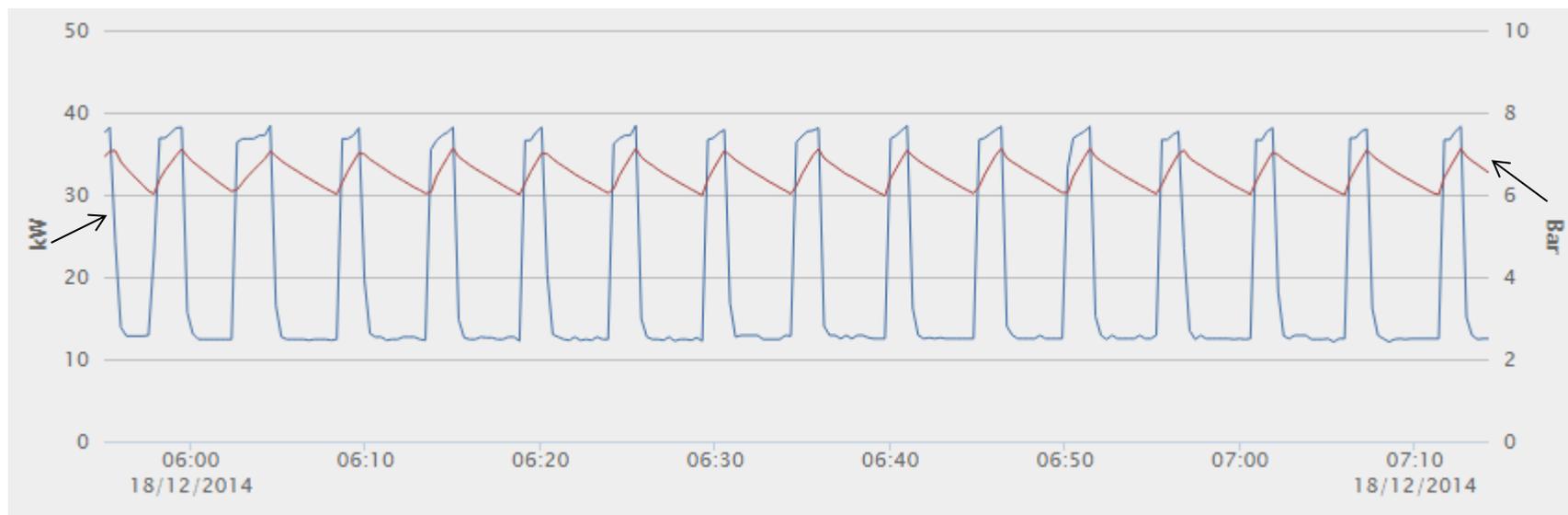
Cette régulation sera généralement réservée à des machines plus petites et à des installation à usage intermittent

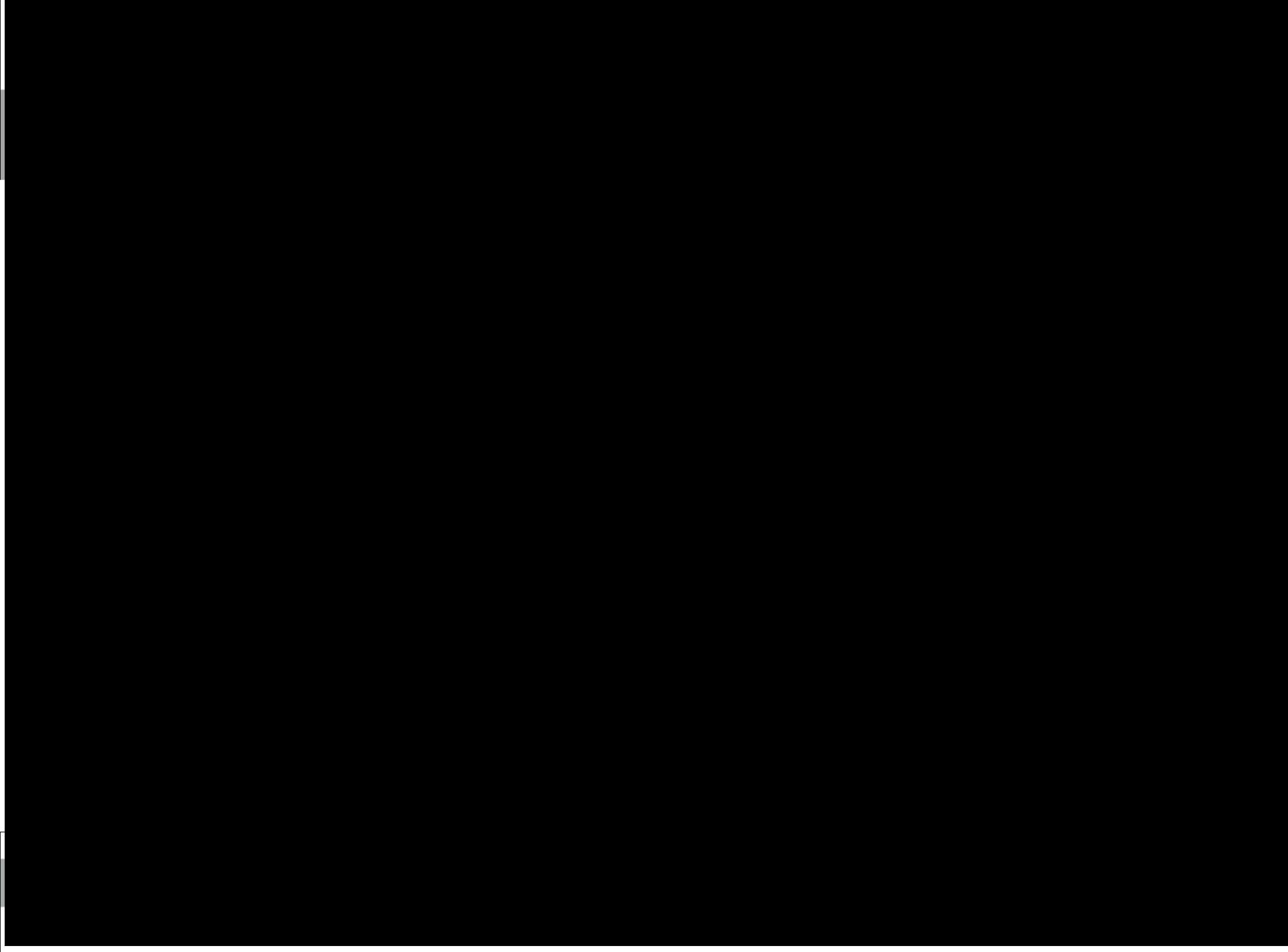
MARCHE EN CHARGE / A VIDE

Le clapet d'aspiration est fermé quand la pression maximale est atteinte et s'ouvre à la pression minimale. Quand le clapet est fermé, une soupape s'ouvre et réduit la pression interne de la machine qui tourne alors « à vide ».

- Le moteur (et donc le compresseur) tourne en permanence
- A chaque décompression il y a moussage de l'huile, le nombre de mises à vide doit donc être limité (Hystérésis de pression et réservoir adapté)
- Le fonctionnement en marche à vide coûte de l'énergie consommée inutilement

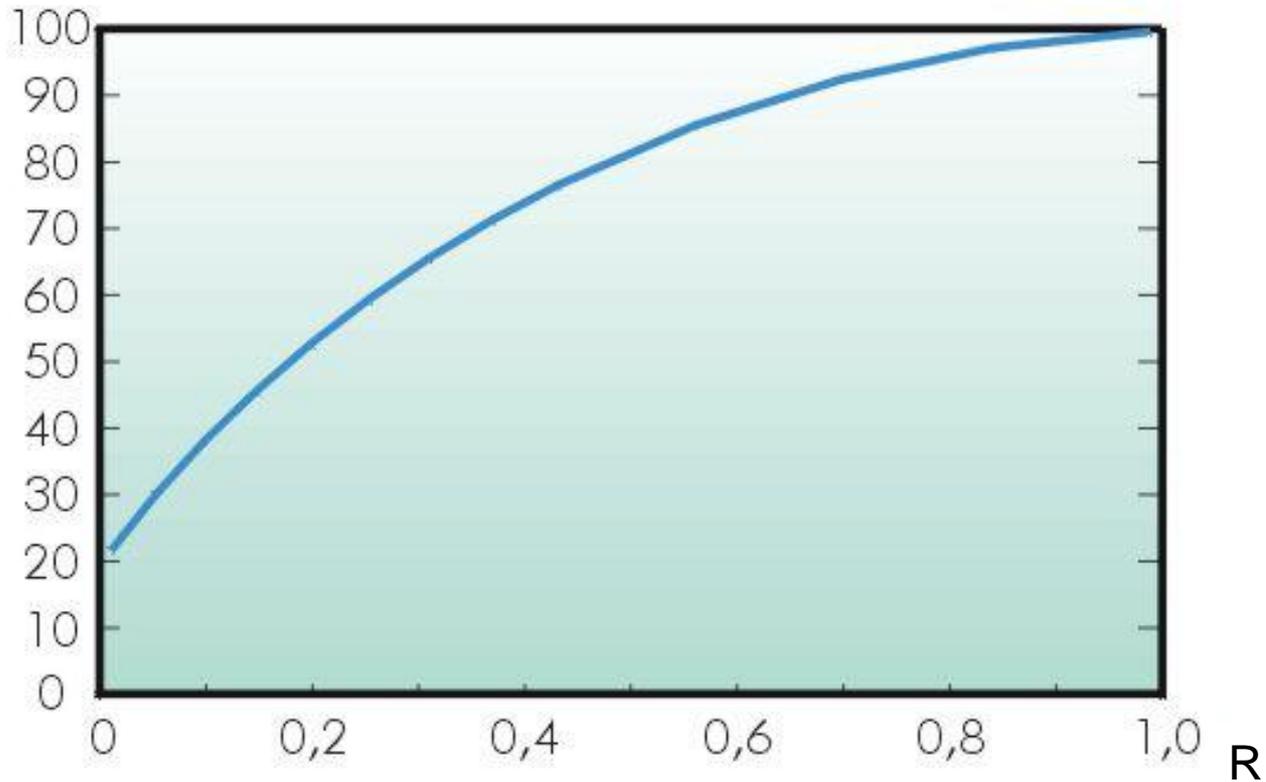
MARCHE EN CHARGE / A VIDE





MARCHE EN CHARGE / A VIDE

Puissance %



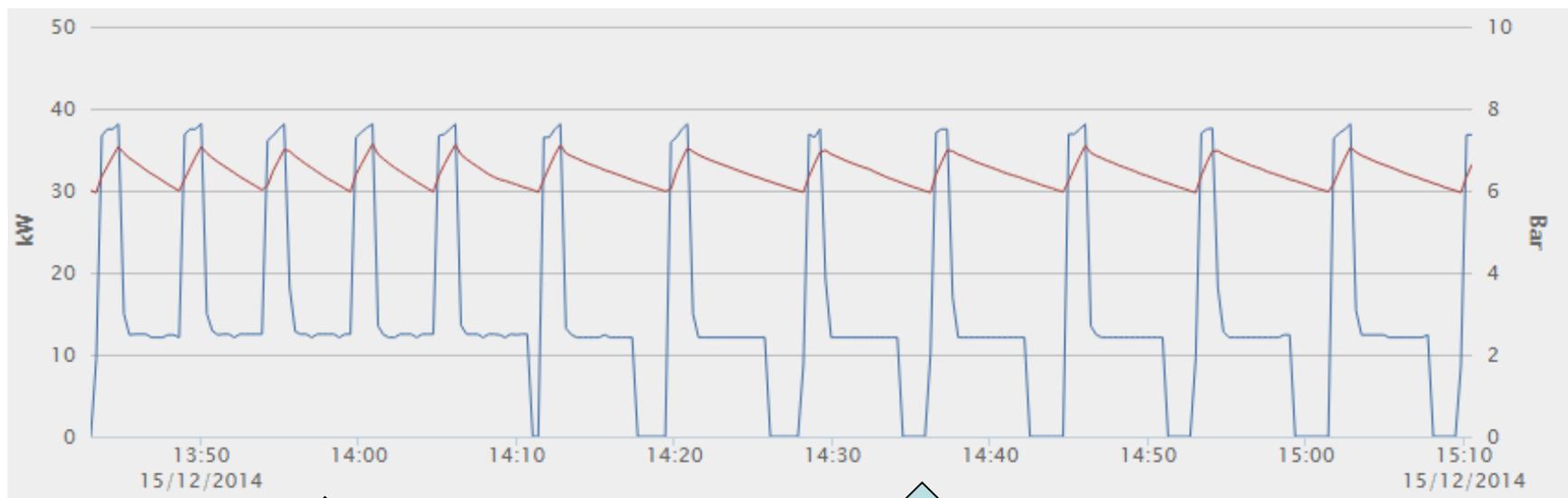
$R = \text{demande} / \text{capacité du compresseur}$

COMBINAISON EN CHARGE / A VIDE ET MARCHÉ / ARRÊT

Pour limiter la consommation d'énergie, le compresseur est arrêté après un certain temps de marche à vide. Ce temps (minutes) est généralement égal à 60 min/nombre de démarrages autorisés par heure (limite du moteur), par exemple un moteur de 30kw peut démarrer 10x par heure, le compresseur sera réglé pour s'arrêter après 6 min de marche à vide.

Le compresseur ne tourne donc plus nécessairement en permanence

COMBINAISON EN CHARGE / A VIDE ET MARCHE / ARRET



↑
Marche à vide trop courte,
le compresseur ne s'arrête
pas

↑
Marche à vide suffisamment longue, le compresseur
s'arrête

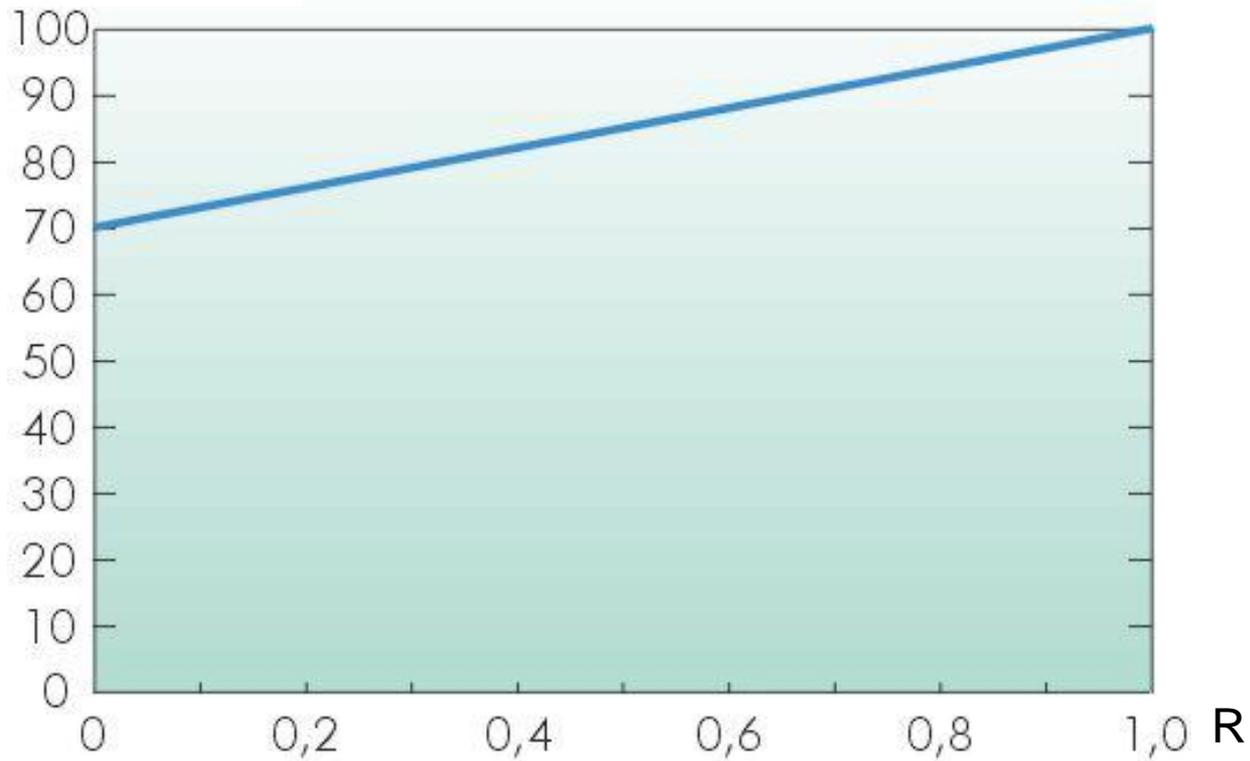
ASPIRATION PROPORTIONNELLE

Le clapet d'aspiration du compresseur s'ouvre et se ferme proportionnellement à la demande d'air comprimé.

Le clapet est piloté pneumatiquement ou hydrauliquement par la pression, toute baisse de pression entraîne son ouverture plus ou moins grande.

ASPIRATION PROPORTIONNELLE

Puissance %



$R = \text{demande} / \text{capacité du compresseur}$

ASPIRATION PROPORTIONNELLE

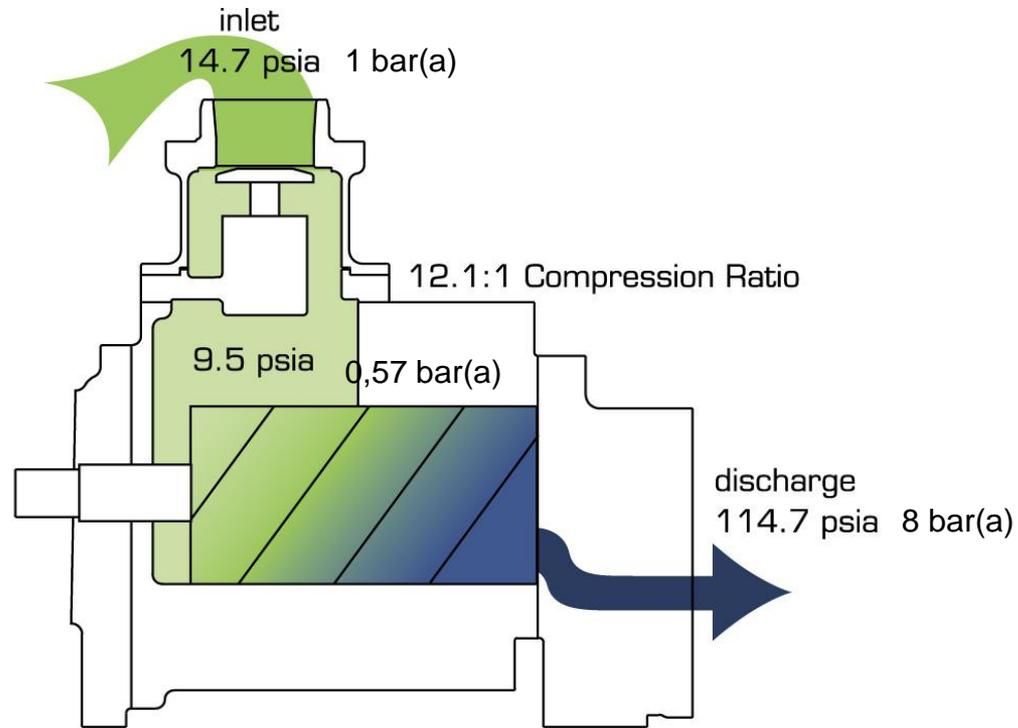


Figure 3 Throttled Inlet Control, 65% Capacity, 100 psig Discharge

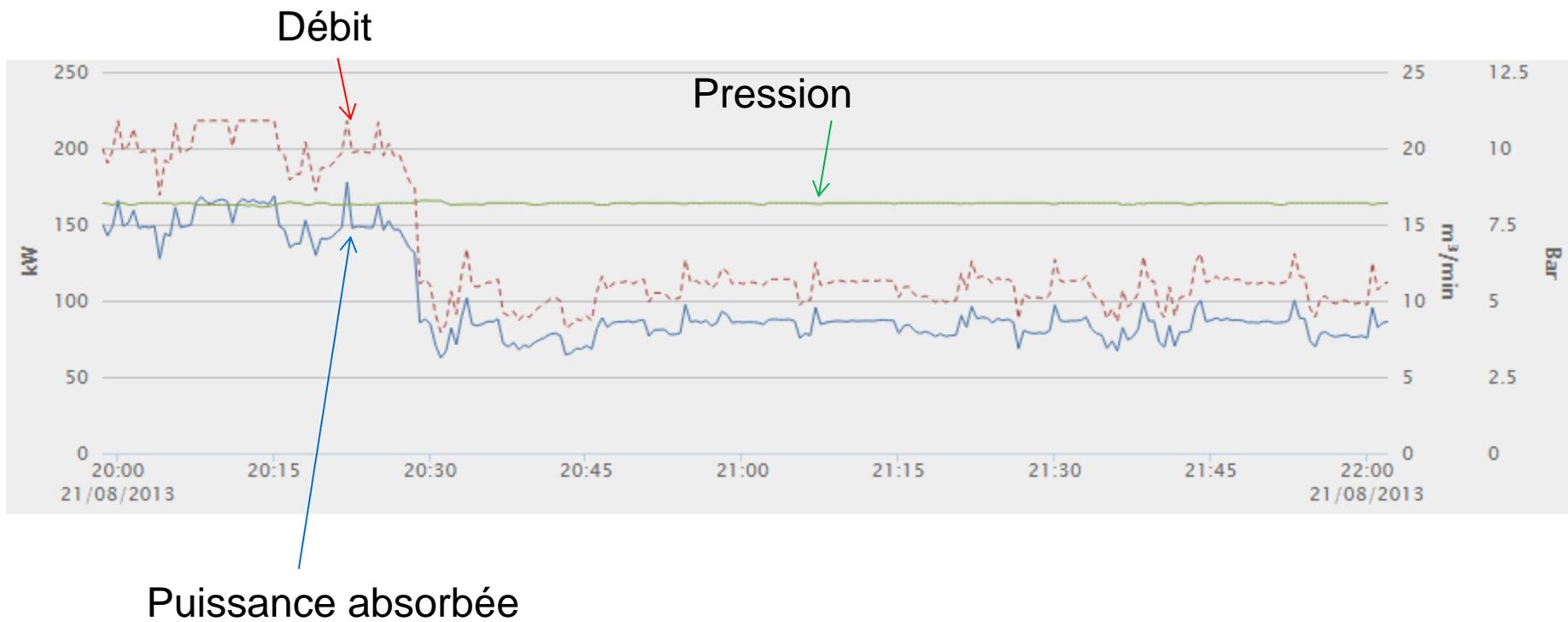
REGULATION DE VITESSE

Le compresseur tourne en permanence

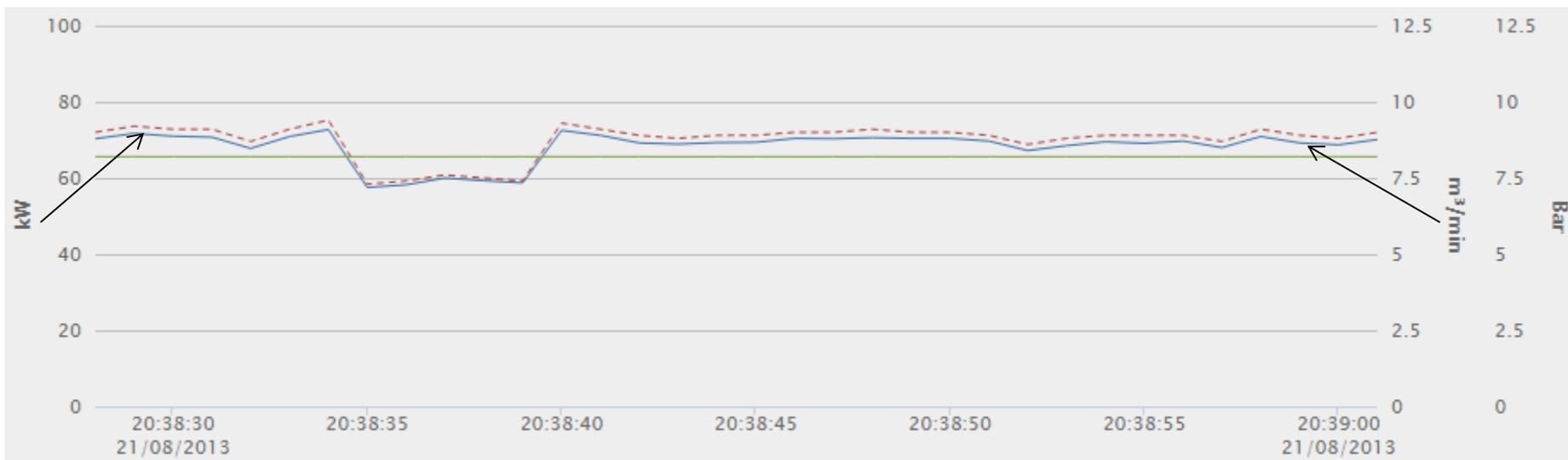
- la vitesse de rotation varie en fonction de la variation de pression d'air comprimé
- donc le débit délivré varie suivant la demande en air
- il n'y a normalement plus de marches à vide

La puissance absorbée est donc quasi proportionnelle à la demande.

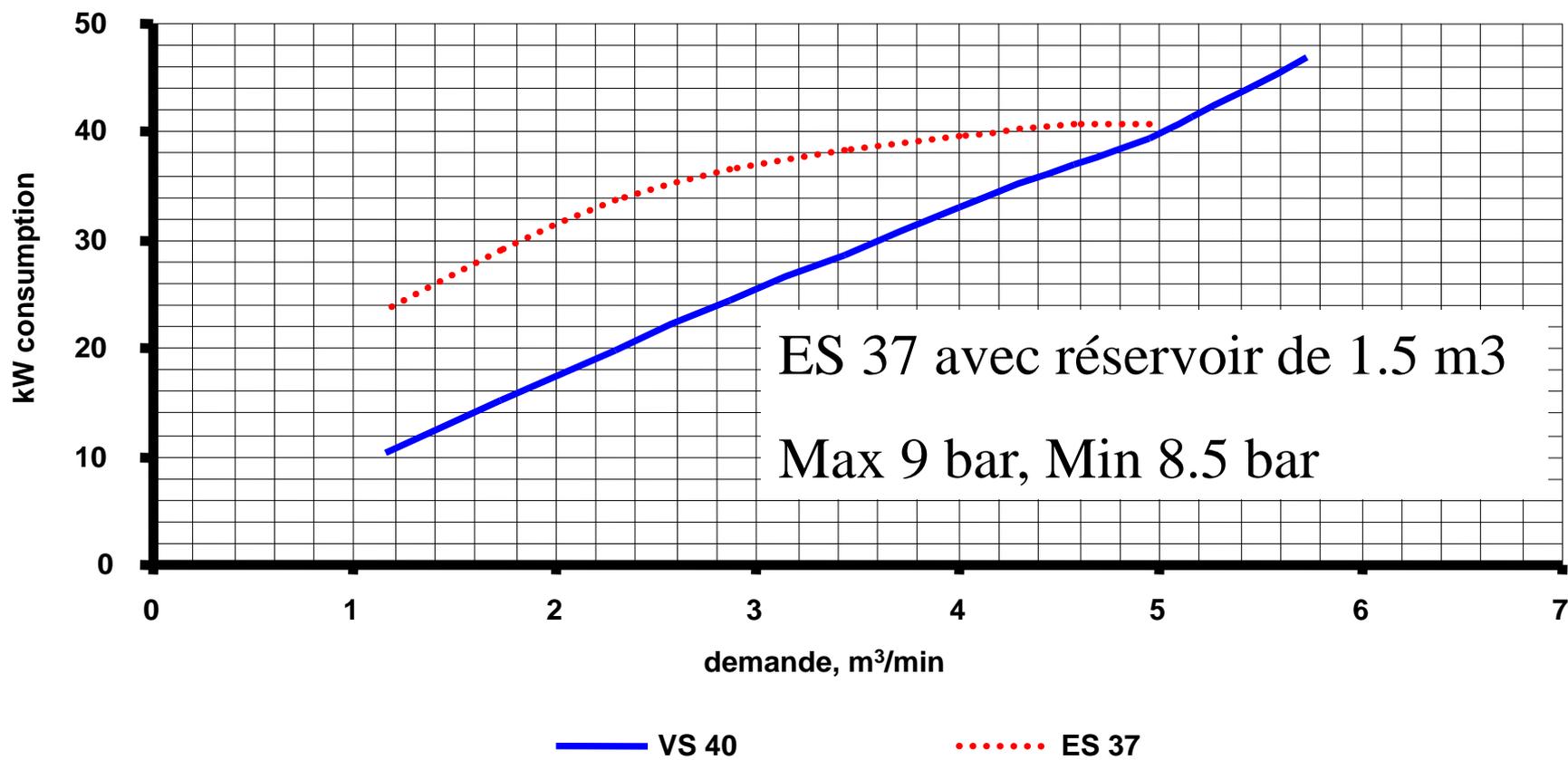
REGULATION DE VITESSE



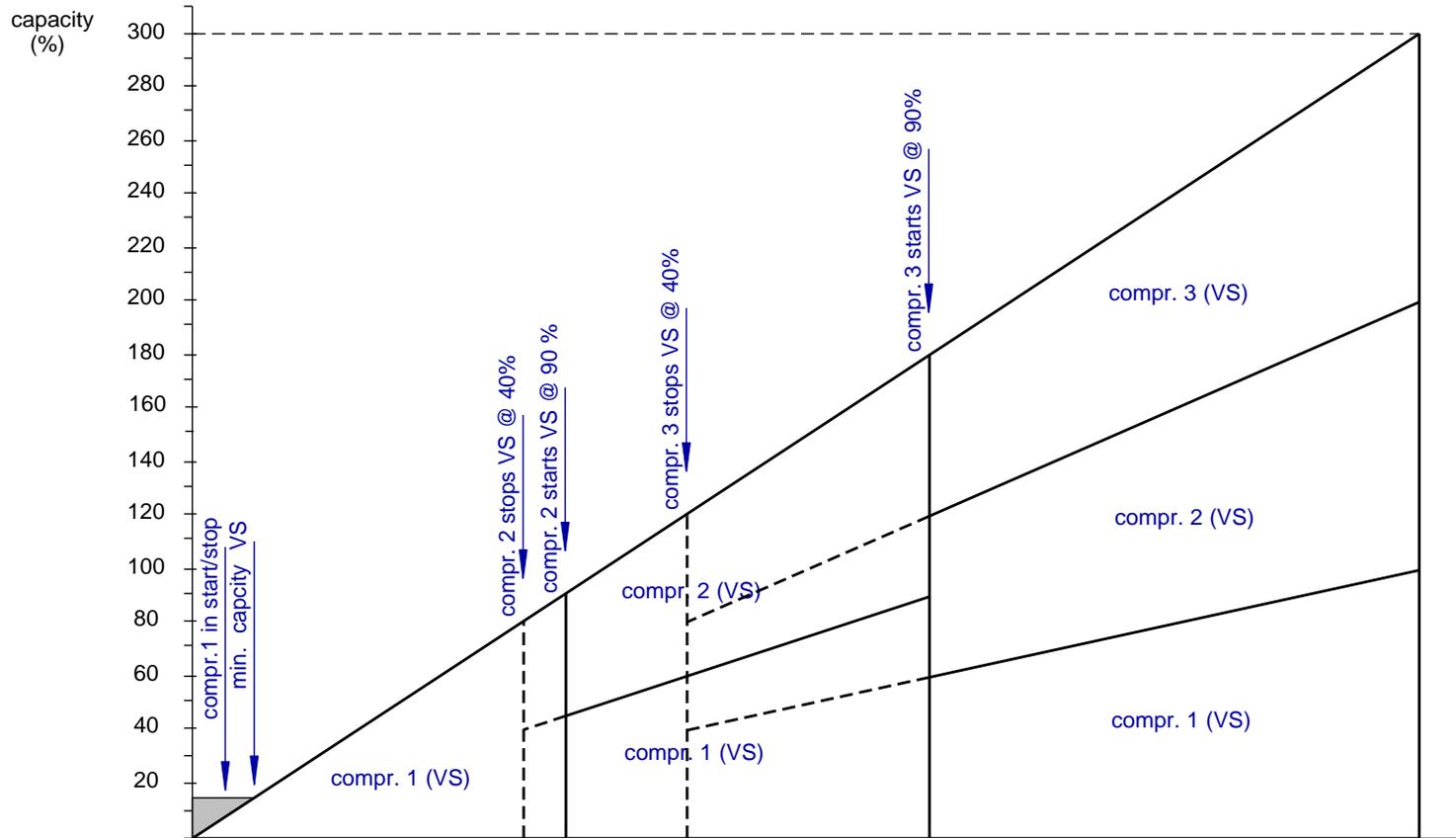
REGULATION DE VITESSE



COMPARAISON ENTRE REGULATION DE VITESSE ET EN CHARGE A VIDE



REGULATION DE VITESSE COMMUNICATION ENTRE MACHINES



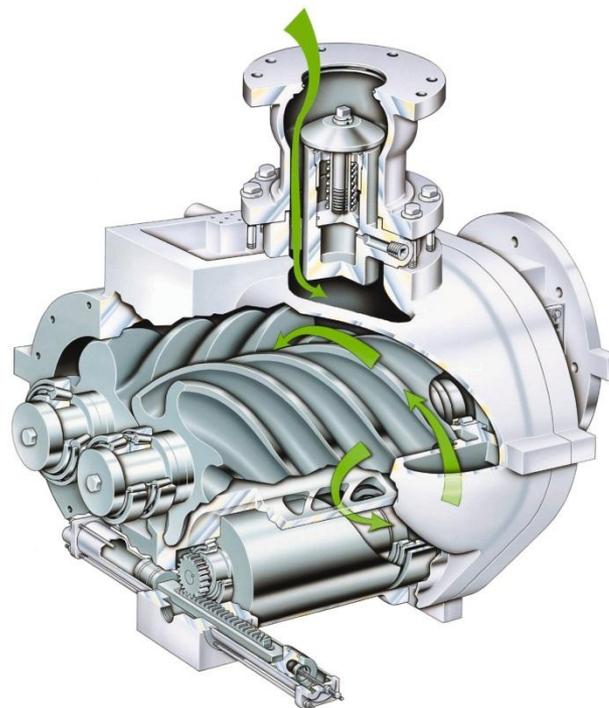
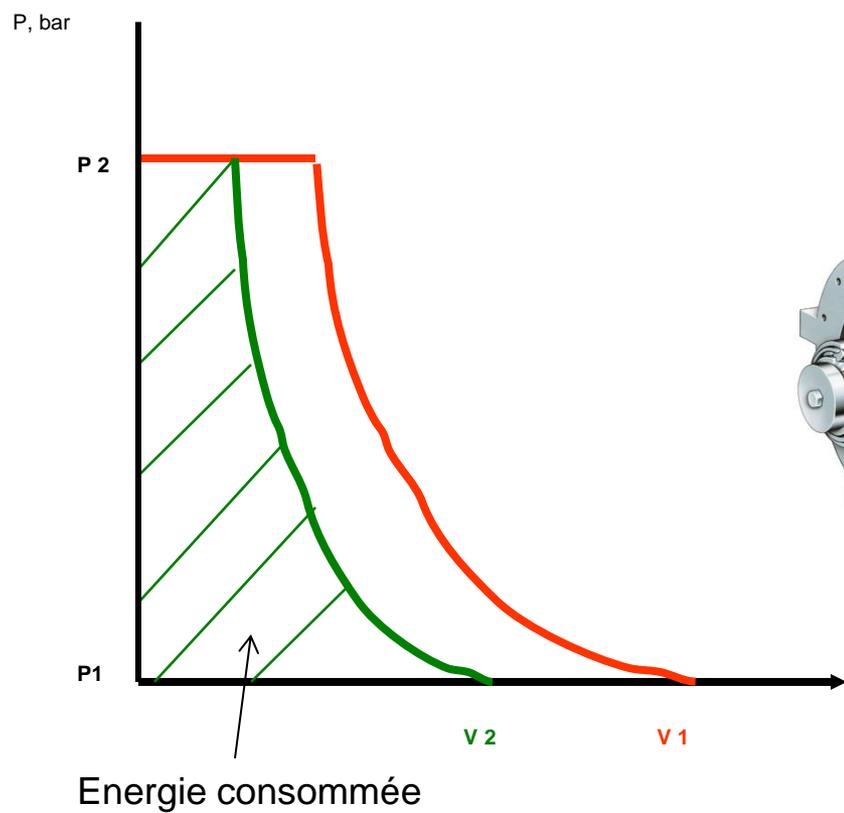
Un système à clapet hélicoïdal tourne en fonction de la demande d'air et fait varier le volume de la chambre de compression du bloc de vis.

Ce système est limité à une certaine plage de fonctionnement;

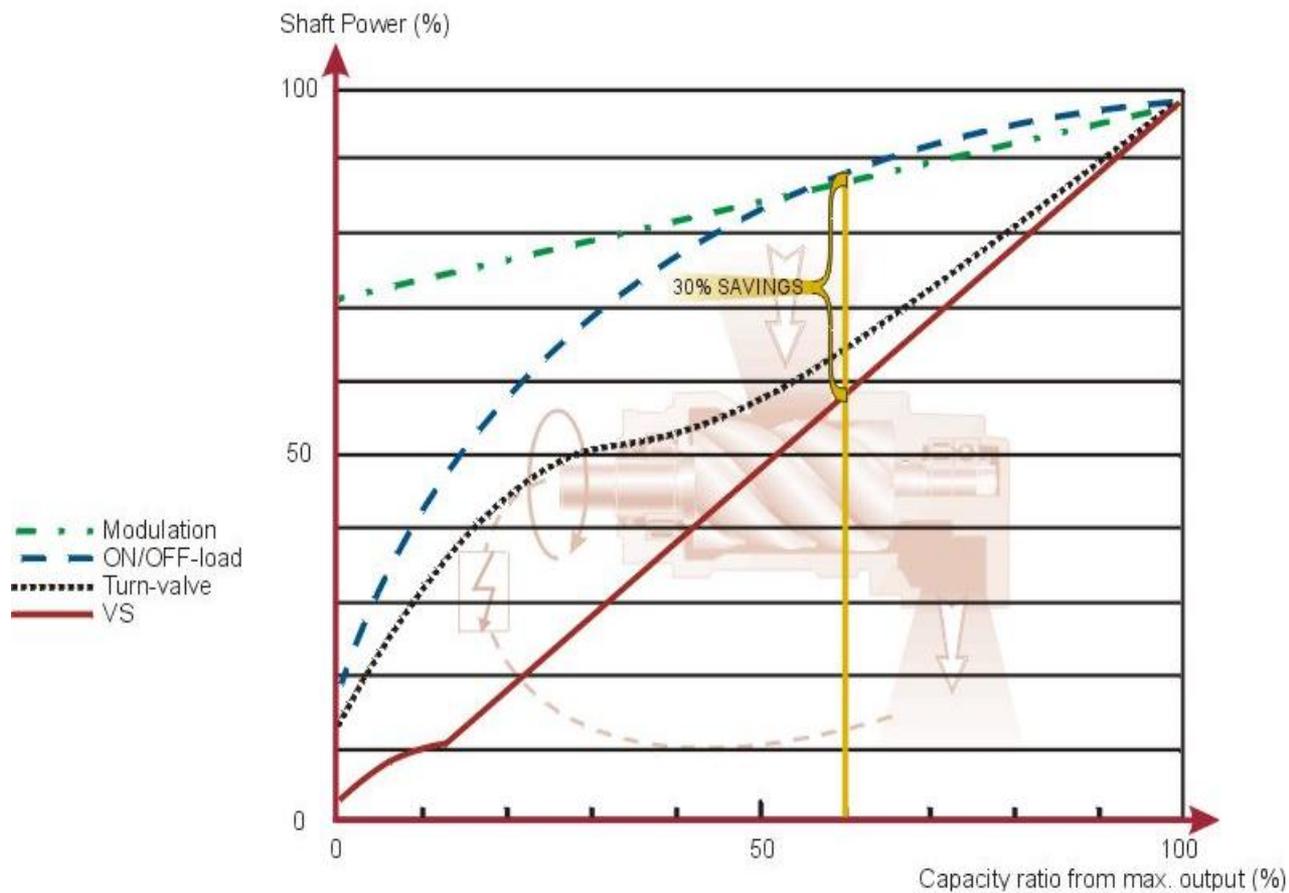
- Entièrement mécanique, donc extrêmement fiable
- Peu utilisé en Europe sur les compresseurs d'air, fréquent sur les compresseurs de process (gaz) et de réfrigération. Très fréquent aux USA et en Asie.

REGULATION INTERNE

Pour complément d'information:



RESUME DES REGULATIONS



COMMANDE « INTELLIGENTE »

Les cascades classiques imposent un palier par compresseur, donc un grand delta P, donc une pression inutilement élevée

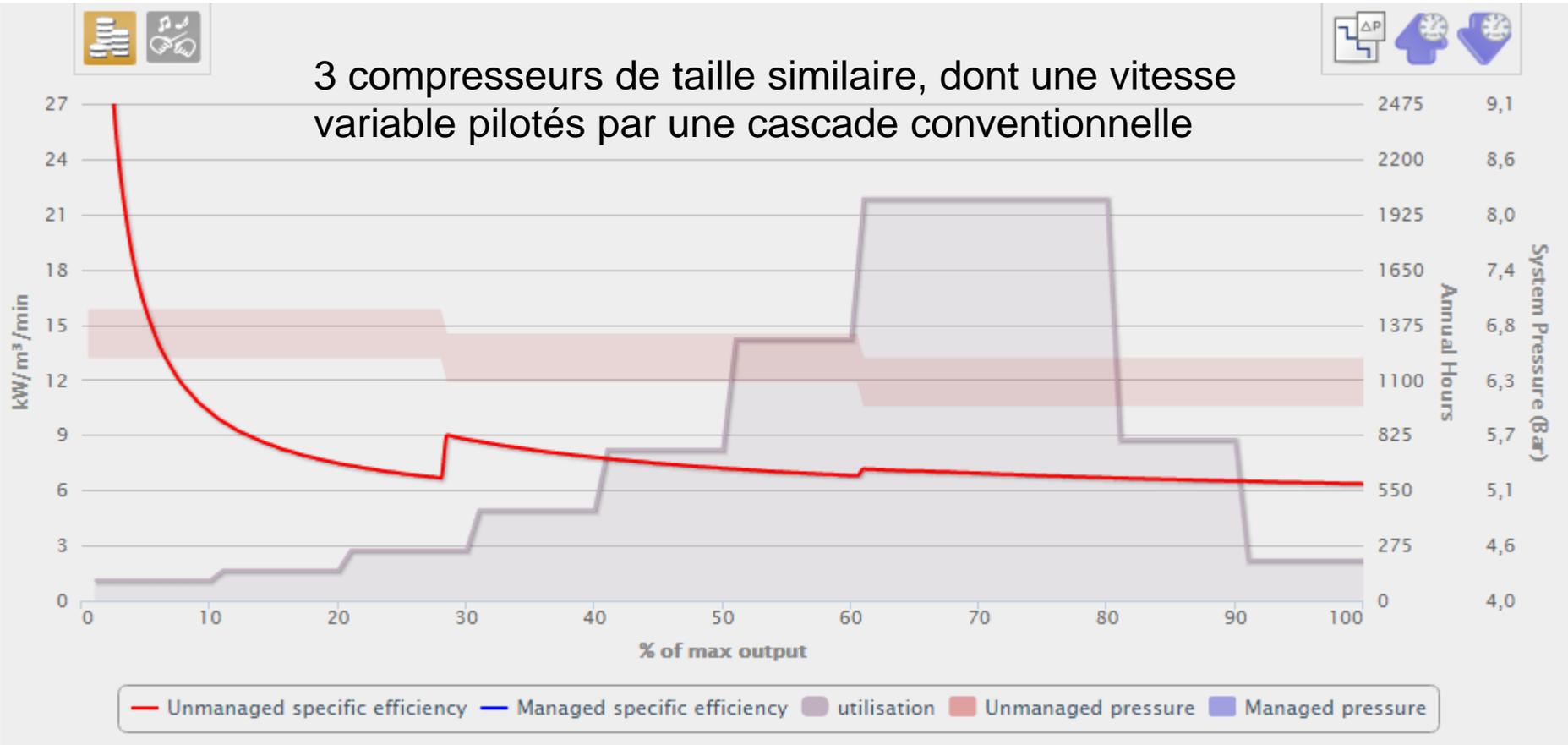
Les commandes modernes :

- pilotent plusieurs compresseurs de type et/ou de marque différents (à l'exclusion des compresseurs dynamiques) avec un seul seuil de pression
- choisissent la meilleure combinaison de compresseurs pour une production économique

Bénéfice immédiat par la baisse de pression maximum, et par la réduction des marches à vide. Le système s'amortit généralement en moins d'un an.

COMMANDE « INTELLIGENTE »

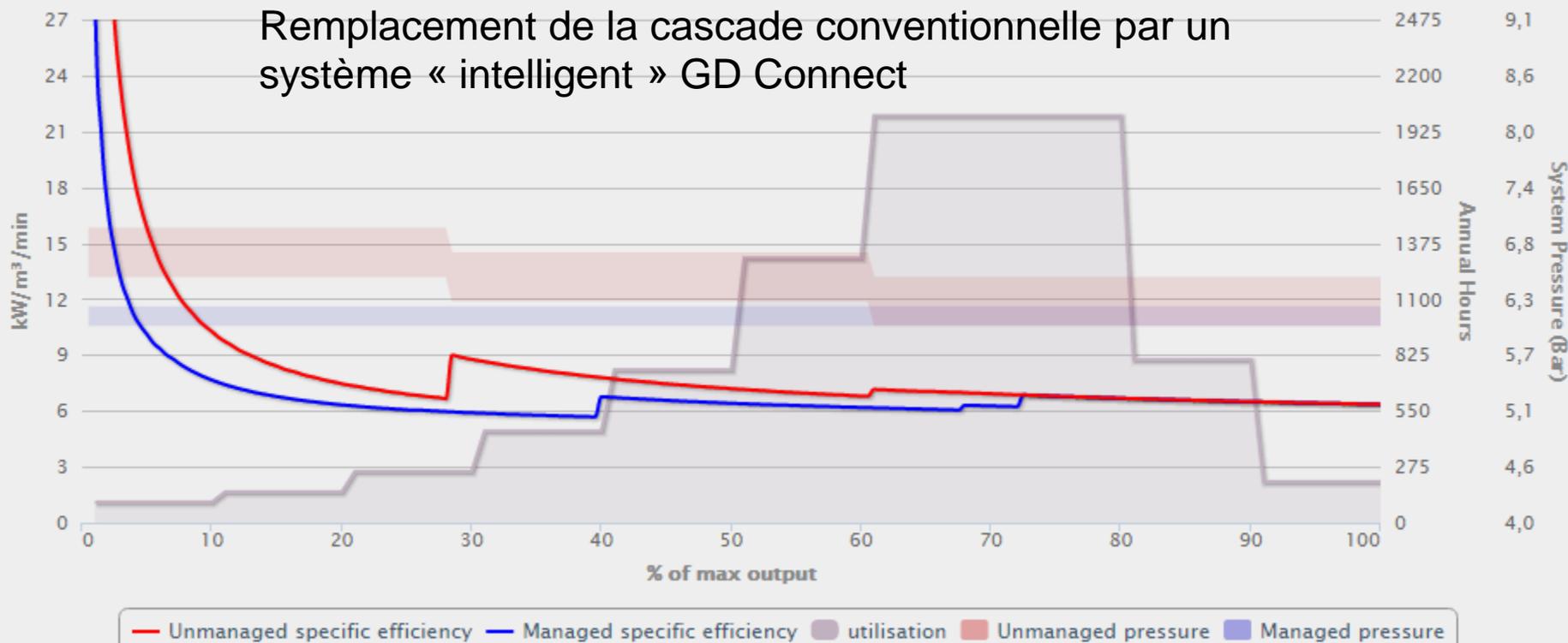
3 compresseurs de taille similaire, dont une vitesse variable pilotés par une cascade conventionnelle



COMMANDE « INTELLIGENTE »



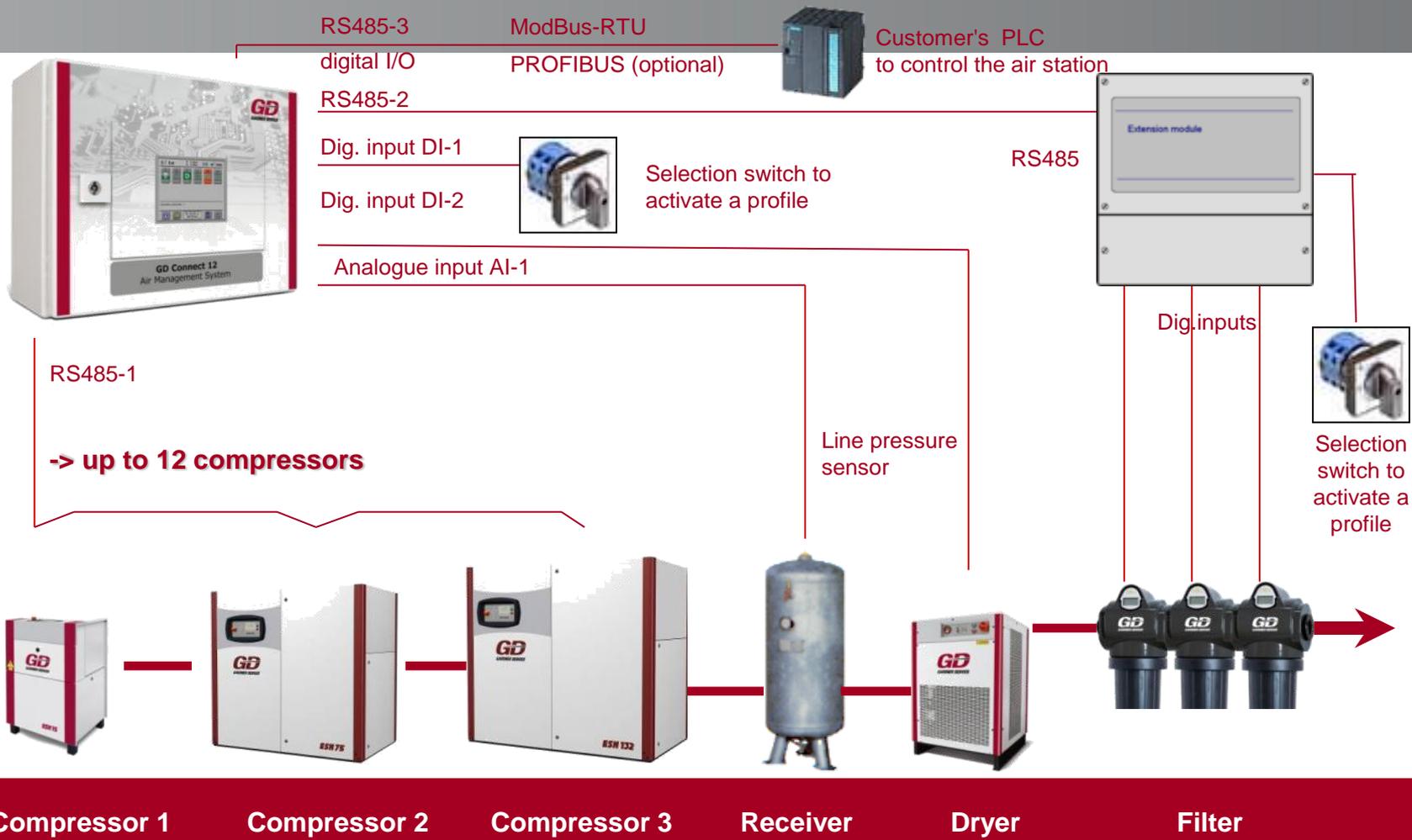
Remplacement de la cascade conventionnelle par un système « intelligent » GD Connect



COMMANDE « INTELLIGENTE »

8760							
2500		Cascade	Cascade				
0		conventionnelle	intelligente				
0		9,2	5,42	3,8	0	0	
100	0,4 - 2,0	15,8	10,5	5,3	530,0	68,90	
150	2,1 - 4,0	24,2	19,6	4,6	690,0	89,70	
250	4,1 - 6,0	35,7	29,1	6,6	1650,0	214,50	
450	6,1 - 8,0	55,0	39,1	15,9	7155,0	930,15	
750	8,1 - 10,0	64,2	56,5	7,7	5775,0	750,75	
1300	10,1 - 12,0	73,3	66,1	7,2	9360,0	1216,80	
2000	12,1 - 14,0	87,3	76,5	10,8	21600,0	2808,00	
2000	14,1 - 16,0	97,3	95,5	1,8	3600,0	468,00	
800	16,1 - 18,0	106,8	106,8	0,0	0,0	0,00	
200	18,1 - 20,0	116,4	116,4	0,0	0,0	0,00	
660245 kW 609885 kW		You will save: 50360,0 kW hours, € 6546,80 31122,48 kilo/CO ₂ per year					

GAIN ANNUEL



COMMANDE « INTELLIGENTE »

« Feedback »

Bonjour,

Désolé pour la réponse tardive mais il fallait consolider des valeurs pendant plusieurs mois pour annoncer un potentiel d'économie d'énergie

Depuis le démarrage du GD CONNECT en juin 2014, les réglages en juillet et la mise en route définitive, la diminution de la P d'environ 0.5 bar, les résultats (ratio kWh consommés/nm³ d'air produit) sont de :

Moyenne de janvier à mai (sans GD CONNECT)	0.1666 kWh/nm ³
Moyenne de août à octobre (avec GD CONNECT)	0.1329 kWh/nm ³

Soit un gain énergétique de +/- 20.5 %

Bien à vous

RESERVOIR



Un réservoir est très rarement trop grand, il est très souvent trop petit.

Le réservoir a une influence directe sur la consommation d'énergie!

RESERVOIR

Réserve d'air comprimé pour absorber les pointes de débit

Optimise la marche du compresseur

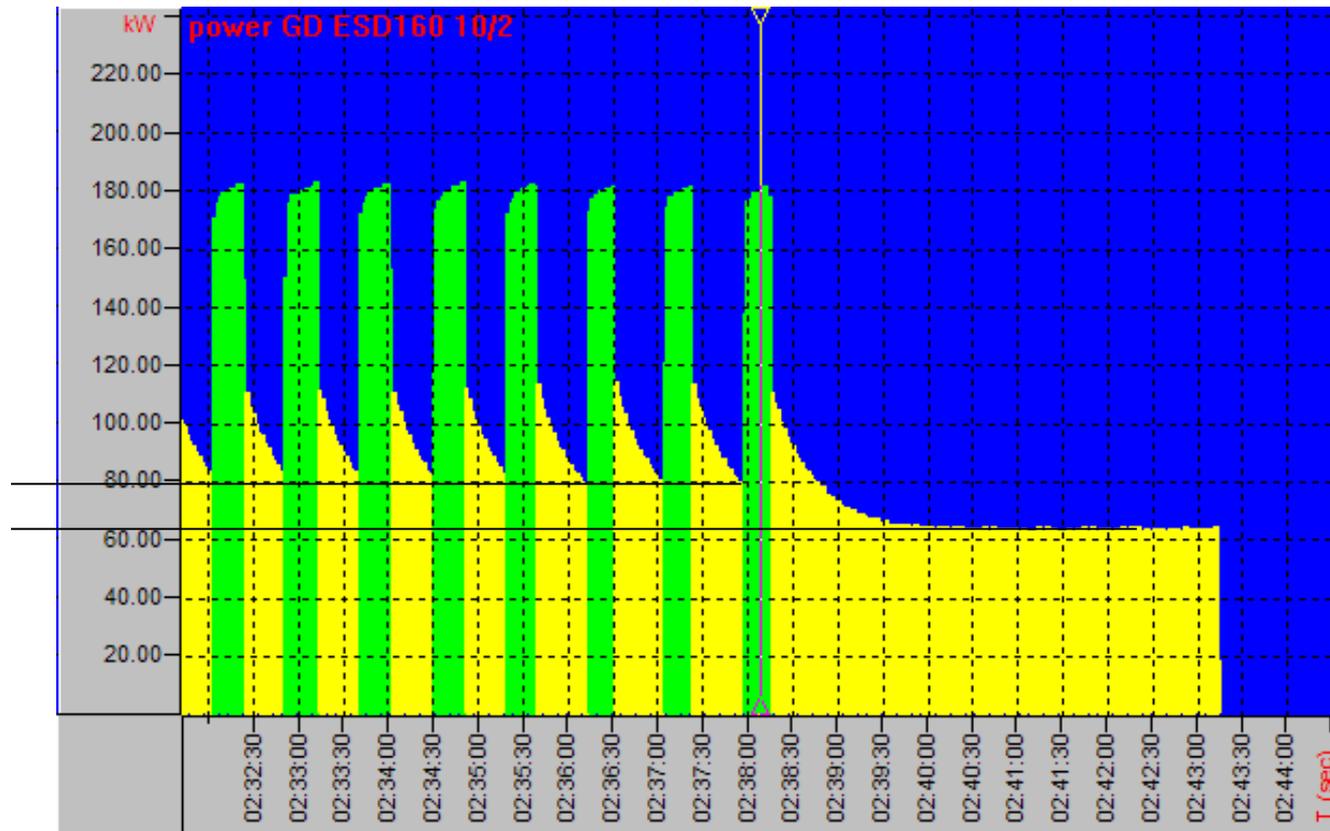
Aide au refroidissement de l'air

Séparation de condensats



RESERVOIR

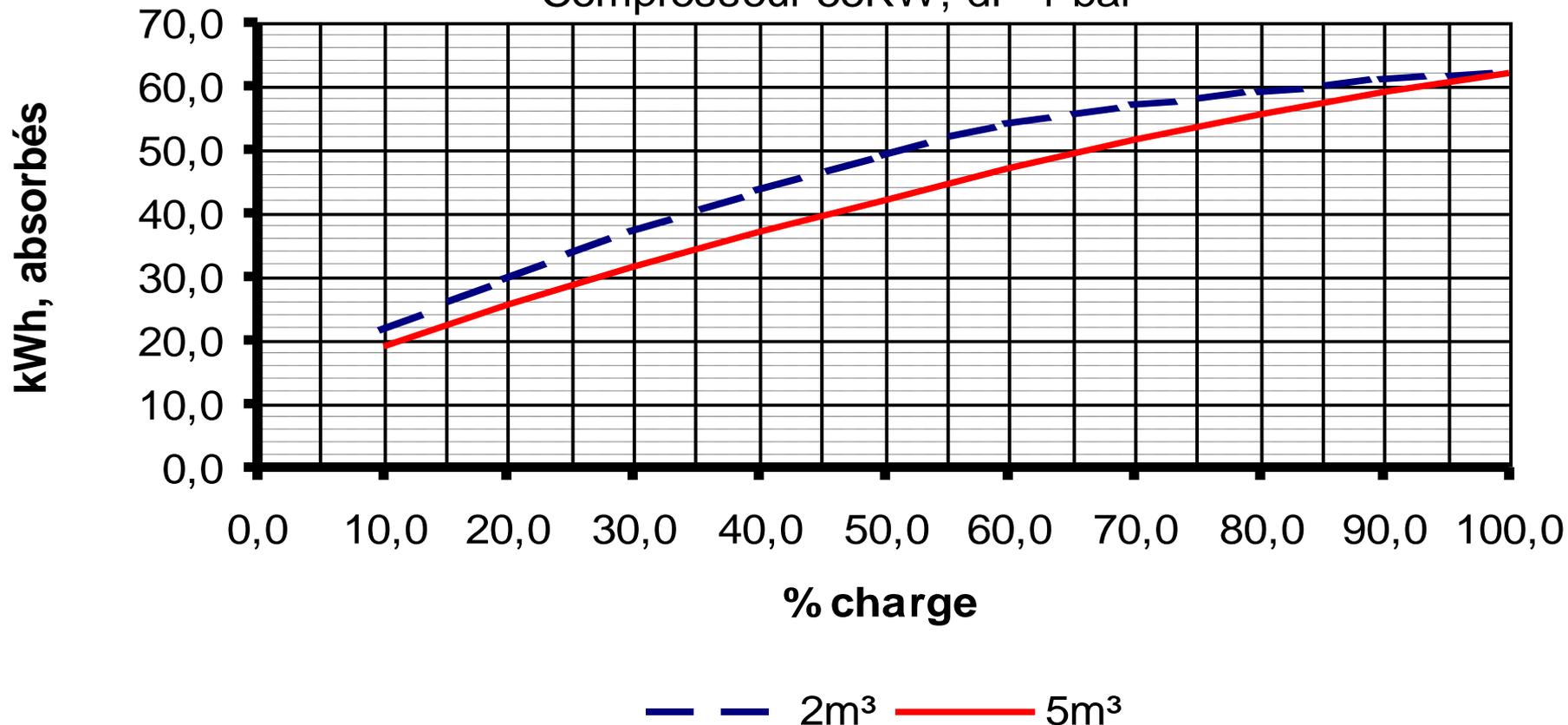
Réservoir trop petit, le compresseur ne se met pas complètement à vide



RESERVOIR

Influence de la taille du réservoir sur la consommation d'énergie

Compresseur 55KW, dP 1 bar



Un réservoir trop petit génère:

- consommation d'énergie accrue
- moussage de l'huile du compresseur
- consommation d'huile
- usure prématurée des paliers, les cycles de charge décharge étant trop fréquents



Merci de votre attention, pour info complémentaire: jos.vanhoye@elneo.com