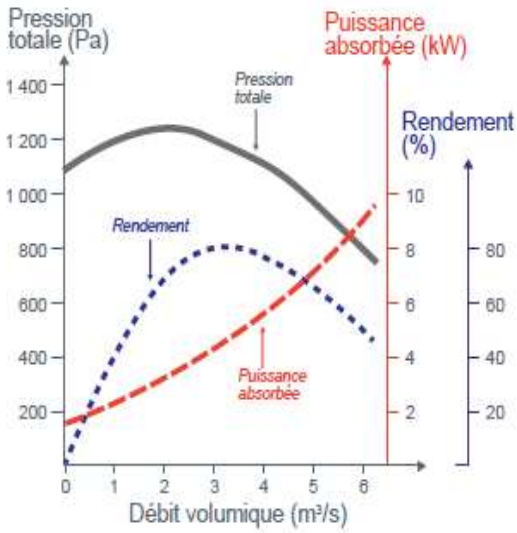


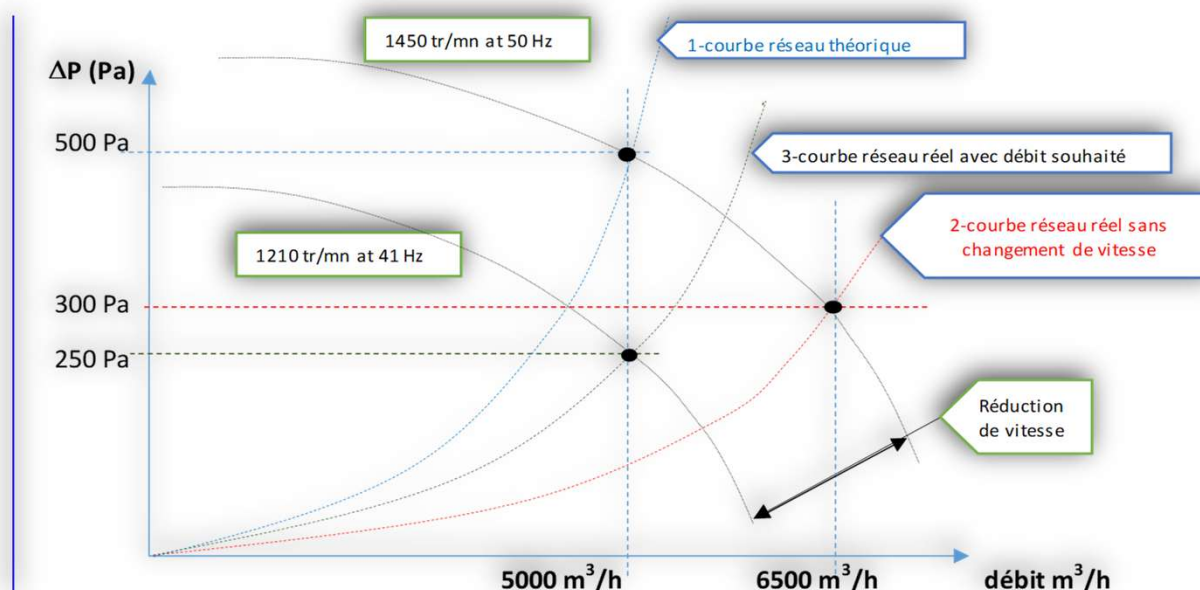
La mission première d'un variateur consiste à réguler la vitesse ou le couple développé sur l'arbre moteur. Un exercice auquel se prête bien le moteur CC, par sa simplicité de fonctionnement (pas d'électronique de commande complexe) et sa capacité à fournir sans difficulté la vitesse et le couple demandés. Toutefois, les progrès de l'électronique de puissance depuis quelques décennies ont permis d'appliquer la vitesse variable au courant alternatif, avec la possibilité d'émuler les excellentes performances du moteur CC à l'aide d'un moteur CA robuste, peu coûteux et sans entretien.

Courbes: caractéristique, Puissance, Hmt, Rendement	Relation: Fréquence, Tension, Flux magnétique, Nbre de pôles, Vitesse,	Relation: Puissance électrique, Débit, rendement, et HMT
 Comme le montre les courbes ci-dessus, la puissance électrique est proportionnelle au débit et PDC. En réduisant le débit ou la PDC la consommation électrique est réduite	Moteur Asynchrone Triphasé vitesse de synchronisme (tr/mn) $= \frac{\text{Fréquence} \times 60}{\text{nbre de paires de pôles}}$ 2 pôles = 1 paires; 4 pôles = 2 paires; 6 pôles = 3 paires; $N_s \text{ (tr/mn)} = 60 \times f / p$ $U = 4,44 \cdot N \cdot f \cdot \Phi$ pour que Φ reste constant: $U/f = Cte$ la fréquence est proportionnelle à la vitesse, donc en agissant sur la fréquence, la vitesse variera en conséquence. Mais pour maintenir le flux magnétique constant, assurant un couple maximal constant en dessous de la fréquence nominale et Pour éviter la saturation magnétique du moteur, la tension (U) est ajustée proportionnellement à la fréquence: <u>(U/f=cte).</u>	 Puissance absorbée (P_{abs}): $P_{abs} \text{ (kW)} = \frac{Q \text{ (m}^3/\text{s)} \times H \text{ (Pa)}}{1000 \times \eta}$ HMT: $H = P_{statique} + P_{dynamique}$ Rendement (η): $\eta = \frac{\text{Puissance hydraulique}}{\text{Puissance mécanique}}$

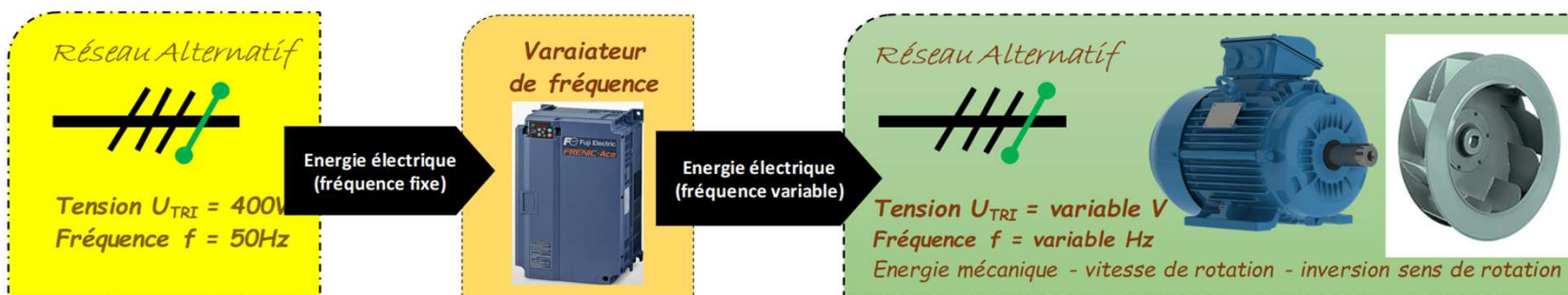
Lors des travaux d'installation, les tracés et dimensions des gaines subissent souvent des modifications notables, parmi les raisons:

- Optimisation du cheminement du réseau
- La progression de l'encrassement des filtres
- Optimisation des accessoires aérauliques
- Changement des dimensions de gaines

la courbe ci-dessous montre la situation du point de fonctionnement pour différents cas de figure:



de ce fait l'usage d'un variateur de fréquence s'impose:



1-Réseau théorique:

Supposons que nous avons un besoin de 5000 m³/h d'air soufflé dans un local ou une enceinte, et que les calculs de Perte de charge ont donné une Hmt de 500 Pa, et que la puissance consommée sera de 2 kW,

2-Réseau réel sans changement de vitesse du moteur:

Lors de l'installation du réseau de gaine et des équipements, on a constaté que le réseau a subi des modifications de façon que sa perte de charge a été réduite, Donc le ventilateur va débiter plus d'air, soit par exemple 6500 m³/h, et va générer une nouvelle PDC (300 Pa par exemple), ce débit est trop par rapport au besoin, ce qui se traduit par une surconsommation d'énergie.

3-Réseau réel avec changement de vitesse du moteur:

pour garder les 5000 m³/h souhaités, on doit réduire la vitesse moyennant une régulation automatique, ceci permettra des économies d'énergies, réduction du bruit et allongement de la durée de vie du ventilateur et moteur.

Regardons comment évolue la consommation par rapport à la perte de charge et au débit

la relation entre débit et perte de charge est la suivante:

$$\Delta P = K \times Q_v^2$$

K: constante de réseau

Débit (Q) : Proportionnel à la vitesse Rotation N ($Q \propto N$)

Pression (ΔP) : Proportionnelle au **carré** de la vitesse : $\Delta P \propto N^2$

Puissance (P) : Proportionnelle au **cube** de la vitesse : $P \propto N^3$

en d'autres termes si le débit est multiplié par 2 la PDC est multipliée par 4, et la puissance est multipliée par 8

$$P_1/P_2 = (Q_1/Q_2)^3$$

$$2/P_2 = (5000/6500)^3$$

$$\text{d'où: } P_2 = 2 \times (6500/5000)^3 \text{ soit } P_2 = 4,4 \text{ kW}$$

donc pour une augmentation de débit de 1500 m³/h, la puissance consommée passe de 2 kW à 4,4 kW
sauf que l'on a pas besoin de ce surplus de débit

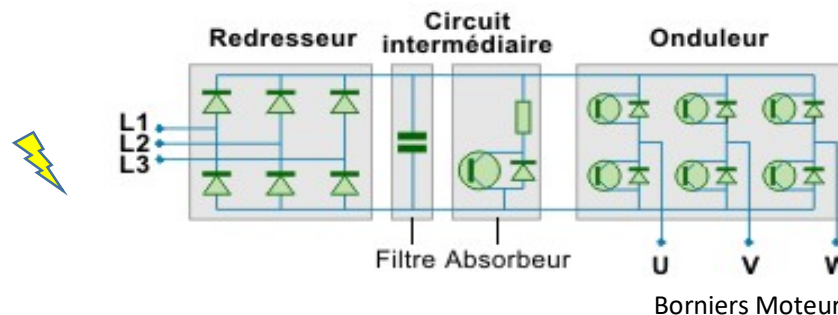
la solution consiste à réduire la vitesse de rotation du ventilateur moyennant un variateur de fréquence

$$P_{\text{finale}} = P_{\text{initiale}} \times \Delta P_{\text{finale}} / \Delta P_{\text{initiale}}$$

$$P = 2 \times 250/500 = 1 \text{ kW}$$

intérêt des variateurs de fréquence

- Grande fiabilité.
- Permet le contrôle du démarrage du moteur (couple et intensité de courant). De ce fait, les contacteurs de démarrage Δ /Yet leur commande ne sont pas nécessaires (économie de matériel, de place dans le tableau et de main-d'œuvre, dans le cas d'installations nouvelles).
- Permet de fixer des limites hautes et basses de vitesse, pour définir une plage de réglage.
- La vitesse nominale correspondant aux 50 Hz du réseau peut être dépassée.
- Le cos ϕ est bon (environ 0,9). Une compensation n'est donc pas nécessaire.
- Permet d'éviter des entraînements intermédiaires (poules- courroies).
- Offre la possibilité d'utiliser un convertisseur de puissance plus faible que la puissance nominale du moteur (adaptation à la puissance nécessaire dans les conditions réelles d'utilisation).
- Peut régler la vitesse de plusieurs moteurs.
- Accroît la longévité des roulements.
- Permet de résoudre les problèmes de bruits dus à la mise en résonance de certaines parties de l'installation en ne modifiant que légèrement la vitesse de rotation.



GSM: 23 44 64 67

APPLICATIONS

Classification	Exemple d'image	Exemple d'application	FVR-Micro	FRENIC-Mini	FRENIC-Ace	FRENIC-Ace-H	FRENIC-HVAC	FRENIC-AQUA	FRENIC-MEGA	FRENIC-VG	FRENIC-Lift LM2A	FRENIC-Lift LM2C
Machines à fluides		Ventilateur	○	○	○	⊗	⊗	⊗	⊗ ○			
		Pompe centrifuge	○	○	○	⊗	⊗	⊗	⊗ ○			
		Soufflerie	○	○	○	⊗	⊗	⊗	⊗ ○			
		Compresseur	○	○	○	⊗	⊗	⊗	⊗ ○			
		Pompe à piston			○	○	○	○	⊗			
Machines-outils		Perceuse			○				⊗			
		Tourneuse			○				⊗			
		Meuleuse			○				⊗			
		Changeur d'outils	○	○	⊗							
		Fraiseuse							○	⊗		
Machine de traitement des métaux		Centre d'usinage							○	⊗		
		Presse							○	⊗		
		Enrouleuse							○	⊗		
		Traitement de surface			○					⊗		
		Cisaille			○					⊗		
Levage (vertical)		Broyeur								⊗		
		Stockage vertical			○				⊗	⊗		
		Pont élévateur			○				⊗	⊗		
		Grue			○				⊗	⊗		
		Pont roulant			⊗				⊗	⊗		
Instruments de santé, de soins médicaux et d'assistance sociale		Escalier roulant	○	○	⊗							
		Tapis roulant	○	○	⊗							
		Lit médicalisé	○	○	⊗							
		Bain à bulles	○	○	⊗	○						
Autres		Machine à laver industrielle	○	○	○							
		Lavage auto	⊗	⊗	○							
		Broyeur de déchets alimentaires	⊗	⊗	○							
		Convoyeur	⊗	⊗	○							
		Installation de scène			○							
Ascenseur		Plate-forme élévatrice	○	○	○						⊗	⊗
		Élévateur électrique									⊗	⊗
		Ascenseur hydraulique			○						⊗	⊗
		Ascenseur à grande puissance/vitesse								⊗	⊗	
		Escalator			⊗				⊗	○	⊗	○

○ Approprié
⊗ Meilleure correspondance

GSM: 23 44 64 67