



FICHE OUTIL
MOTORISATION
PERFORMANTE
VENTILATEURS



Investissez dans les économies d'énergie.

La variation électronique de vitesse sur ventilateurs.



Vos installations comportent des ventilateurs entraînés par des moteurs électriques : soit à débit variable mais régulés mécaniquement, soit à débit fixe mais potentiellement convertibles en débit variable.

La variation électronique de vitesse du moteur électrique d'entraînement du ventilateur peut vous permettre de réaliser d'importantes économies d'énergie.

L'idée

• Qu'est-ce que c'est ?

Un **Variateur Électronique de Vitesse (VEV)** est un convertisseur électrique de puissance qui permet de transformer la **tension de la source d'alimentation en une tension à fréquence variable adaptée au moteur** pour en contrôler la vitesse de rotation ainsi que le couple.

• Comment ça marche ?

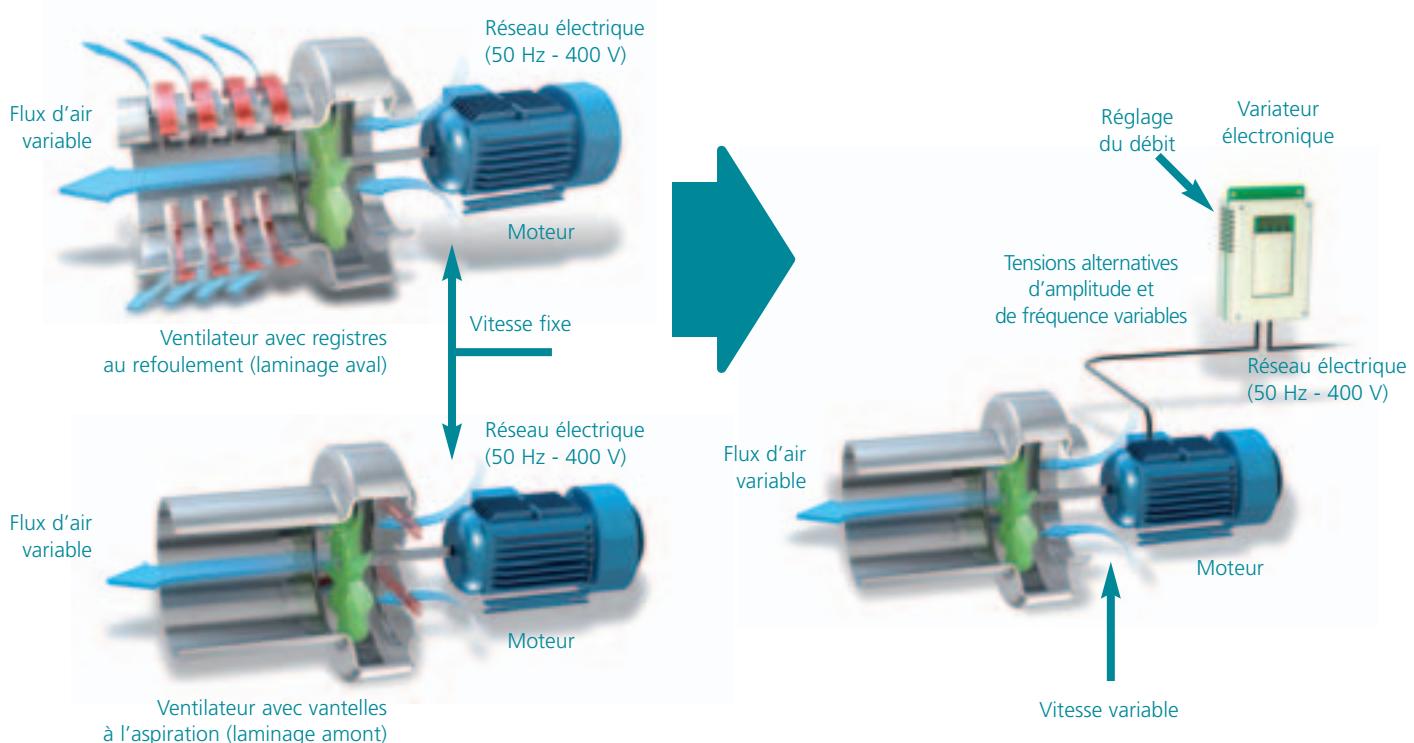
Avec un Variateur Électronique de Vitesse, le réglage de débit ne s'obtient plus par dissipation d'énergie. Il résulte de la **réduction de la vitesse** de rotation du ventilateur.

L'énergie électrique consommée est ainsi l'énergie nécessaire au circuit aédraulique. Elle diminue donc sensiblement lorsque le débit utile est inférieur au débit maximum.

Installation de la variation électronique de vitesse sur un ventilateur

Réglages mécaniques par laminage aval ou laminage amont

Réglages par variation électronique de vitesse



Les gains

Prenons l'exemple d'un **ventilateur** régulé mécaniquement en laminage aval par des registres au refoulement fonctionnant 5 000 heures par an, avec un débit moyen de 70% du débit nominal, entraîné par un **moteur électrique de 30 kW** (puissance nominale plaquée) dont le rendement est de 91% et qui fonctionne avec un taux de charge moyen de 80% par rapport à sa capacité maximale.

La courbe ci-dessous montre qu'un débit relatif de 70% correspond :

- dans le cas d'un réglage par laminage aval, à une puissance électrique relative de 90%,
- dans le cas d'un réglage par VEV, à une puissance électrique relative de 45%.

Les puissances électriques moyennes appelées par le moteur sont :

- avec registres : $90\% \times 30 \text{ kW} / 91\% \times 80\% = 23,7 \text{ kW}$
- avec VEV (variateur de 99% de rendement) : $45\% \times 30 \text{ kW} / 91\% \times 80\% / 99\% = 12 \text{ kW}$.

D'où un gain annuel d'énergie avec la VEV de : $(23,7 \text{ kW} - 12 \text{ kW}) \times 5 000 \text{ h/an} = 58 500 \text{ kWh/an}$

correspondant à un **gain immédiat de 3 510 € HT/an*** et une **réduction des émissions de CO₂ de 3,5 tonnes/an****.

Prenons l'exemple d'un **ventilateur** fonctionnant à plein débit 8 000 heures par an entraîné par un **moteur électrique à vitesse fixe de 30 kW** (puissance nominale plaquée) dont le rendement est de 91% et qui fonctionne avec un taux de charge de 80% par rapport à sa capacité maximale. Supposons que ce ventilateur puisse fonctionner à débit réduit, par exemple le week-end à 30% de son plein débit, au lieu de fonctionner à plein régime.

Les puissances électriques moyennes appelées par le moteur sont :

- à plein débit sans VEV (moteur à vitesse fixe) : $100\% \times 30 \text{ kW} / 91\% \times 80\% = 26,4 \text{ kW}$
- à plein débit avec VEV (variateur de 99% de rendement) : $100\% \times 30 \text{ kW} / 91\% \times 80\% / 99\% = 26,6 \text{ kW}$
- à débit réduit avec VEV (variateur de 99% de rendement) : $12\% \times 30 \text{ kW} / 91\% \times 80\% / 99\% = 3,2 \text{ kW}$

La puissance moyenne avec VEV est donc de : $5 / 7 \times 26,6 \text{ kW} + 2 / 7 \times 3,2 \text{ kW} = 19,9 \text{ kW}$

D'où un gain annuel d'énergie avec VEV de : $(26,4 \text{ kW} - 19,9 \text{ kW}) \times 8 000 \text{ h/an} = 52 000 \text{ kWh/an}$

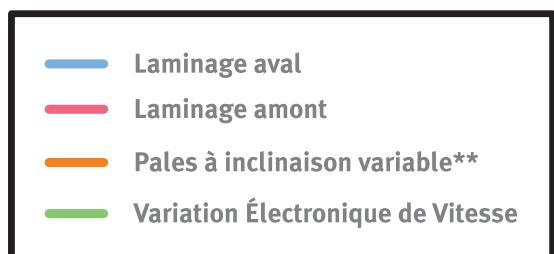
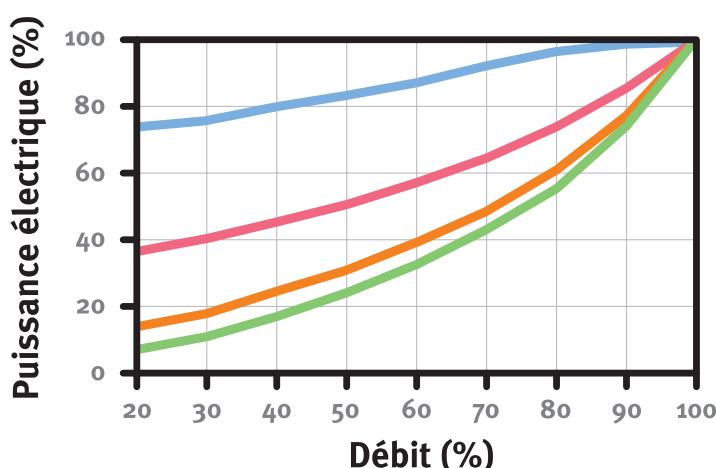
correspondant à un **gain immédiat de 3 120 € HT/an*** et une **réduction des émissions de CO₂ de 3,1 tonnes/an****.

* avec l'hypothèse d'un prix de l'électricité à 0,06 € HT/kWh.

** cf. indicateur ADEME simplifié du contenu CO₂ du kWh électrique pour usages intermittents : 60 g CO₂/kWh électrique.

Gain énergétique réalisé sur une installation de ventilation par un Variateur Électronique de Vitesse

Puissance électrique selon le mode de réglage d'un ventilateur



** solution de variation mécanique pour ventilateur de forte puissance non représentée sur le schéma

L'application

• Comment installer un Variateur Électronique de Vitesse ?

La variation électronique de vitesse peut se substituer aux réglages classiques de débit associés aux ventilateurs (vantelettes à l'aspiration, registres à l'aspiration ou au refoulement, pales orientables).

La mise en œuvre d'une solution à base de variation électronique de vitesse s'effectue par les 4 étapes successives suivantes :

1. Une étude technico-économique pour :

- Sélectionner les ventilateurs les plus propices à la transformation en vitesse variable ;
- Vérifier que l'installation des variateurs sera suffisamment bien rentabilisée par les économies d'énergie électrique ; le calcul de rentabilité doit prendre en compte le gain d'énergie électrique, le prix du kWh et le coût du variateur.

2. Une étude technique pour :

- Choisir les variateurs ;
- Définir leurs conditions d'installation et de mise en œuvre.

3. Les travaux d'installation et de raccordement des variateurs

(câbles de puissance, liaisons de contrôle-commande, automatismes).

4. La vérification et la mise en service.

• Quel Variateur Électronique de Vitesse choisir ?

Selon 2 critères fondamentaux :

1. La puissance du (ou des) moteur(s) à piloter

Le paramètre dimensionnant pour le variateur est la puissance du (ou des) moteur(s).

2. Le lieu d'installation

Le lieu d'installation doit être choisi avant l'approvisionnement du variateur. En effet, le lieu d'installation conditionne le degré de protection du variateur (indice IP) et les accessoires de filtrage électrique éventuellement nécessaires. Le lieu choisi peut être une armoire électrique existante, un local électrique ou un endroit au plus près du ventilateur. Dans ces deux derniers cas il faut prévoir soit un coffret soit une armoire dédiée au variateur.

• Quelles sont les règles à respecter ?

1. Faites appel à un installateur professionnel...

Pour la mise en œuvre d'un Variateur Électronique de Vitesse, un installateur professionnel est garant du respect des règles de l'art et des recommandations du fournisseur du variateur pour :

- L'installation du variateur ;
- Le raccordement électrique des câbles de puissance et des liaisons de contrôle-commande ;
- L'utilisation éventuelle de dispositifs de filtrage.

2. ...qui s'assurera des points suivants

L'utilisation d'un variateur entraîne certaines contraintes spécifiques pour le moteur. Ainsi, il est parfois nécessaire de remplacer les moteurs existants, notamment s'ils sont très anciens (typiquement plus de 10 à 15 ans) ou s'ils sont utilisés en zone explosive.

Il est aussi nécessaire de s'assurer de l'aptitude du ventilateur à pouvoir fonctionner correctement en vitesse de rotation variable :

- Absence de fréquence de résonance mécanique dans la plage de fonctionnement visée ;
- Nécessité d'un débit minimum de fonctionnement.



6 bonnes raisons d'installer des Variateurs Électroniques de Vitesse sur les ventilateurs :

- Réduction de l'énergie électrique consommée ;
- Souplesse et précision de fonctionnement (démarrage, arrêt et changement de régime en douceur, précision et stabilité de régulation) ;
- Réduction des contraintes mécaniques sur le ventilateur ;
- Suppression de l'appel de courant au démarrage des moteurs par le variateur qui pilote en douceur les mises sous tension des moteurs ;
- Réduction de la consommation d'énergie réactive.
- Réduction des émissions de CO2 .

Dans le cadre de son engagement en faveur du développement durable, EDF vous aide à faire le choix d'une solution conciliant performance, économies et protection de l'environnement.

EDF Corse
2, Avenue Impératrice Eugénie
20174 Ajaccio Cedex

EDF Guyane
Boulevard Jubelin
BP 6002
97306 Cayenne Cedex

EDF Archipel Guadeloupe
Agence Entreprises et Collectivités
Morne Bernard
97122 Baie Mahault



EDF Martinique
Agence Entreprises et Collectivités Locales
Immeuble "Les Cascades"
BP 1103
97242 Fort de France Cedex

EDF Ile de la Réunion
Agence Entreprises/Cellule MDE
8, Avenue Georges Brassens
BP 7082
97708 Saint Denis Messag Cedex 9

Pour connaître
l'ensemble
de nos offres :
www.edf.fr