

Applications HVAC et POMPES

Chauffage – Ventilation – Climatisation

SEW
USOCOME

La gamme MOVITRAC® LTE-B et MOVITRAC® LTP-B



Application ventilation

Il existe différentes sortes de ventilation et différents types d'application.

- Ventilateurs
- Ventilateurs de climatisation
- Ventilateurs d'extraction (gaz et poussière)
- Ventilateurs d'entrée et de sortie de chaudière
- Séchoirs
- Souffleurs d'aération pour traitement des eaux usées
- Ventilateurs de congélation rapide
-

La ventilation est un domaine d'application parfaitement adapté aux variateurs de vitesse car une simple réduction de celle-ci permet d'économiser beaucoup d'énergie.

Les systèmes de ventilation

Les ventilateurs coaxiaux sont largement employés dans les systèmes HVAC, ventilation, etc.



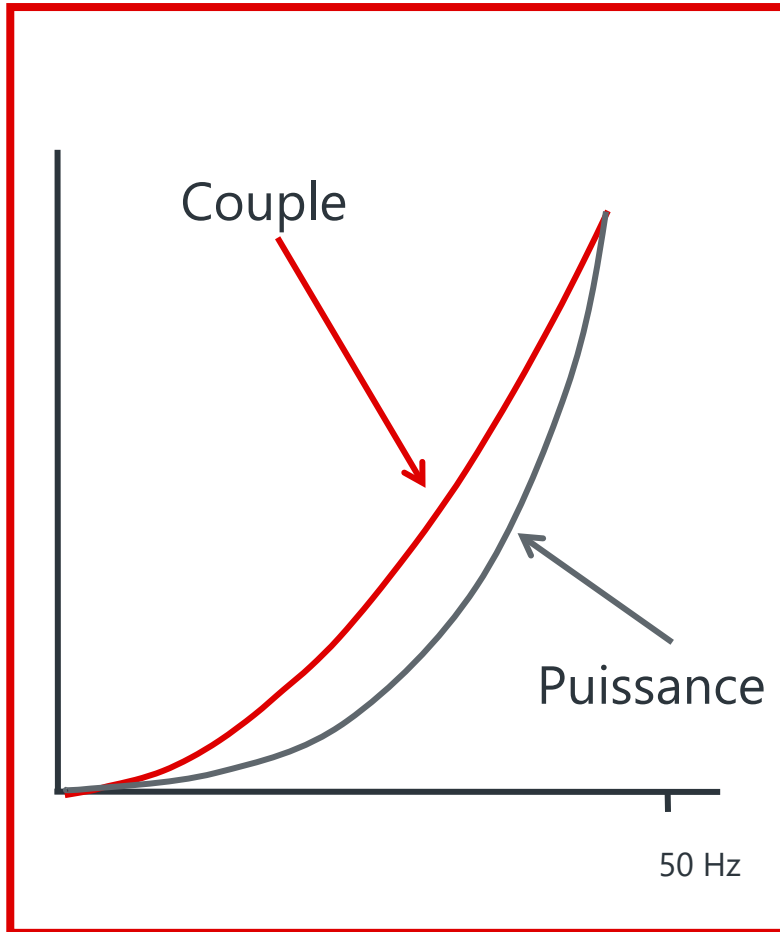
Les ventilateurs centrifuges produisent une pression plus élevée et sont parfaits pour les ventilateurs d'entrée et de sortie de machine, extraction de poussière.



- Économie d'énergie par réduction de la vitesse grâce aux variateurs de vitesse.
- Le contrôle de la pression ou du débit est régulé sans utilisation de réduction de passage, de registres, soupapes, amortisseurs, etc.

Application ventilation

Charges quadratiques



Les ventilateurs ont une caractéristique de couple variable.

- Le couple augmente avec le carré de la vitesse.
 - La puissance augmente avec le cube de la vitesse.
 - 10 % de réduction de la vitesse = 25 % de réduction de puissance
 - 20 % de réduction de vitesse = 50 % de réduction de puissance
- Adapter et faire varier la vitesse permet de réaliser des économies d'énergie.
- Un fonctionnement avec variateur permet de déplacer le point de fonctionnement au-delà de 50 Hz.

Mise en œuvre variation de vitesse sur ventilation de hall

→ Réalisation sur le site de SEW USOCOME à Haguenau



Centrale de traitement d'air pour le chauffage des bâtiments

Objectifs visés

- Optimiser la consommation électrique.
- Piloter les variateurs par GTB (gestion technique bâtiments).
- Améliorer le confort de chauffage.
- Améliorer le confort acoustique.

En quoi la variation de vitesse permet-elle des gains énergétiques importants ?

- Le débit d'air varie proportionnellement à la vitesse
- La pression de l'air varie au carré de la vitesse
- La puissance varie au cube de la vitesse

$$Q = \frac{N_{ventilateur}}{N_{nominale}} * Q_{max\ ventilateur}$$

$$p = \left(\frac{N_{ventilateur}}{N_{nominale}} \right)^2 * p_{max\ ventilateur}$$

$$P = \left(\frac{N_{ventilateur}}{N_{nominale}} \right)^3 * P_{max\ ventilateur}$$

→ Exemple avec moteur de 45 kW, 1460 tr/min

Une réduction de la vitesse de 10 % implique une réduction de la puissance de 27,1 % !

$$P_{45\ Hz} = 45\ kW \times (0,9)^3 = \mathbf{32,8\ kW}$$

Les résultats en chiffres

	Avant	Après
Somme des puissances moteur	760 kW	676 kW
Consommation (observation sur 3 mois)	681 663 kWh	326 049 kWh

- **Gain annuel :** 1 420 000 kWh
- **Gain annuel :** 120 700 €

Calcul d'amortissement



- Acquisition moteurs et variateurs 32 176 €
- Installation (MO et matériel) 33 284 €
- Coûts internes (SEW USOCOME) 26 108 €

Coût opération modernisation **91 568 €**

AMORTISSEMENT < 1 an

Applications ventilation

Informations-clés

- La plupart des ventilateurs sont caractérisés par une faible friction et une grande inertie.
- Les temps d'accélération et de décélération sont longs. En général, 30 secondes pour les plus petits ventilateurs, dans certains cas au-delà de 120 secondes.
- Si le temps d'accélération est trop court,
 - déclenchement du défaut « Surintensité variateur » (O-I),
 - déclenchement du défaut « Surcharge variateur » (It.trp) .
- Si le temps de décélération est trop court,
 - déclenchement du défaut « Surtension variateur » (0 volt) pendant la décélération ou l'arrêt.
- Les variateurs MOVITRAC® LTE-B et MOVITRAC® LTP-B fonctionnent majoritairement en mode V/F (= loi U/f).



Fonctions HVAC variateurs MOVITRAC® LTE-B & MOVITRAC® LTP-B

- **Pilotage bidirectionnel**
 - Les applications de ventilation travaillent généralement avec un seul sens de rotation, l'inversion de sens est rarement utilisée.
- **Manuel/automatique – pilotage local/à distance**
 - Il est très commun de rencontrer, spécialement dans les applications HVAC des bâtiments, des applications exigeant deux sources de commande :
 - **Mode automatique (régulateur PI intégré)**
 - Obtenu à partir d'une GTB (gestion technique des bâtiments), ou d'un contrôle par PID à l'aide d'un capteur
 - **Mode manuel (marche forcée)**
 - Sélection de vitesses fixes à l'aide des entrées binaires

Fonctions HVAC variateurs MOVITRAC® LTE-B & MOVITRAC® LTP-B

▪ Rattrapage au vol

Dans de nombreuses applications de ventilateurs, le ventilateur peut tourner avant que le variateur ne soit activé. Dans ce cas, le moteur agit comme un court-circuit, le variateur se met en protection surintensité et signale un défaut.

→ la fonction de rattrapage au vol **DOIT** être activée.

MOVITRAC® LTE-B

Réglez P-33 = 1

MOVITRAC® LTP-B

Réglez P2-26 = 1

Sur activation de la fonction, le variateur vérifie si le moteur tourne déjà et se synchronisera avec le moteur, quel que soit le sens de rotation, à condition que la vitesse du moteur ne dépasse pas la vitesse maximale.



Fonctions HVAC variateurs MOVITRAC® LTE-B & MOVITRAC® LTP-B

Le mode autoreset de secours

- Appelé à être utilisé dans les situations d'urgence absolue
 - Le variateur est maintenu en fonctionnement aussi longtemps que possible, jusqu'à sa propre destruction.
- Typiquement, la ventilation est maintenue en fonctionnement durant un incendie pour assurer l'évacuation des fumées dans un bâtiment.
- Certains défauts sont ignorés
 - Pertes de phase en entrée variateur, surtempérature, perte de signal, perte de communication
- Certains défauts sont autoresetés pour redémarrer l'entraînement
 - Surintensité, surtension, perte de phase en sortie variateur



Extraction de fumée dans un immeuble



Vidéos fonctions HVAC



Applications pompes

Les différentes pompes dans l'industrie

- Pompes pour hydrocarbures, eaux, produits chimiques
- Pompes de refroidissement
- Pompes d'évacuation
- Pompes d'alimentation de chaudière
- Pompes de lavage
- Pompes de dosage
- ...



Les systèmes de pompage

Pompes

- Les pompes centrifuges délivrent un couple variable. Elles permettent des économies d'énergie considérables lorsque leur vitesse est réduite.
- Les pompes volumétriques délivrent un couple constant.



Informations-clés – Applications

Pompes

- La plupart des pompes sont caractérisées par une faible friction et une faible inertie.
- Les temps d'accélération et de décélérations sont typiquement réglés entre 10 et 30 secondes.
- Si le temps d'accélération est trop court,
 - déclenchement du défaut « Surintensité variateur » (O-I),
 - déclenchement du défaut « Surcharge variateur » (It.trp).
- Si le temps de décélération est trop court,
 - déclenchement du défaut « surtension variateur » (0 volt) pendant la décélération ou l'arrêt.
- Les variateurs MOVITRAC® LTE-B et MOVITRAC® LTP-B fonctionnent majoritairement en mode V/F (= loi U/f). Le mode vectoriel peut aider en cas de forte résistance au démarrage.



Pilotage pompes avec variateurs MOVITRAC® LTE-B & MOVITRAC® LTP-B

- Les pompes peuvent être exploitées en mode V/F (= loi U/f) (MOVITRAC® LTE-B et MOVITRAC® LTP-B).
- Le mode « variable torque mode » peut être utilisé pour les pompes. Ce mode d'exploitation est inutile pour les pompes volumétriques (à couple constant).
- LTE-B+
 - Régler P-28 = P-07 * 25 % (p. ex. 100 V pour moteur 400 V_{AC})
 - Régler P-29 = P-09 * 50 % (p. ex. 25 Hz pour moteur 50 Hz)
- LTP-B
 - Régler P4-11 = P1-07 * 25 % (p. ex. 100 V pour moteur 400 V_{AC})
 - Régler P4-10 = P1-09 * 50 % (p. ex. 25 Hz pour moteur 50 Hz)

Pilotage pompes avec variateurs MOVITRAC® LTE-B & MOVITRAC® LTP-B

- **Contrôle bidirectionnel**
 - Les applications pompes travaillent généralement avec un seul sens de rotation, l'inversion de sens est rarement utilisée.
- **Manuel/automatique – Pilotage local/à distance**
 - Il est très commun de rencontrer, spécialement dans les applications de pompage, des applications exigeant deux sources de commande :
 - **Mode automatique (régulateur PI intégré)**
 - Obtenu à partir d'une GTB (gestion technique des bâtiments) ou d'un contrôle par PID à l'aide d'un capteur de pression ou de débit
 - **Mode manuel (marche forcée)**
 - Sélection de vitesses fixes à l'aide des entrées binaires

Pilotage pompes avec variateurs MOVITRAC® LTE-B & MOVITRAC® LTP-B

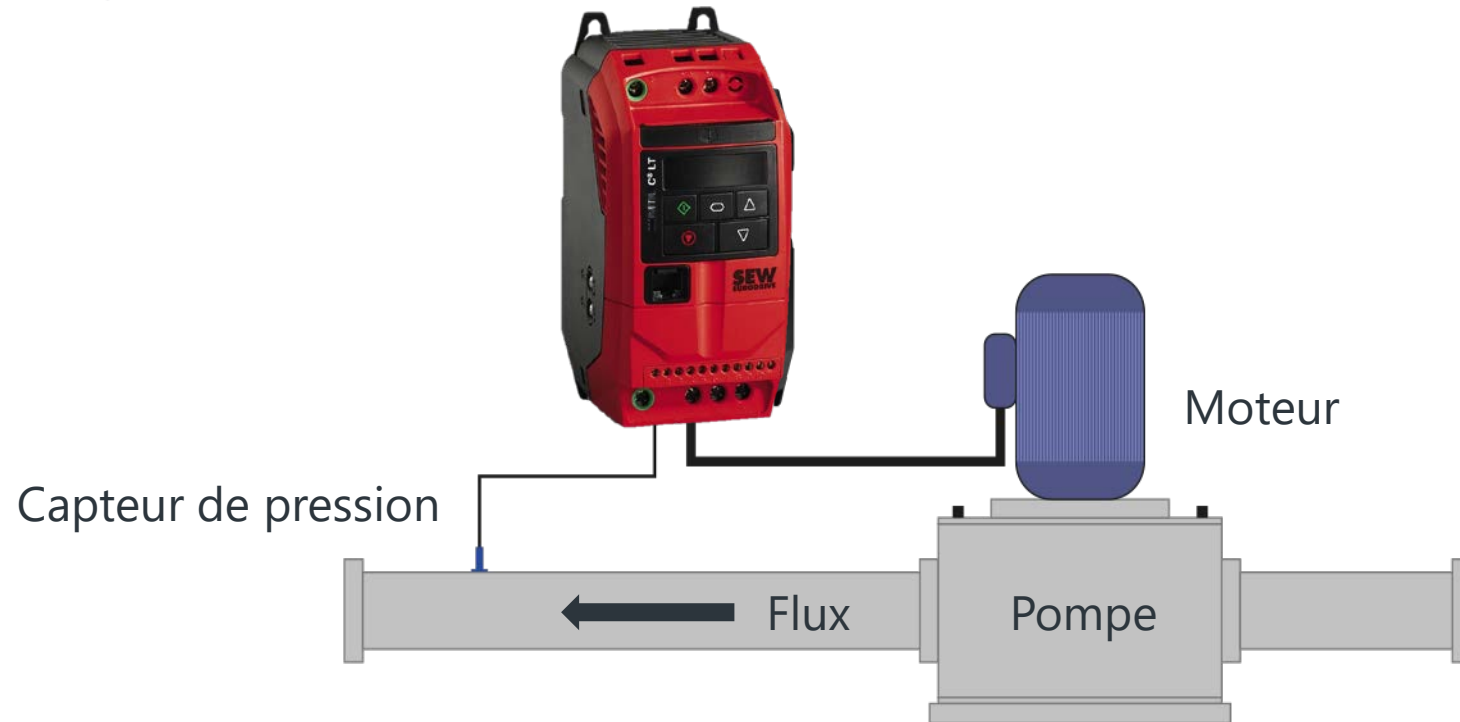
Blocage pompe

- Certaines pompes immergées ont des paliers de poussée qui requièrent une accélération importante pour atteindre rapidement la vitesse minimale afin d'éviter tout dommage.
 - MOVITRAC® LTP-B : régler P2-09 (saut de la fréquence centrale) sur la même valeur que la vitesse minimale et régler P2-25 (rampe rapide) sur la durée désirée (habituellement 3 secondes).
 - Le variateur accélère rapidement à la vitesse minimale, puis suivra la rampe régulière en P1-03.
 - MOVITRAC® LTE-B, régler P-27 sur la même valeur que la vitesse minimale (P-02) et P-24 (rampe rapide) sur le temps de rampe requis.



Pilotage pompes avec variateurs MOVITRAC® LTE-B & MOVITRAC® LTP-B

- **Régulateur PI**



- **Mode veille**

→ Arrêt de la pompe si la demande passe sous un seuil prédéfini (preset).

- **Détection de blocage, surcharge**

Vidéo installation pompage régulée par variateur



Avantages de la variation de vitesse appliquée aux ventilateurs et pompes

- **Économies d'énergie**
 - La plupart des ventilateurs ou des pompes peuvent fonctionner à une vitesse plus lente que la vitesse maximale fixe, ce qui permet de très grandes économies d'énergie.
- **Démarrage plus facile**
 - Les ventilateurs à forte inertie peuvent être accélérés lentement à pleine charge, ce qui réduit la charge et la surchauffe du moteur.
- **Contrôle amélioré**
 - Le débit, la pression ou la température sont régulées à l'aide du contrôleur PI intégré au variateur de vitesse. Les manettes de réglage manuel, les valves, soupapes, etc. ne sont plus nécessaires. D'autres fonctions telles que le pilotage cascadié, le mode veille, l'élimination des blocages, etc. peuvent également être utilisées.
- **Réduction des vibrations et des chocs (coup de bélier)**
 - Réduction des bruits et chocs qui peuvent endommager la tuyauterie.
 - Réduction des vibrations et résonnances par l'utilisation de saut de fréquence.

Merci de votre attention

Comment pouvons-nous vous aider ?

