

QUEL EST LE POTENTIEL D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE DES POMPES DANS L'INDUSTRIE ?

FEUILLET D'INFORMATION POUR LES TECHNICIENS

PROFITER D'UN POTENTIEL D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE DE 20%

Selon une [analyse de potentiel](#) réalisée en 2014 pour le compte de l'Office fédéral de l'énergie OFEN, le potentiel moyen d'économie d'énergie des pompes serait de 20% dans l'industrie. Cela représente en théorie une économie d'environ 500 GWh/an, à savoir la consommation de courant de près de 19 petites villes suisses. Un tel gaspillage d'énergie est inutile et pèse sur les comptes des entreprises, même si le coût de l'énergie est actuellement très bas.

Dans le cadre du programme interbranche d'optimisation énergétique des installations de pompage (ProEPA), l'Office fédéral de l'énergie OFEN promeut, en tant qu'autorité compétente et en collaboration avec Swissmem, la réalisation d'économies d'énergie substantielles avec les pompes. Ce programme doit permettre d'exploiter pleinement ce potentiel d'économie. Dans le cadre du programme ProEPA, un [outil](#) a été développé sur la base d'un simple tableau Excel afin de permettre aux entreprises de déterminer les pompes ayant le plus important potentiel d'économie d'énergie, sans que cela n'ait d'impact en termes de coûts et de production.



Les anciens modèles de pompes consomment souvent plus d'énergie que nécessaire.

Ce feuillet d'information vous indique où il est possible d'économiser de l'argent et de l'énergie au niveau des pompes et comment réaliser ces économies. Il contient également des questions simples mais importantes, ainsi que des conseils pratiques. Les enjeux y relatifs ne se limitent pas à l'énergie et à l'argent, mais impliquent aussi la qualité et la sécurité des processus.

Pour de plus amples informations, veuillez consulter le site: www.pompes-efficaces.ch.

Pour toute question sur l'outil, veuillez vous adresser à la société Neosys SA, tél. 032 674 45 11, info@neosys.ch.

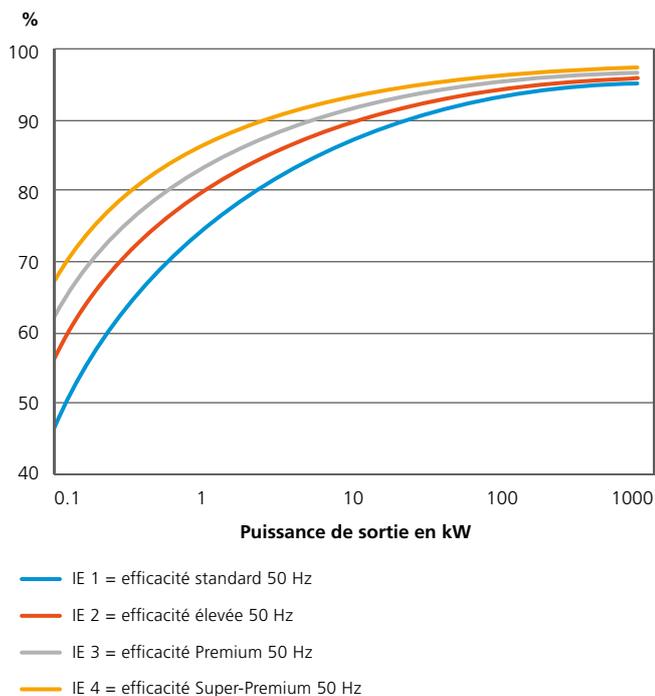
LES RAISONS EXPLIQUANT LE GASPILLAGE D'ÉNERGIE SONT NOMBREUSES.

UTILISATION DE POMPES ANCIENNES

De nombreuses entreprises utilisent encore d'anciens modèles de pompes qui ont dépassé la limite de leur durée de vie depuis bien longtemps. En général, les anciens moteurs ont un rendement inférieur aux nouveaux moteurs. Un potentiel d'économie d'énergie existe lorsqu'ils présentent un nombre élevé d'heures de marche.

Figure 1 :
RENDEMENT DE MOTEURS DE DIFFÉRENTES CLASSES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE EN %

(Source: www.topmotors.ch)



Les moteurs sont répartis dans les classes d'efficacité énergétique ci-dessous selon leur année de fabrication.

Tableau 1 :

CLASSE D'EFFICACITÉ DES MOTEURS SELON L'ANNÉE DE FABRICATION

ANNÉE DE FABRICATION DU MOTEUR	CLASSE D'EFFICACITÉ
Avant 2000	IE0
Dès 2000	IE1
Dès 2012	IE2
Dès 2015	IE3

L'utilisation de pompes ayant un faible rendement peut s'expliquer par différentes raisons :

- Comme le remplacement d'une pompe implique la syntonisation avec un processus complexe, personne n'ose en demander le remplacement. Personne ne souhaite effectuer un travail qui n'est pas absolument nécessaire.
- Il existe un autre obstacle au remplacement qui peut se résumer ainsi : « Never touch a running system ». La crainte qu'un système complexe ne fonctionne pas aussi bien après un remplacement est très répandue.
- Beaucoup continuent également de croire que plus on utilise une pompe, plus on réduit le coût de l'heure de marche. On oublie cependant de prendre en compte la consommation d'énergie qui est très élevée chez les moteurs ayant un faible rendement. Les moteurs modernes ont des rendements nettement plus élevés. Lorsque la pompe totalise un nombre élevé d'heures de marche, l'économie peut être très importante.

Il convient donc de se poser les questions suivantes :

- Combien d'heures de marche la pompe totalise-t-elle par an ?
- Quand la pompe a-t-elle été installée ?
- Quel est le rendement de son moteur ?

CONSEIL : remplacez vos anciennes pompes par de nouvelles pompes plus efficaces. Combinez le remplacement avec un réglage optimisé. Économisez ainsi de l'argent et de l'énergie.

LES RAISONS EXPLIQUANT LE GASPILLAGE D'ÉNERGIE SONT NOMBREUSES.

POMPE SURDIMENSIONNÉE

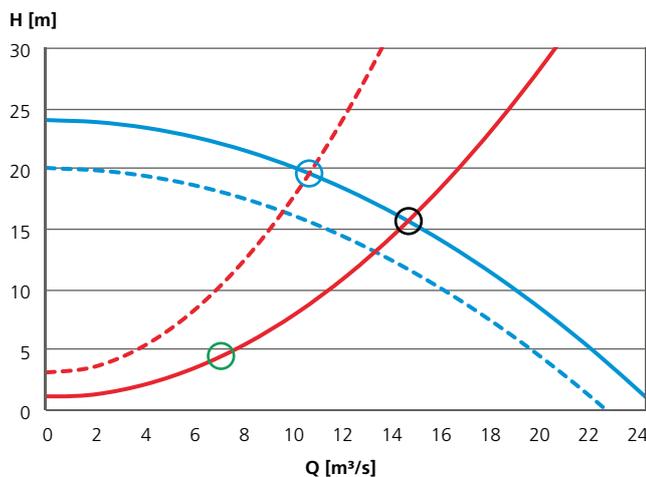
De nombreuses entreprises ont des pompes surdimensionnées. Au fil des ans, ces pompes ont souvent tendance à consommer plus d'énergie que nécessaire. Il existe plusieurs raisons à cela :

- Lors du montage de l'installation, des incertitudes quant au bon dimensionnement ont persisté ou des données ont fait défaut pour optimiser le dimensionnement.
- Comme tous les composants n'étaient pas encore connus, la pompe a été réglée selon des valeurs trop élevées de pression différentielle et de débit volumique.
- Par sécurité, le fabricant a voulu se prémunir contre le risque d'une pompe trop petite en optant pour un dimensionnement plus important que nécessaire.
- L'entreprise a voulu être en mesure de couvrir ses besoins sans changer de pompe en cas d'un futur agrandissement de l'installation.

Cumulés, tous ces facteurs expliquent le choix d'une pompe massive et surdimensionnée. Ce problème concerne en particulier les anciennes installations.

Figure 2 : LES MARGES DE SÉCURITÉ PEUVENT ÉGALEMENT ENTRAÎNER UN SURDIMENSIONNEMENT DE LA POMPE

(Source : « Chemie & more » 02.15, p. 16)

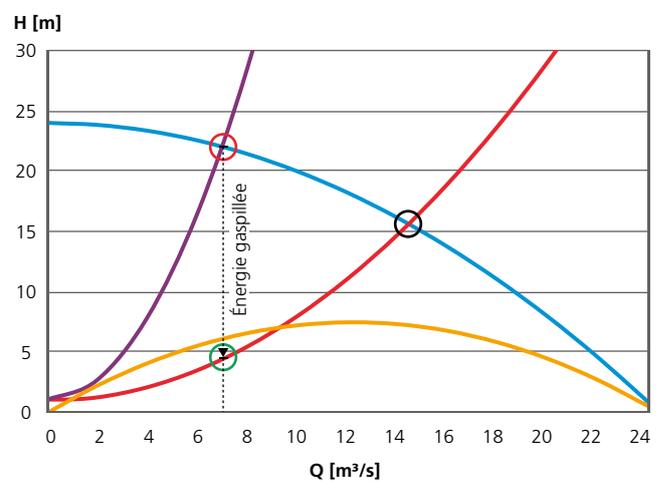


- H = hauteur manométrique en mètres
 Q = débit volumique
- Point de fonctionnement théorique
 - Point de fonctionnement choisi
 - Point de fonctionnement effectif
- Courbe effective de la pompe
 - - - Courbe nécessaire de la pompe
 - - - Courbe effective de l'installation
 - Courbe calculée de l'installation

Le surdimensionnement nécessite la régulation constante de toute l'installation (et non de la pompe), car sinon, le débit est trop élevé. La régulation de l'installation entraîne le gaspillage de beaucoup d'énergie et un faible rendement de la pompe.

Figure 3 : L'INSTALLATION DOIT ÊTRE RÉGLÉE EN RAISON DU SURDIMENSIONNEMENT

(Source : « Chemie & more » 2.15, p. 16)



- H = hauteur manométrique en mètres
 Q = débit volumique
- Point de fonctionnement théorique
 - Point de fonctionnement obtenu avec régulateur
 - Point de fonctionnement effectif
- Pompe avec marges de sécurité
 - Courbe effective de l'installation
 - Installation régulée
 - Rendement

Il convient donc de se poser les questions suivantes :

- Est-ce qu'une pompe puissante est vraiment nécessaire ou peut-on se contenter d'une pompe plus petite ?
- La pompe est-elle équipée d'un régulateur de débit qui réduit en permanence le débit volumique ?

CONSEIL : remplacez vos pompes surdimensionnées par des pompes plus petites et plus adaptées aux besoins réels de votre entreprise. Économisez ainsi de l'argent et de l'énergie.

LES RAISONS EXPLIQUANT LE GASPILLAGE D'ÉNERGIE SONT NOMBREUSES.

UTILISATION INUTILE

Pour les processus secondaires, on utilise souvent de petites pompes dans les entreprises. Lorsque le réglage est insuffisant ou lorsque ces processus ne sont pas reliés au processus principal, ces pompes fonctionnent même lorsque cela n'est pas nécessaire. Les petites pompes consomment moins de courant, mais elles permettent de réaliser des économies d'énergie à peu de frais. Souvent, il suffit de corriger les processus de fabrication, de sorte qu'il n'est pas nécessaire de réaliser des transformations. Cela vaut également pour les nouvelles pompes qui sont très efficaces.

Il convient donc de se poser les questions suivantes :

- Quelles pompes sont utilisées pour les processus secondaires ?
- Quelles pompes fonctionnent même les week-ends et jours fériés alors que la production est à l'arrêt ?
- Sont-elles équipées d'un système de réglage ? Si oui, à quoi ressemble-t-il lorsque le processus principal est à l'arrêt ?

CONSEIL: analysez les pompes de vos processus secondaires. Modifiez leur réglage ; il se peut qu'une instruction adéquate du personnel s'avère suffisante. Économisez ainsi de l'argent et de l'énergie.

RÉGLAGE AVEC RÉGULATEUR DE DÉBIT OU BY-PASS

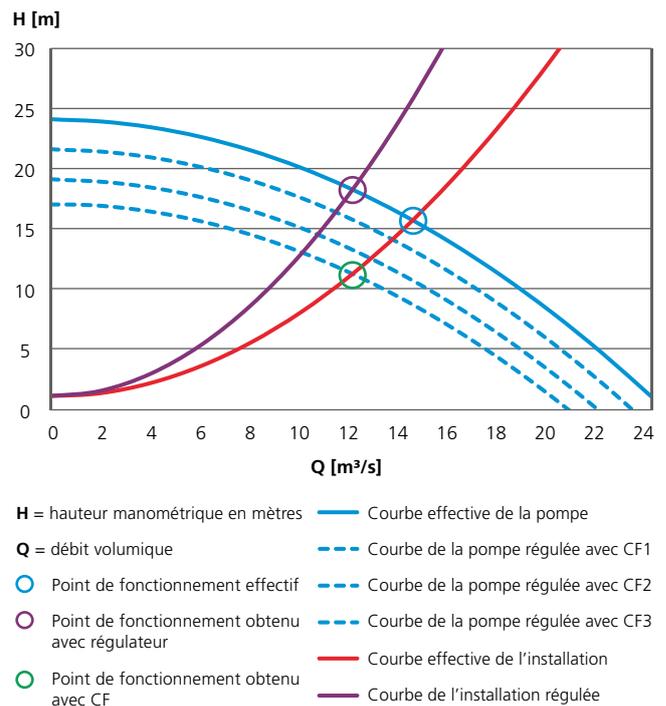
De nombreuses pompes sont réglées avec un régulateur de débit ou un by-pass. Le régulateur de débit permet de réduire le débit volumique tout en augmentant la pression. La puissance et la consommation d'énergie restent identiques. Cette solution est peu coûteuse et donc très répandue.

D'un point de vue financier et énergétique, c'est le convertisseur de fréquence (CF) qui est la meilleure solution : il règle la puissance directement au niveau du moteur de la pompe. Par rapport au régulateur de débit, il présente un potentiel d'économie d'énergie nettement supérieur (voir cercle vert à la figure 4).

Figure 4 :

COURBE CARACTÉRISTIQUE DE LA POMPE AVEC RÉGULATEUR DE DÉBIT ET CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE (CF) POUR UN CONSOMMATEUR

(Source : Pumpen : Potentialanalyse und Massnahmenkatalog, topmotors.ch)



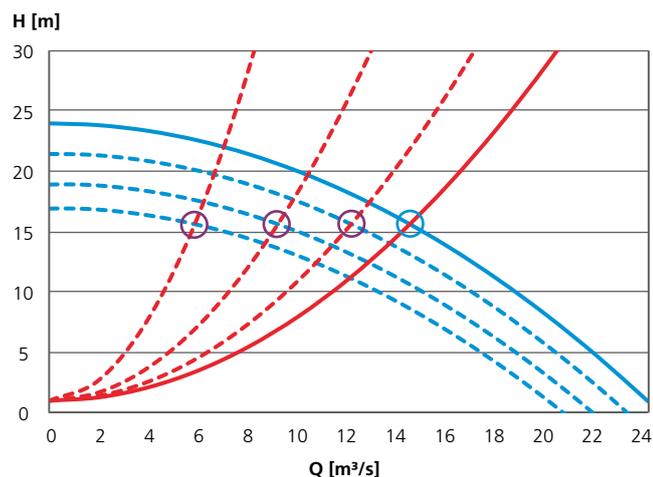
Dans l'industrie, il arrive souvent que plusieurs consommateurs électriques soient montés en parallèle, chacun ayant son propre régulateur de débit pour le réglage du débit volumique. Lorsqu'un consommateur électrique augmente sa régulation jusqu'à 100%, la courbe caractéristique de l'installation change. Pour les autres consommateurs électriques, il faut maintenir une pression constante. Un convertisseur de fréquence permet également de réaliser des économies d'énergie dans ce cas. Mais ce potentiel est moins important du fait de la pression constante.

LES RAISONS EXPLIQUANT LE GASPILLAGE D'ÉNERGIE SONT NOMBREUSES.

Figure 5:

COURBE CARACTÉRISTIQUE DE LA POMPE AVEC RÉGULATEUR DE DÉBIT ET CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE POUR PLUSIEURS CONSOMMATEURS ÉLECTRIQUES

(Source: Pumpen: Potentialanalyse und Massnahmenkatalog, topmotors.ch)



H = hauteur manométrique en mètres
 Q = débit volumique

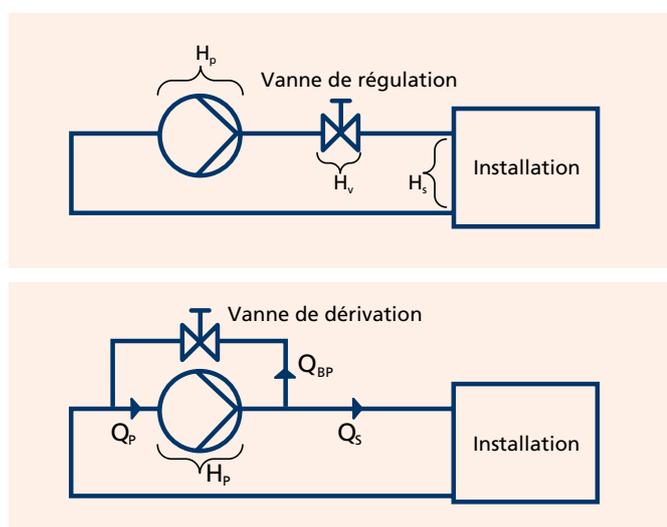
- Point de fonctionnement effectif
- Point de fonctionnement obtenu avec CF2
- Point de fonctionnement obtenu avec CF3
- Point de fonctionnement obtenu avec CF4

- Courbe effective de la pompe
- - - Courbe de la pompe régulée avec CF1
- - - Courbe de la pompe régulée avec CF2
- - - Courbe de la pompe régulée avec CF3
- - - Courbe de la pompe régulée avec CF4
- Courbe effective de l'installation
- - - Courbe de l'installation régulée 2
- - - Courbe de l'installation régulée 3
- - - Courbe de l'installation régulée 4

Figure 6:

SYSTÈME DE RÉGULATION (HAUT) ET BY-PASS

(Source: documentation des pompes Grundfos)



Il convient donc de se poser les questions suivantes :

- Quels processus nécessitent une utilisation irrégulière de la pompe ?
- Combien d'heures de marche sont nécessaires pour le processus (25/50/75/100% du débit volumique net) ?

CONSEIL: remplacez le régulateur de débit ou le by-pass de la pompe par un convertisseur de fréquence (CF). Économisez ainsi de l'argent et de l'énergie.

COMBINAISON DE DIFFÉRENTS EFFETS

Une pompe remplit souvent plusieurs critères d'optimisation énergétique. L'outil d'analyse développé dans le cadre du programme ProEPA permet de déterminer un potentiel global d'économie d'énergie à peu de frais. Pour les grandes pompes ayant servi pendant longtemps dans des processus complexes, l'analyse fine doit être effectuée par une société externe. Cela est certes coûteux, mais les économies réalisées peuvent être substantielles. Cet investissement est souvent amorti en très peu de temps.

Il existe également des effets non physiques permettant de réaliser des économies d'énergie. Des frais d'entretien et de maintenance élevés justifient à eux seuls le remplacement d'une pompe.

En plus, il existe de nombreuses autres façons de faire des économies d'énergie, par exemple en changeant les joints usagés.

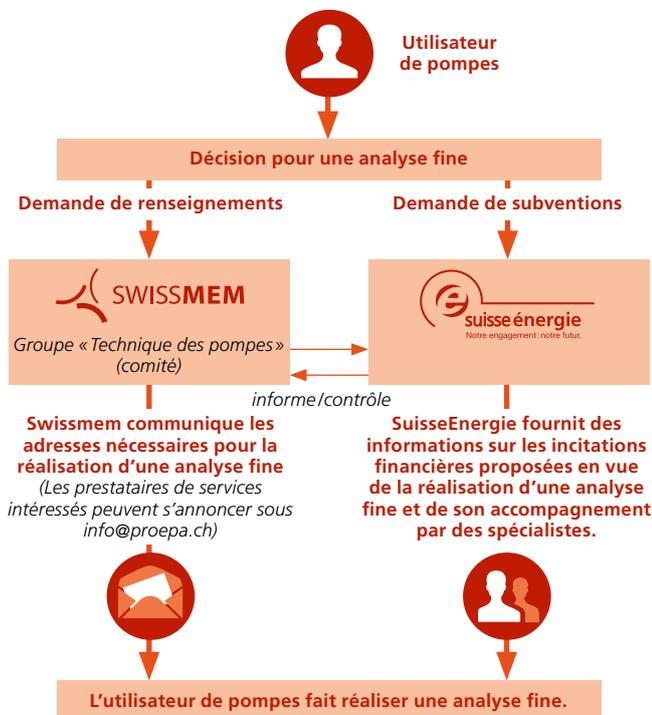
CONSEIL: analysez vos pompes avec l'outil d'analyse de potentiel du programme ProEPA. Faites analyser les grandes pompes ayant servi pendant longtemps par une société externe. Économisez ainsi de l'argent et de l'énergie.

COMMENT AUGMENTER L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DES POMPES ?

L'outil d'analyse développé dans le cadre du programme ProEPA vous permet d'analyser vos pompes par étapes et de définir un rapport coût/rendement optimal.

- Après avoir réalisé une analyse grossière avec l'outil, vous savez si une analyse fine sur site est fortement conseillée ou seulement conseillée, ou si aucune mesure n'est nécessaire.
- Si des mesures doivent être prises, vous pouvez contacter l'interlocuteur de Swissmem pour le programme à l'adresse info@proepa.ch. Il vous enverra la liste des entreprises spécialisées qui sont en mesure de réaliser une analyse (voir graphique).
- Il vaut la peine d'investir dans une analyse fine lorsque des mesures appropriées permettent de réaliser des économies d'énergie substantielles.
- Le programme ProEPA permet de demander des incitations financières en vue de la réalisation d'une analyse fine et de son accompagnement par des spécialistes.

INCITATIONS FINANCIÈRES



PLANIFIER RIGOREUSEMENT L'ANALYSE

Les grandes entreprises industrielles produisent souvent en continu de sorte que leurs machines fonctionnent 24h/24 et 7j/7. Leurs pompes doivent donc fonctionner presque en permanence.

C'est pourquoi les révisions ne peuvent être effectuées que pendant un bref temps d'arrêt, car chaque heure de maintenance représente un manque à gagner. Lorsqu'il s'agit de remplacer, d'ajuster ou d'optimiser une pompe, notamment par l'installation d'une minuterie, ces travaux doivent avoir lieu pendant le bref temps de la révision.

En général, ils consistent dans l'ajustement des raccords et des socles ou dans le réglage du système de commande. La mesure est complexe et la planification coûteuse. Cependant, le potentiel d'économie d'énergie justifie sa mise en œuvre.

Généralement, l'entreprise possède une pompe de remplacement pour les pompes qui sont très importantes pour un processus. Cette pompe présente donc le même potentiel d'économie d'énergie. Même si elle n'a pas encore été mise en service, elle peut également être inefficace ou surdimensionnée.

CONSEIL: planifiez les mesures de remplacement suffisamment tôt afin de pouvoir les mettre en œuvre lors de la révision. Économisez ainsi de l'argent et de l'énergie.

Swissmem

Adam M. Gontarz
Responsable du groupe « Technique des pompes »
Tél. 044 384 42 35, a.gontarz@swissmem.ch

Office fédéral de l'énergie OFEN

Richard Phillips
Division Efficacité énergétique et énergies renouvelables
Tél. 058 463 22 77, richard.phillips@bfe.admin.ch