



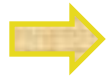
Optimisation des entraînements électriques en Suisse occidentale

Retour d'expérience du Programme EASY

N. Macabrey, Planair SA

1. Situation

Enseignements



Un retour d'expérience basé sur un grand nombre de situations

Depuis 2011, Planair SA a mesuré et analysé environ 100 entraînements électriques dans une dizaine de grands sites industriels

Les économies associées aux optimisations vont jusqu'à 70%

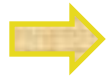
En moyenne, on parvient à des gains entre 20 et 30%

-> **Des optimisations significatives et rentables sont possibles**



Pompes en // fraîchement rénovées (redimensionnées)

Enseignements



Les entreprises font actuellement peu de chose

Constat:

Même si les entraînements électriques représentent 60% à 90% de la consommation de courant des industries transformatrices et que des optimisations sont possibles, **il y a jusqu'à présent un faible engagement des entreprises** dans ce domaine

Raisons:

1. Nature de l'énergie électrique (intangible)
2. Organisation interne et responsabilité
3. Méconnaissance de la situation et des potentiels
4. Manque de ressources (méthodologie, profil, temps)
5. Compétition pour les budgets internes

Méthodologie



Ce qui motive les entreprises

1. Identifier rapidement les entraînements qui ont le meilleur profil
2. Connaître les projets rentables: il faut donc leur expliquer comment optimiser, ce que cela va coûter (investissement) et rapporter (économies d'énergie et d'argent), avec quelle rentabilité

Mais pour y parvenir il faut pouvoir:

- Comprendre parfaitement la situation actuelle
- Dimensionner et chiffrer les variantes d'optimisation

Difficulté:

-> **Des analyses poussées sont nécessaires pour accéder à ces grands potentiels!**



Travailler en deux étapes

1. Identification des entraînements prioritaires sur la base de questions et critères pertinents et de l'expérience
2. Bien cibler les entraînements à approfondir en fonction de critères énergétiques mais également de critères de faisabilité (mesurages possibles, analyses conclusives, mise en œuvre sans obstacles majeurs)

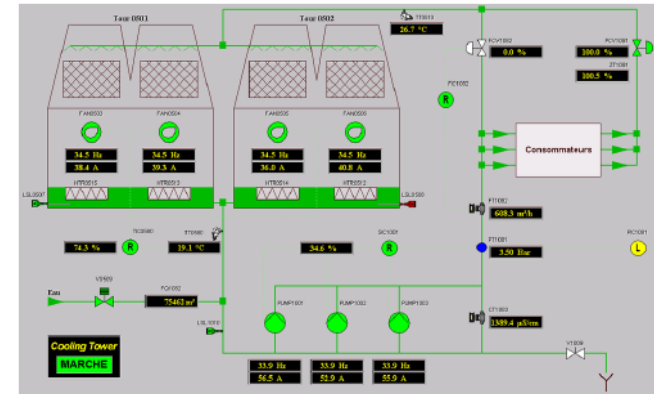
Mais aussi: aider les entreprises de façon pragmatique et compréhensible (l'adhésion de l'exploitant est essentielle dans la démarche)

2. Comment progresser

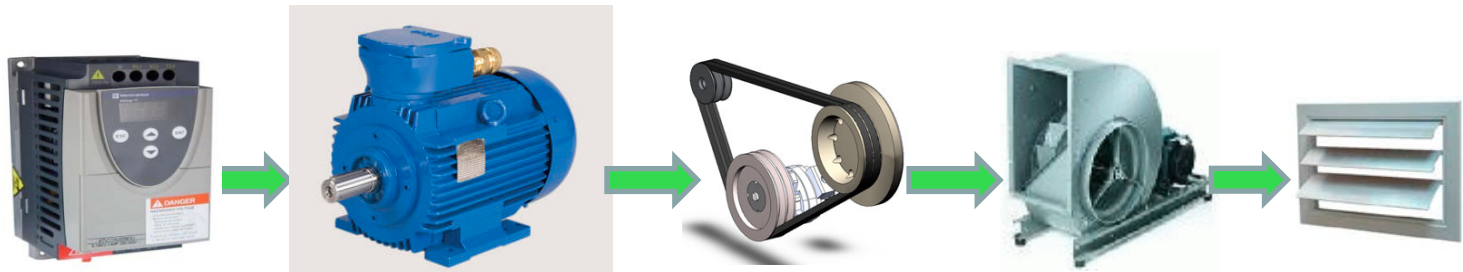
Méthodologie - approfondissement

➔ Analyser au bon niveau

Comprendre l'installation dans laquelle s'intègre l'entraînement électrique permet de définir correctement le périmètre d'analyse



1. Au niveau système, on analyse les interactions possibles, les besoins réels et l'exploitation actuelle -> premier potentiel d'économies
2. Au niveau de l'entraînement, on le considère dans son ensemble puis par composant: variations de charge, dimensionnement, technologie -> second potentiel d'économies

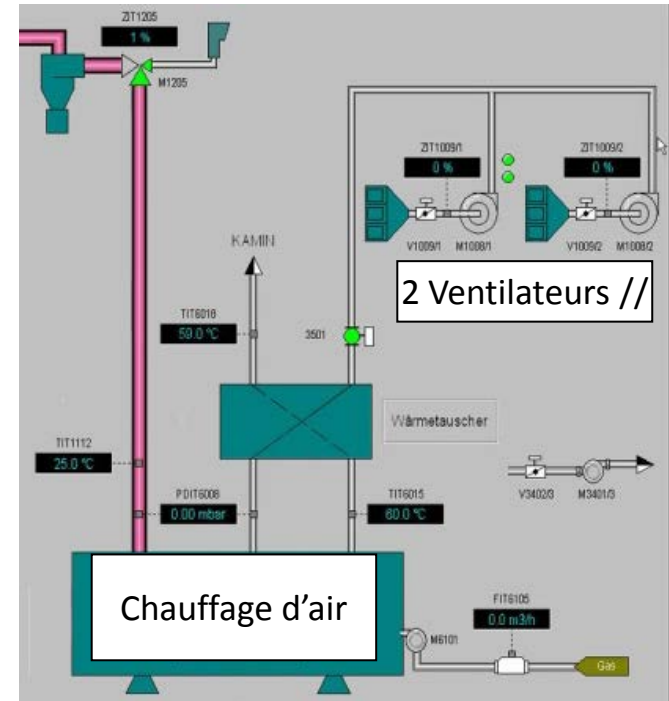


Quelques croyances des exploitants

1. Système bien dimensionné (les consommateurs n'ont pas changé)

Double ventilateur d'air primaire, suivi par un réchauffeur, alimente plusieurs consommateurs en air chaud

Chacun des 2 ventilateurs (132 kW) est entraîné individuellement par un moteur via une courroie trapézoïdale. Il n'y a pas de variateur de vitesse.

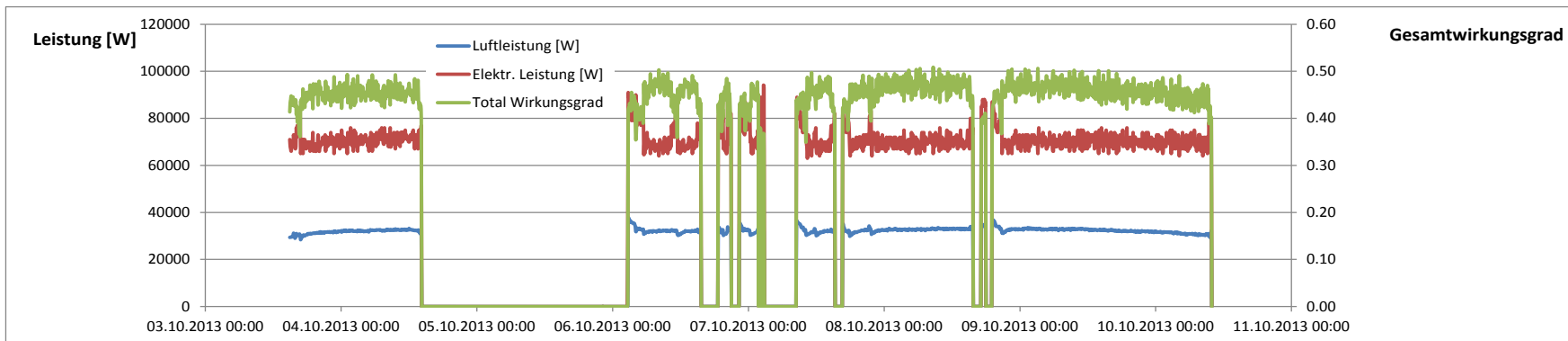
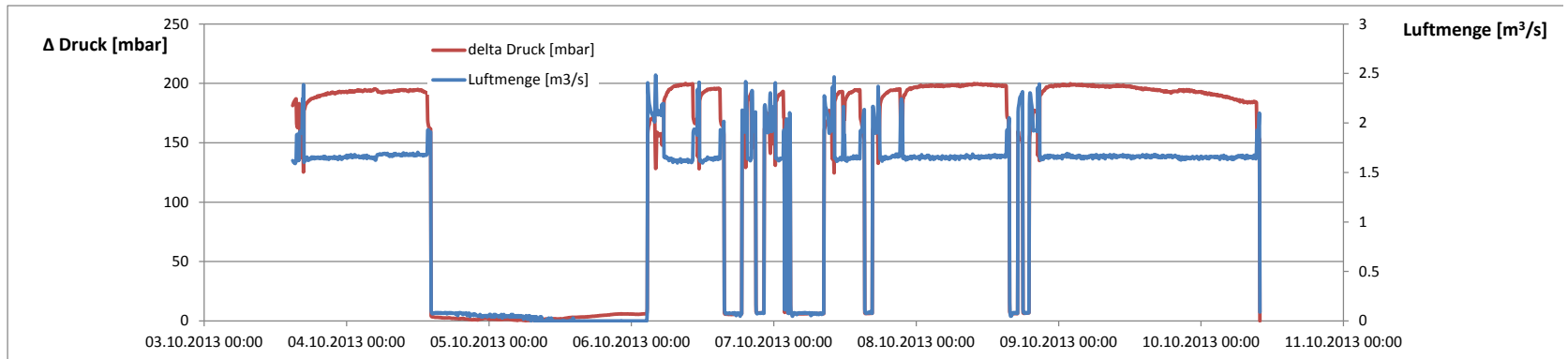


Dans cette situation, où les données du ventilateur ne sont pas disponibles (le fabricant n'existe plus), nous sommes partis des besoins effectifs mesurés pour redimensionner l'installation.

3. Exemples

Quelques croyances des exploitants

La consommation varie relativement peu et le rendement global est de 48% env. Le rendement moyen du ventilateur est quand à lui de 54%. La puissance électrique mesurée est de 70 kW (150 kW nominal)

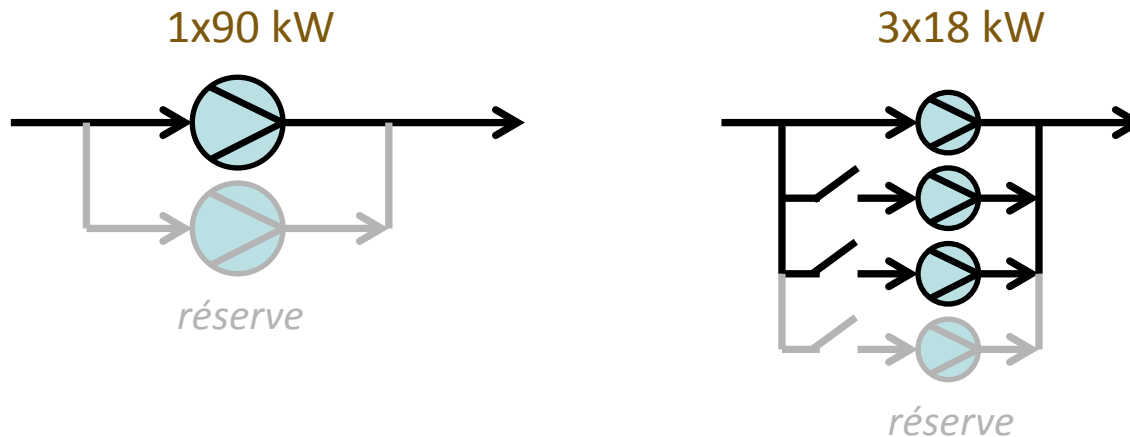


Les données effectives d'un nouveau ventilateur permettent d'estimer le gain énergétique et les valeurs économiques. On obtient ainsi une **baisse de 40% de la consommation** (315 MWh/an) et un pay-back de 1 an.

Quelques croyances des exploitants

2. Tout va bien il y a un variateur de vitesse

Dans cet exemple, une pompe de distribution d'eau refroidie de 90 kW / 320 m³/h, sur variateur, fait circuler de l'eau glacée vers différents consommateurs. Le besoin est très variable et la vitesse (débit) couvre une large plage avec une part prépondérante des besoins entre 100 et 150 m³/h et une part très faible au-dessus de 250 m³/h.

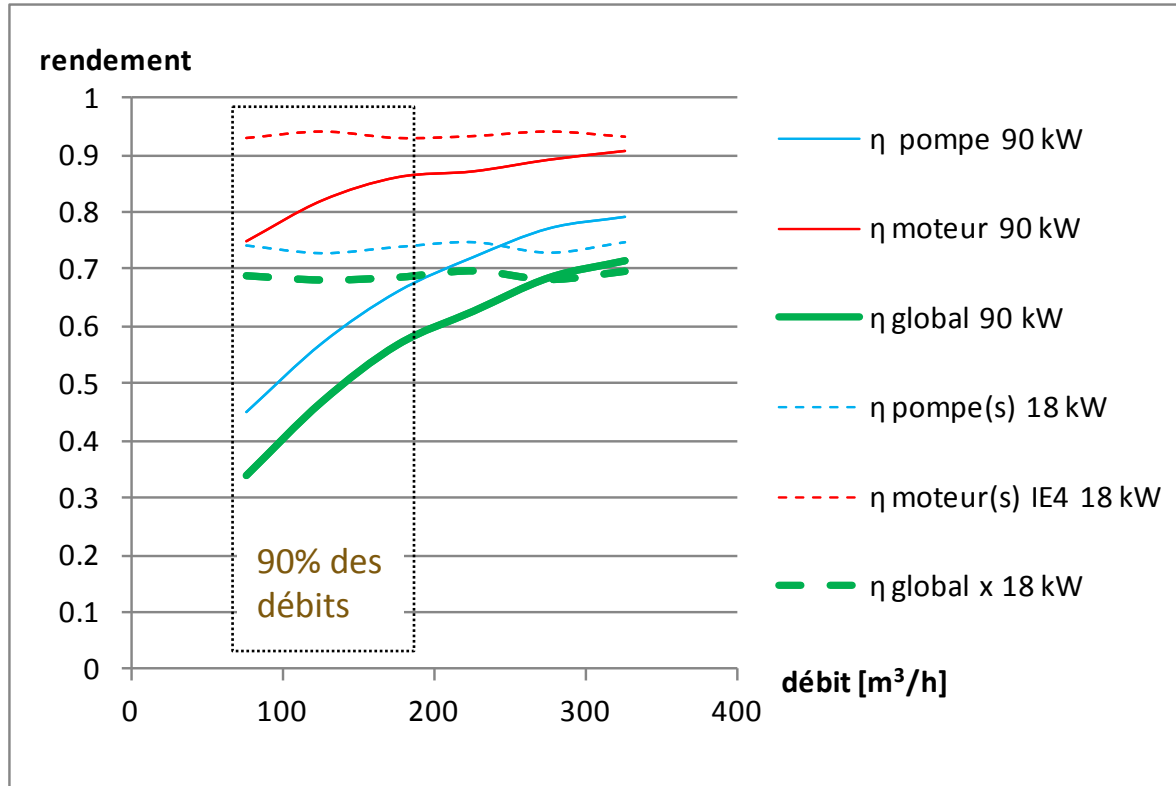


La proposition d'optimisation réside dans la mise en parallèle de pompes plus petites fonctionnant selon les besoins.

3. Exemples

Quelques croyances des exploitants

Evolution des rendements avec 1 et 3 pompes



Pour la grande pompe le rendement global est faible dans la majorité des situations (besoins).

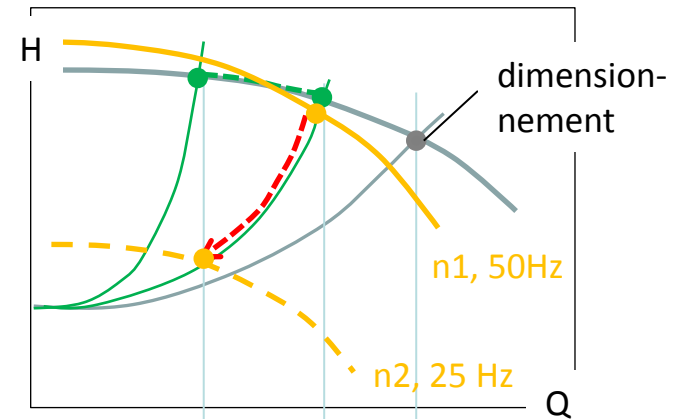
Le recours aux pompes plus petites en // permet des gains de l'ordre de 25%. Elle n'est cependant possible que lorsque les variations de débits ne sont pas trop rapides (pompes) et que la courbe de charge est assez plate.

4. Clarifications

Pourquoi une analyse poussée (mesurages) est utile

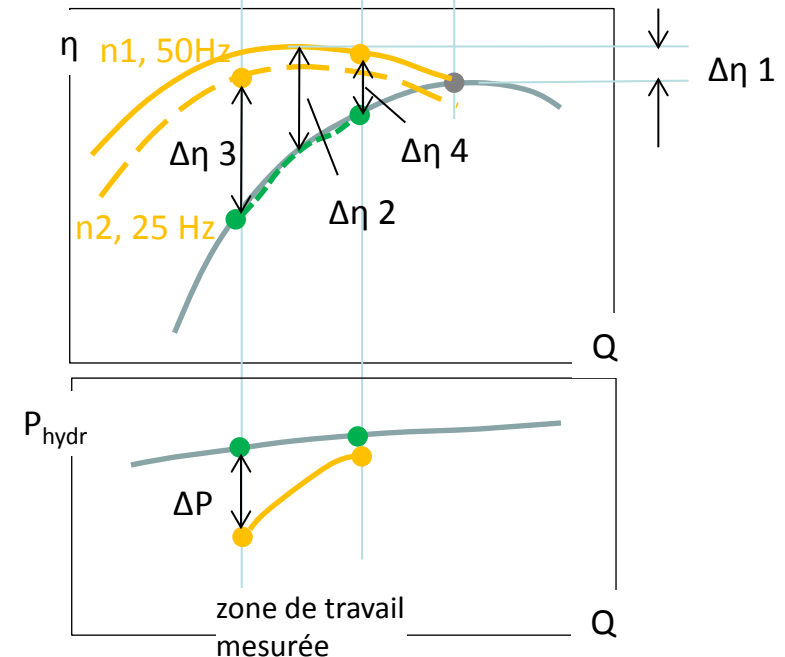
Exemple illustratif: pompe sans convertisseur mais avec variations de charge

- Courbes pompe originelle
- Courbe de charge originelle
- Courbes de charge min et max (mesurés)
- - - Zone de fonctionnement actuelle
- Courbe nouvelle pompe
- - - Courbe nouv. pompe vitesse réduite



Optimisation: il y a plusieurs potentiels

- Nouvelle technologie $\Delta\eta 1$ (pompe plus performante)
- Redimensionnement $\Delta\eta 2$ (point de fonctionnement dans la zone de travail)
- Introduction d'un variateur $\Delta\eta 3$ et $\Delta\eta 4$ (rendements optimisés)
- Introduction d'un variateur ΔP (réduction de la puissance hydraulique)



4. Clarifications

Pourquoi une analyse poussée (mesurages) est utile

Exemple illustratif: pompe sans variateur mais avec des variations de charge

Economies possibles dépendent de beaucoup de paramètres:

- Type d'équipement, taille, âge
- Point ou zone de fonctionnement actuel par rapport au point optimum de la pompe
- Distribution temporelle des cas de charge (importance des charges partielles)
- Caractéristiques de la pompe actuelle et de la nouvelle pompe
- Ajout ou non d'un variateur et type de réseau hydraulique (contre-pression/hauteur statique ou circuit fermé)
- Modes de réglages, cascade, etc.

Déterminer de façon précise la meilleure option, les gains, les coûts et la rentabilité n'est pas possible si l'on vise des gains de 20 à 50% sans passer par des analyses poussées basées sur des analyses!



Connaître le potentiel via une base de données

A terme, l'on souhaiterait pouvoir déterminer de façon précise des potentiels sans devoir passer systématiquement par des mesurages relativement coûteux (ressources). L'idée est d'utiliser les résultats de plusieurs programmes (notamment EASY et le nouveau programme SPEED) pour disposer d'une base de données statistiques.

On dispose déjà aujourd'hui de quelques règles empiriques:

- La connaissance du système, de l'exploitation et des réglages peut apporter des gains importants à faible coûts
- Potentiel élevé pour les pompes et les ventilateurs (point ou zone de fonctionnement très souvent éloigné de la zone optimale)
- Pour les pompes, les gains en circulation sont plus élevés que ceux issus du relevage (ΔH_{stat} ou contre pression)
- Les variations de charge et les fonctionnements à charge partielles sont très porteurs
- Rentabilité très difficile à atteindre en dessous de 4000 h/an

Ein neues Programm: SPEED

SPEED: Smart Procedure for Efficient Electric Drives

Aufgrund der EASY-Erfahrungen, haben wir ein neues Programm lanciert. SPEED hat im August 2014 gestartet.

Unterschiede und Ergänzungen zum EASY :

- Mehr Firmen unterstützen (Methodologie, Finanz)
- Ein vereinfachtes Vorgehen prüfen
- Die Machbarkeitskriterien stärken
- Die Erfahrung vermehren
- Zum Schluss, der Anzahl der notwendigen Messungen vermindern

5. Schlussfolgerung und Fortsetzung

SPEED: Programmzusammensetzung

Anmeldung, Fragebogen und Telefongespräch
Ermittlung des Energiesparpotenzials

Für am Programm beteiligte Unternehmen: technische und finanzielle Unterstützung in der Erstellung einer Liste der interessantesten Antriebe

SPEED analysiert die vielversprechendsten Anlagen im Detail, unterbreitet Optimierungs-massnahmen und berechnet deren Rentabilität

Das Unternehmen entscheidet sich für Optimierungsmassnahmen und erstellt einen Umsetzungsplan

SPEED stattet einen Teil der Analysekosten (bis zu 75 %) zurück und unterstützt Optimierungs-massnahmen mit einem Payback von über 4 Jahren

The logo for SPEED, featuring the word in a stylized, bold, italicized font.

Optimierung elektrischer Antriebe

Der erste Aufruf zur Interessensbekundung
dauert bis 30. November 2014.

www.speed-program.ch

Planair SA
Crêt 108 A
CH-2314 La Sagne
Nicolas Macabrey
032 933 88 40
nicolas.macabrey@planair.ch

