

L'OPTIMISATION ÉNERGÉTIQUE DES ASCENSEURS : PARTIE ÉLECTROTECHNIQUE

1. INTRODUCTION

Au même titre que l'optimisation énergétique qui touche les aspects purement enveloppe d'un bâtiment muni d'un ascenseur, les aspects électrotechniques d'un ascenseur font partie d'une thématique importante quand on envisage les aspects d'économie d'énergie qui y sont liés.

La part de consommation électrique prise par les ascenseurs peut s'en trouver améliorée par les différentes techniques qui sont venues améliorer sensiblement les performances énergétiques de ces derniers.

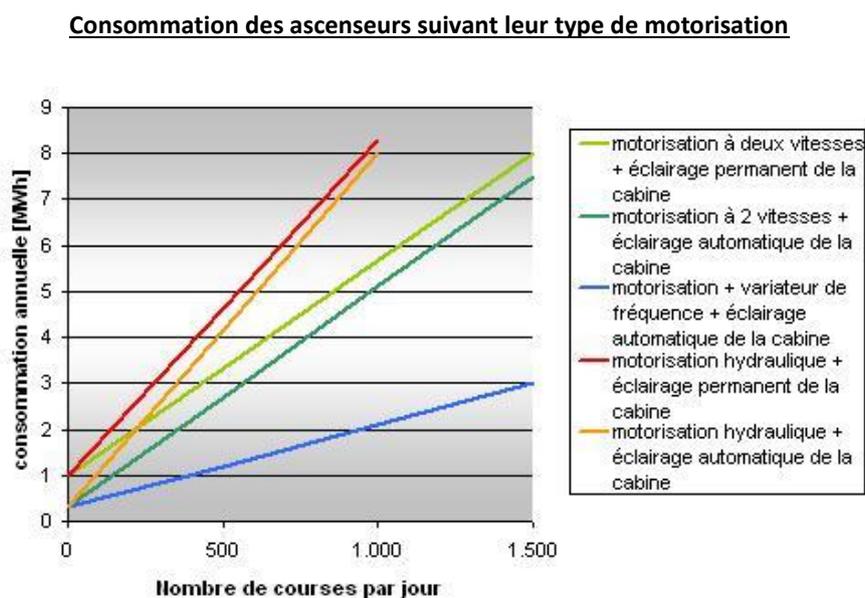
Parmi les points qui vont être abordés dans cet article, on peut citer entre autres la motorisation et sa commande, l'éclairage et le mode de gestion du trafic de l'ascenseur.

Note :

Une étude de l'Ademe : « Réduction des consommations d'électricité des parties communes d'immeubles collectifs et de bâtiments tertiaires » du 28/04/03 estime la part de consommation électrique liée aux ascenseurs à 18% de la consommation totale dans le cas d'un bâtiment tertiaire.

2. LA MOTORISATION

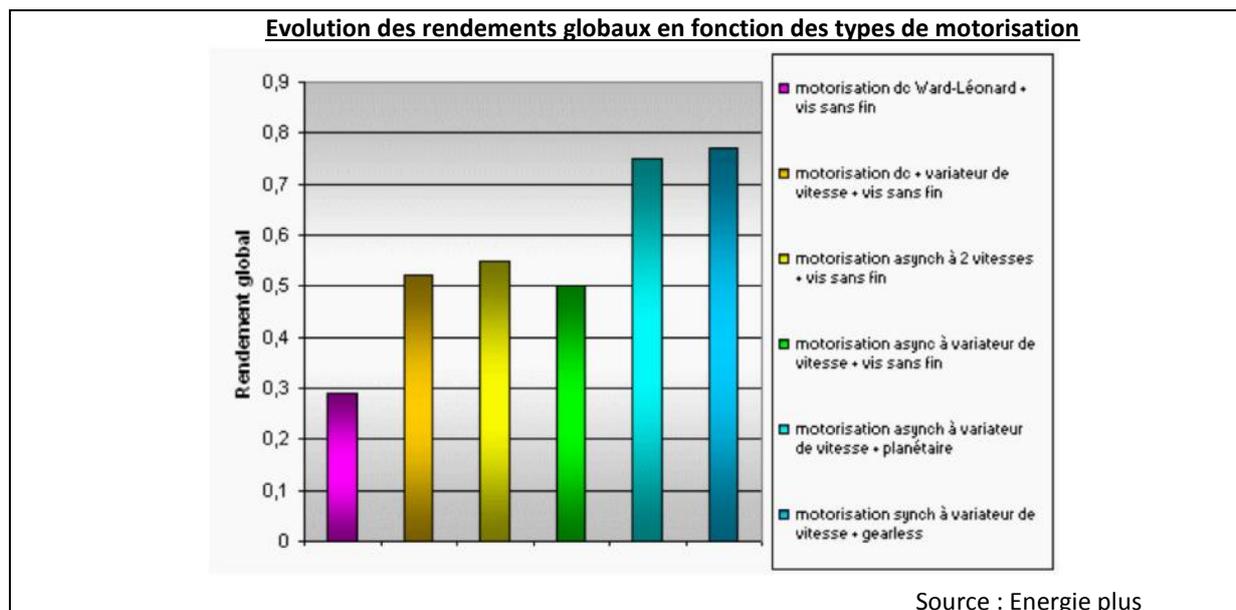
Depuis les systèmes classiques que l'on rencontre encore dans les anciennes installations, les progrès en termes de motorisation ont permis d'augmenter sensiblement le rendement global de la motorisation et de diminuer les consommations électriques de l'ensemble. On est passé d'un rendement global moteur-treuil de l'ordre de 40% pour les motorisations à courant continu connues sous le nom « Ward-Léonard » à des chiffres supérieurs à 80% pour les systèmes actuels. Ces chiffres concernent les ascenseurs à câble, nous n'aborderons pas dans cet article les ascenseurs hydrauliques qui ne représentent qu'une faible part des nouvelles installations (liée à des applications spécifiques) et qui ont de plus le désavantage d'être deux à trois fois plus énergivores que les systèmes à câbles.



Source : Energie plus

Les évolutions principales des ascenseurs à câble ont touché toute la chaîne d'entraînement depuis le moteur jusqu'au treuil :

- Le système « Ward-Léonard » consistait en un moteur à courant continu à excitation indépendante alimentée par une génératrice à courant continu, elle-même entraînée par un moteur à courant alternatif ; ces différentes composantes engendraient leur part de perte de rendement qui se cumulait progressivement. Ces groupes ont pu être modernisés en pilotant directement le moteur à courant continu par un variateur de vitesse électronique.
- L'évolution suivante a consisté à utiliser des moteurs asynchrones munis d'un réducteur agissant directement sur le treuil de l'ascenseur. D'abord à deux vitesses, ces moteurs se sont également vus équipés progressivement de variateur de vitesse électronique.
- Progressivement sont également apparues des améliorations dans la transmission entre le moteur et le treuil. D'abord constituée d'un réducteur à vis sans fin, la transmission a évolué vers un réducteur à planétaires au meilleur rendement. Actuellement, ce sont des transmissions à prise directe entre le moteur et le treuil (dits « gearless » : sans réducteur) qui constituent l'optimum en termes de rendement de transmission.
- Quant aux moteurs, après être passés par les moteurs asynchrones, les solutions les plus performantes actuellement sont constituées par un moteur synchrone piloté par variateur de vitesse. Ce système au couple important permet l'utilisation de la transmission « gearless » à prise directe. C'est ainsi qu'on atteint à l'heure actuelle les rendements globaux moteur-treuil supérieurs à 80%.

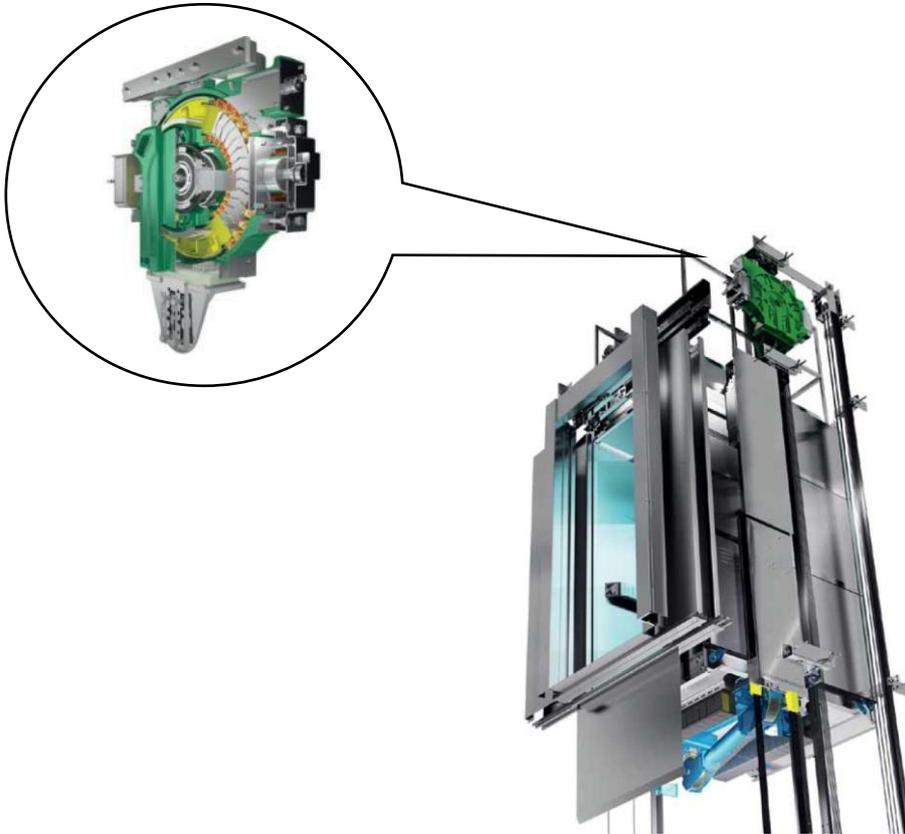


Dans le marché actuel, bien qu'on puisse encore trouver de nouveaux ascenseurs équipés de moteur asynchrone, les solutions les plus performantes utilisent comme indiqué précédemment le moteur synchrone. Son meilleur rendement et son couple important, associés à un variateur de vitesse électronique, permettent de se passer d'un réducteur avant d'entraîner le treuil. De plus, ce système permet une grande souplesse de manœuvre, donc un confort accru pour les usagers, mais également une précision de positionnement importante.

En termes d'économies d'énergie, ces solutions plus performantes permettent également de limiter la pointe de courant qui était générée par les anciennes motorisations, avec les conséquences que l'on connaît sur la facturation électrique.

ENCART :

Ascenseur moderne équipé d'un moteur synchrone à prise directe sur le treuil (en vert):



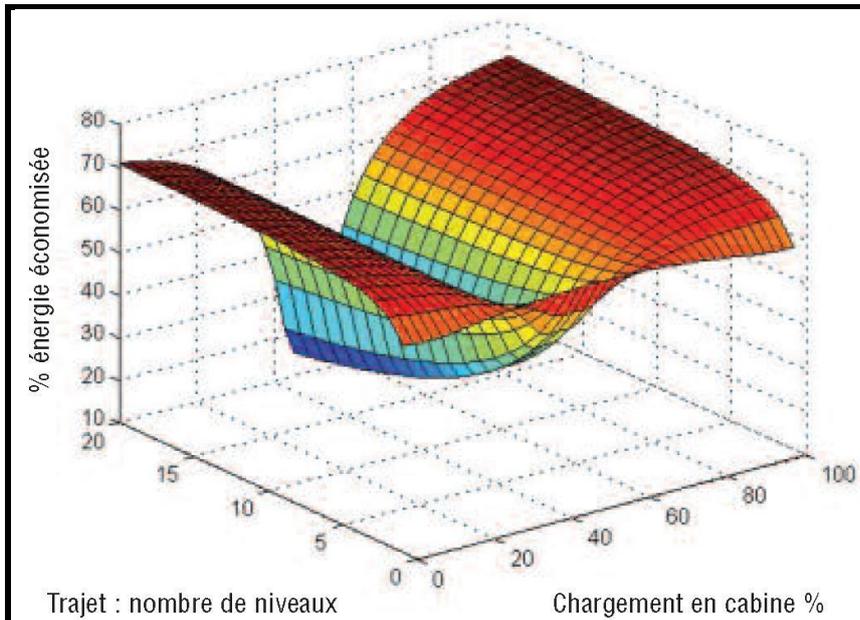
Source : Kone

On retrouve également avec ces systèmes une option potentiellement intéressante qui est la récupération d'énergie dans les phases de freinage moteur. En effet, le moteur synchrone, équipé d'une électronique spécifique au niveau de son variateur de vitesse, permet de se comporter en génératrice de courant pendant ces phases. Le courant ainsi produit pourra être réinjecté sur le réseau de l'immeuble plutôt que d'être dissipé dans une résistance de freinage.

On estime que ce système permet en moyenne de générer une économie de l'ordre de 20% sur la consommation électrique. Un calcul de rentabilité de cette option permettra à l'acheteur de prendre en compte cette option en connaissance de cause.

ENCART :

Economies d'énergie réalisées par un système de récupération d'énergie:



Source : Otis

Pourcentage d'énergie économisée par un ascenseur équipé d'un système de récupération d'énergie par rapport à un ascenseur non équipé de ce système. Le calcul est réalisé en fonction du trajet, du nombre d'étages parcouru et de la charge de la cabine.

3. LA GESTION DU TRAFIC

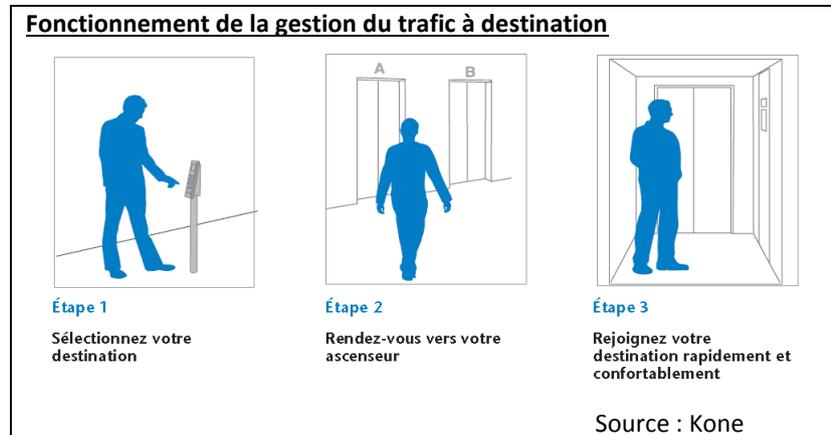
Ce poste, quand il est adapté correctement à l'utilisation qui est faite du ou des ascenseurs, permet également de rationaliser les consommations énergétiques en minimisant les mouvements effectués.

Autrefois basique, la commande de l'ascenseur prenait en compte le premier appel reçu pour l'amener à destination sans tenir compte d'autres appels éventuels. On parlait alors d'une gestion de trafic de type manœuvres à blocage. Outre une mauvaise utilisation en termes de consommation énergétique, ce système limite très vite les capacités de l'ascenseur lorsque le nombre d'usagers augmente.

Actuellement, la commande de base est la commande dite de manœuvre collective :

- Dans une première version de cette manœuvre dite collective de descente, le principe permet de mémoriser les demandes que font les utilisateurs et, dans les mouvements de descente, d'arrêter l'ascenseur à chaque palier en demande afin de charger les usagers. Le nombre de mouvements de l'ascenseur s'en trouve ainsi limité par rapport à la manœuvre à blocage.
- Dans une seconde version dite collective de montée-descente, l'utilisateur dispose d'un bouton poussoir « monter » et d'un bouton poussoir « descendre ». Ce principe permet de mémoriser les demandes de montée ou de descente que font les utilisateurs et d'arrêter l'ascenseur à chaque palier en demande afin de charger les usagers. Le nombre de mouvements de l'ascenseur s'en trouve ainsi limité par rapport à la version précédente.

En option sur les systèmes actuels, on trouve un troisième type de gestion du trafic appelé manœuvre à destination. Dans ce cas de gestion, l'ascenseur se trouve équipé de claviers situés sur les paliers qui permettent à l'utilisateur de sélectionner l'étage de destination désiré avant de rentrer dans l'ascenseur. Le système ainsi équipé va tenter de limiter à la fois le nombre de trajets, mais également le temps d'attente des usagers en rassemblant dans le même trajet l'ensemble de ceux qui se rendent au même endroit. Ce type de gestion se trouve généralement dans les immeubles équipés d'une batterie d'ascenseurs fonctionnant en parallèle, et dont la commande est centralisée afin d'optimiser le fonctionnement.



Il va de soi que cet ensemble de systèmes de gestion du trafic qui va de pair avec une gestion plus efficace de l'ascenseur en termes de nombre de personnes transportées et de temps d'attente, a un impact positif sur les consommations énergétiques de l'ascenseur.

Il faut toutefois remarquer que ces systèmes plus sophistiqués demandent aux utilisateurs une grande discipline pour permettre aux ascenseurs de fonctionner au maximum de leurs capacités sans être perturbés par le comportement éventuellement indélicat des utilisateurs. Ils nécessitent également une certaine habitude à avoir pour les utiliser. Cette réalité les rend plus délicats dans des applications publiques (hôpitaux...).

4. LA COMMANDE DE L'ENSEMBLE (MACHINE ET AUXILIAIRES)

Notons tout d'abord que parmi les sources potentielles d'économie d'énergie dans les ascenseurs, l'utilisation d'un éclairage performant basse consommation de la cabine s'impose. Couplée à cet éclairage performant, la commande de ce dernier se fera aussi de façon à éteindre le dispositif en cas de non utilisation.

La commande globale de l'ascenseur va généralement piloter à la fois la machine mais également ses auxiliaires comme l'éclairage et la ventilation éventuelle de la cabine par exemple.

Dans les systèmes les plus performants énergétiquement, cette commande va permettre la mise en veille de tout l'ensemble. On conçoit aisément que l'éclairage fasse partie de cet ensemble, mais la commande du moteur elle-même doit pouvoir en faire partie. Cette mise en veille va consister à arrêter le pilotage du moteur en position fixe et d'actionner le frein mécanique de ce dernier. Le système sera ainsi prêt à redémarrer à la moindre sollicitation.

5. SOURCES

- Energie plus : <http://www.energieplus-lesite.be/>
- Kone
- Otis

6. SIGNATURE

Jean-Benoît Magis

Pour le service du Facilitateur URE - Secteur bâtiments