



RAISING THE BAR



FAIRE ENTRER LES GROS CHARIOTS DANS L'ÈRE DE L'ÉLECTRIQUE

Dans les entreprises, la pression se fait de plus en plus forte pour évoluer vers un avenir plus durable. Des objectifs écologiques ont été adoptés par les gouvernements dans le monde entier, comme aux États-Unis, qui ambitionnent de réduire de moitié les niveaux de 2005 des émissions de gaz à effet de serre (GES) d'ici à 2030, et dans l'Union européenne, qui porte son objectif contraignant d'énergies renouvelables à un minimum de 42,5 % dans le même laps de temps. Mais les nouveaux objectifs et les nouvelles réglementations des gouvernements ne sont pas les seules forces en jeu. Les initiatives des entreprises, les préoccupations quant à la santé et à la sécurité des employés, les obligations imposées par les fournisseurs, ainsi que le comportement des consommateurs et des investisseurs sensibilisés à ces questions, obligent les entreprises à tenir compte de leur impact sur les communautés et sur la planète.

À une époque où le monde cherche à réduire ses émissions de carbone, les chaînes d'approvisionnement ont un rôle essentiel à jouer. Selon des études, la chaîne d'approvisionnement d'une

entreprise est à l'origine de plus de 90 % de ses émissions de gaz à effet de serre. L'électrification, qui consiste à remplacer les sources d'énergie fossile par de l'énergie électrique, est une opportunité particulièrement intéressante pour les entreprises. En fait, les professionnels de la chaîne d'approvisionnement considèrent qu'il s'agit de leur principal point de passage à une chaîne d'approvisionnement plus durable.

Non seulement l'électrification peut aider à prendre le virage de la durabilité, mais le nombre de solutions électriques adaptées aux équipements de manutention utilisés dans des secteurs intensifs tels que la filière bois, l'agriculture, la sidérurgie et les ports par exemple, ne cesse d'augmenter. Des alternatives électriques viables existent pour les équipements grande capacité tels que les chariots élévateurs pour applications ardues et même pour les solutions de manutention de conteneurs. Avant de s'engager dans l'électrification, il est important d'étudier les solutions d'énergie propre qui sont à disposition et les priorités de votre application. Ce livre blanc étudie le paysage de l'électrification des chariots thermiques industriels et les autres facteurs pouvant entrer en ligne de compte dans une étude d'électrification.



FAIRE ENTRER LES GROS CHARIOTS DANS L'ÈRE DE L'ÉLECTRIQUE

// PASSER À L'ÉLECTRIQUE SANS FAIRE DE CONCESSIONS SUR LES EXIGENCES OPÉRATIONNELLES

Abandonner le thermique au profit de l'électrique ne signifie pas pour autant transiger sur la productivité.

- **Performances** – L'énergie électrique peut offrir les performances que l'on attend du diesel, avec des capacités de charge qui permettent de travailler efficacement dans le cadre d'applications ardues nécessitant de longues périodes d'utilisation des équipements.
- **Fiabilité** – Les chaînes cinématiques électriques comportent moins d'éléments et sont moins complexes que les variantes thermiques, ce qui peut offrir une fiabilité comparable voire supérieure en nécessitant un entretien réduit.
- **Infrastructures** – Les gouvernements et les entreprises voient en l'électrification un moyen de réduire les émissions et investissent dans les infrastructures nécessaires à sa mise en œuvre.
- **Coût** – Les équipements électriques peuvent contribuer à réduire les coûts liés à la consommation de carburant et à la maintenance des moteurs. Des mesures incitatives, des subventions et des programmes de crédits compensatoires peuvent rendre l'analyse de rentabilité encore plus favorable.

Bien entendu, les équipements électriques ne se justifient pas forcément pour toutes les applications. Non seulement les entreprises doivent trouver une solution électrique offrant les performances qui permettent d'assumer les tâches requises, mais des facteurs tels que la capacité du réseau d'énergie électrique local et les exigences de temps de fonctionnement effectif entrent également en jeu. En effet, le temps de recharge des équipements ne doit pas perturber les plannings de travail. Par exemple, des zones plus développées raccordées à des réseaux électriques peu puissants peuvent connaître des baisses de tension susceptibles de ralentir l'activité et de perturber des plannings de recharge rigoureusement établis.



// LES SOURCES D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

Les batteries lithium-ion sont une véritable alternative pour les applications nécessitant des capacités élevées, car elles peuvent délivrer des performances comparables à celles des moteurs thermiques, performances dont ont besoin les sites à l'activité intense. Par rapport à la technologie des batteries plomb-acide, c'est un grand pas en avant. Si tout cela est possible, c'est parce que les batteries lithium-ion supportent une forte sollicitation en énergie sans surchauffe ni baisse de rendement. La technologie lithium-ion se caractérise également par une densité d'énergie, un transfert de puissance et une durée de vie de la batterie nettement plus importants que la technologie des batteries au plomb-acide.

Les batteries lithium-ion alimentent des chariots élévateurs de capacités de plus en plus élevées. À titre d'exemple, il y a plusieurs années, Hyster a lancé le tout premier chariot élévateur à contrepoids doté d'une batterie lithium-ion 350 volts intégrée en usine dans la plage de capacités de 7000 à 9000 kg. Depuis, la marque a étendu la technologie lithium-ion intégrée à des applications encore plus intensives avec le lancement, une année plus tard, de modèles d'une capacité de 10 000 à 18 000 kg. Aujourd'hui, les sources d'énergie électrique sont compatibles avec des équipements de capacité encore plus élevée, en particulier dans les ports. Des chariots de manutention de conteneurs, des ReachStackers et des tracteurs pour terminaux sont inclus dans des essais pilotes ou sont en cours de développement. Ces équipements sont alimentés soit par batterie lithium-ion, soit par piles à combustible à hydrogène :



FAIRE ENTRER LES GROS CHARIOTS DANS L'ÈRE DE L'ÉLECTRIQUE

Li-ion

Grande batterie lithium-ion – Cette solution offre le choix entre recharge conventionnelle et biberonnage et est conçue pour un cycle de travail moyennement intensif.

H₂

Piles à combustible à hydrogène – Cette solution permet de ravitailler le chariot en hydrogène (c'est-à-dire remplir les réservoirs d'hydrogène embarqués) comme pour un moteur diesel, en 10 à 15 minutes, tout en étant adaptée aux cycles de travail intensifs. Elle permet aux opérateurs de travailler pendant une journée complète sans s'interrompre pour effectuer une recharge ou faire le plein.

Les équipements alimentés par piles à combustible à hydrogène, de marque Nuvera par exemple, conjuguent la simplicité et les performances durables des moteurs thermiques avec l'absence d'émissions nocives et l'entretien réduit des chaînes cinématiques électriques. Autre avantage : leur vitesse de ravitaillement, sans temps d'immobilisation pour changer ou recharger la batterie et sans que les opérateurs n'aient à penser au branchement pendant les pauses pour effectuer la mise en charge.



// QUE SIGNIFIE LE PASSAGE À L'ÉLECTRIQUE POUR LES OPÉRATEURS ?

À l'évidence, la réduction des émissions et les bonnes performances sur la durée ne constituent pas les seuls avantages que les sites à l'activité intensive sont susceptibles de retirer de l'électrification.

De nombreux sites éprouvent des difficultés à recruter, former et fidéliser une main-d'œuvre suffisante. En fait, selon le [rapport annuel MHI sur l'industrie](#) pour les États-Unis, les entreprises interrogées continuent de considérer le recrutement et la fidélisation des talents comme leur plus grand défi, la majorité d'entre elles estimant que c'est extrêmement ou très difficile. Et face à des cycles de travail exigeants et à des environnements hostiles, qui poussent les équipements et les opérateurs aux limites de leurs capacités, les entreprises se doivent de trouver des chariots suffisamment robustes et fiables, dont les spécifications permettent aux opérateurs de donner le meilleur d'eux-mêmes. Les équipements électriques peuvent constituer un élément de réponse et contribuer à la maximisation de l'efficacité et de la productivité des opérateurs *et* du temps qu'ils passent au travail.

Les temps de recharge ou de ravitaillement moindres, les besoins réduits en maintenance et la plus grande facilité d'entretien peuvent s'avérer vraiment bénéfiques pour les opérateurs, qui passent plus de temps à travailler et moins de temps à attendre. L'allègement de la charge de travail consacrée à la maintenance des chariots électriques peut également être d'un secours non négligeable pour les entreprises qui ont du mal à recruter des techniciens dans un vivier de main-d'œuvre restreint.





FAIRE ENTRER LES GROS CHARIOTS DANS L'ÈRE DE L'ÉLECTRIQUE

Par ailleurs, les chariots électriques peuvent contribuer à offrir aux opérateurs un environnement de travail leur assurant un meilleur confort de travail et des performances supérieures. En l'absence de moteur thermique, les niveaux sonores des chariots et les vibrations sont atténués et il n'y a pas d'émissions d'échappement.

Les chariots élévateurs électriques conservent ces aspects ergonomiques primordiaux que sont la visibilité et la position de travail. Que ce soit sur des chariots électriques ou thermiques, des caractéristiques telles que celles-ci montrent bien que ces équipements ont été conçus dans l'optique de favoriser le confort de travail et l'efficacité de l'opérateur :

- **Visibilité** – Cabine entièrement dotée de vitres anti-rayures, avec une vitre supérieure en verre blindé, des pare-brise avant et arrière incurvés ainsi que des portes en acier et en verre trempé offrant une visibilité qui permet d'atténuer les tensions et les sollicitations pour l'opérateur.
- **Entrée et sortie faciles** – Cabines spacieuses de style cockpit offrant un espace généreux et permettant aux opérateurs de monter dans la cabine et d'en descendre facilement et de manière plus ergonomique.
- **Sièges ergonomiques et réglables** – Un large choix de configurations du siège, et notamment suspension mécanique ou pneumatique, revêtement en tissu ou en vinyle, soutien lombaire et siège ventilé ou chauffant, permet aux opérateurs de choisir leur position de travail en fonction de leurs préférences et du niveau de confort de travail nécessaire. Un mécanisme de coulissement latéral de siège facilite le positionnement et permet même de libérer de la place pour un siège formateur supplémentaire de supervision des tâches.
- **Accès aux informations** – Des afficheurs couleur présentent les données relatives aux performances du chariot sur un seul écran clair et peuvent être personnalisés selon le niveau de qualification de l'opérateur.

// L'AVENIR QUI SE DESSINE SERA ÉLECTRIQUE

L'électrification est une option réaliste qui permet non seulement de satisfaire aux exigences commerciales des applications intensives mais aussi de répondre à d'autres besoins opérationnels sans perdre de vue l'impact pour l'avenir. De nombreuses entreprises sont déjà en train de passer à l'électrique. Selon les données de l'Industrial Truck Association (ITA), le secteur de la manutention a enregistré une augmentation de 12,5 % des commandes de chariots électriques au cours des huit dernières années. En 2024, l'adoption de cette énergie a atteint un niveau record, les commandes de chariots électriques représentant plus d'un tiers de tous les achats de chariots élévateurs à contrepoids à conducteur assis.

Pour en savoir plus sur les équipements de manutention électriques qui conviennent à votre application ardue, rendez-vous sur [Hyster.com](https://www.hyster.com).