

LIVRE BLANC

Améliorer l'efficacité énergétique dans l'industrie agroalimentaire



Les opportunités pour réduire la consommation énergétique dans la production agroalimentaire

Le secteur agroalimentaire fournit les aliments essentiels à notre vie quotidienne et il sera toujours indispensable. Assurer l'approvisionnement en alimentation des 7 milliards d'habitants de la planète requiert toutefois une consommation d'énergie considérable.



On estime que l'industrie agroalimentaire consomme 30 % de l'énergie mondiale, et qu'elle est responsable de 20 % des émissions de gaz à effet de serre.¹ Comme la population mondiale devrait dépasser les 9 milliards de personnes d'ici 2050, on prévoit une augmentation de la demande alimentaire.² Cette situation, associée aux défis posés par l'inversion de la tendance au réchauffement climatique, souligne l'importance croissante de la réduction tant des émissions que de l'énergie utilisée par l'industrie agroalimentaire. Ce livre blanc examine quelques-uns des moyens permettant d'améliorer l'efficacité énergétique dans ce secteur.



L'industrie alimentaire consomme 30 % de l'énergie mondiale.



Évaluer la consommation énergétique dans l'industrie agroalimentaire

Du fait de l'importance de la production agroalimentaire pour la société, les entreprises, gouvernements et autorités du monde entier ont évalué la quantité d'énergie utilisée dans ce secteur et les maillons de la chaîne de valeur qui consomment le plus d'énergie. Dans l'Union européenne, par exemple, l'industrie agroalimentaire est l'un des secteurs industriels les plus gourmands en énergie. En y regardant de plus près, on estime que la transformation représente à elle seule 28 % de la consommation énergétique totale au sein de l'UE.³ À l'échelle mondiale, on évalue la part de la transformation et du transport des produits agroalimentaires dans la demande énergétique des utilisateurs finaux à environ 40 %.⁴ Par conséquent, certaines organisations de premier plan comme la Commission européenne, l'ONU et l'OCDE, tentent de promouvoir des mesures d'efficacité énergétique dans l'ensemble du secteur.⁵

Les évaluations énergétiques guident la prise de décision à tous les niveaux. Au niveau gouvernemental, elles prennent la forme d'études du secteur dans son ensemble, qui sont utilisées pour renseigner la politique d'efficacité énergétique et le développement de nouvelles réglementations. Au niveau de l'entreprise, elles consistent en des rapports de consultants qui apportent une vue d'ensemble de l'activité et des opérations, et servent à définir des objectifs de développement durable et d'amélioration. Toutefois, c'est au niveau des installations que les véritables changements ont lieu. C'est là que les nouvelles réglementations et les directives de l'entreprise sont appliquées en pratique. C'est là que l'énergie est consommée au cours de la production agroalimentaire. Et c'est là aussi que les équipements et les procédés peuvent être mis à niveau et améliorés pour réduire la consommation énergétique effective.



—
Au sein de l'UE, la transformation d'aliments représente 28 % de la consommation d'énergie totale.

À ce niveau également, les évaluations énergétiques aident les entreprises à prendre de meilleures décisions, et constituent la première étape pour améliorer l'efficacité énergétique. S'ils disposent des outils appropriés, les clients sont en mesure de réaliser ces études eux-mêmes, ou de demander l'aide d'un partenaire de service compétent. Les évaluations énergétiques fournissent les informations et les connaissances nécessaires pour identifier les économies d'énergie potentielles au niveau des équipements électriques installés, y compris les moteurs et les entraînements.

ABB propose un service d'Expertises Énergétiques. En plus de notre connaissance approfondie des moteurs, des entraînements et des procédés de l'industrie agroalimentaire, nous proposons des solutions complètes pour améliorer l'efficacité énergétique et réduire le coût de l'énergie.

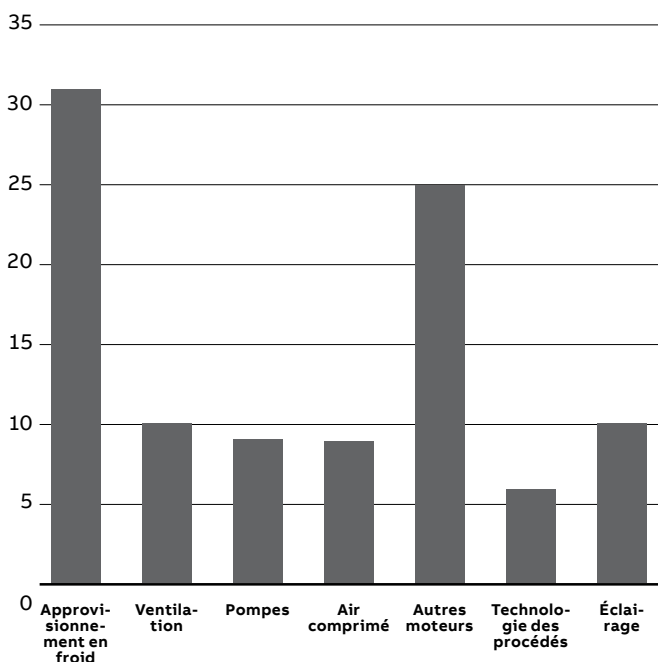
L'identification des points à améliorer

Dans l'industrie agroalimentaire, les applications qui consomment le plus d'énergie varient selon les segments. Dans certains, les ventilateurs et les pompes absorbent la majeure partie de l'énergie consommée. Dans le segment agricole, par exemple, ce sont les applications dédiées à l'alimentation et à la ventilation des animaux, alors que dans le secteur laitier, il s'agit du refroidissement et de la réfrigération. Dans d'autres segments, le broyage et l'usinage mécanique sont les procédés les plus consommateurs d'énergie. Dans l'industrie de transformation du sucre, par exemple, il s'agit du broyage et de la centrifugation, et dans le secteur des ingrédients, de la mouture des grains. Enfin, dans le secteur de la confiserie, les broyeurs, conches, compresseurs et mélangeurs sont les plus consommateurs.

Une usine de canne à sucre utilisait une turbine à vapeur pour faire fonctionner son broyeur. Lorsqu'elle a remplacé la turbine par un variateur de vitesse et un moteur électrique, elle a réduit sa consommation d'énergie de plus de 40 %.⁸

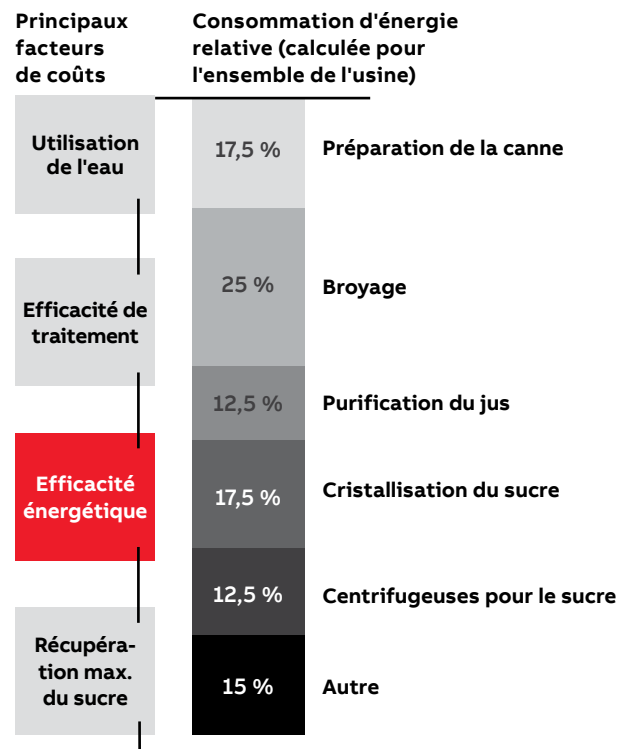
Les applications qui consomment le plus d'électricité dans l'industrie agroalimentaire reposent sur des moteurs.⁶

Pourcentage de consommation d'énergie



La plupart de ces applications s'appuient sur des systèmes à moteur électrique, notamment des systèmes à vapeur, des pompes et des compresseurs, ainsi que des systèmes de chauffage, de refroidissement et de réfrigération. Toutefois, bien que la consommation d'électricité soit élevée dans l'industrie, les systèmes à moteur électrique permettent également d'économiser de l'énergie, en particulier dans les applications qui ne tournent pas à plein régime en permanence.

Énergie relative dans la transformation de la canne à sucre.⁷



Prenons l'exemple de la transformation du sucre pour illustrer certaines sources d'économies potentielles. La production sucrière étant très gourmande en énergie, les sucreries possèdent souvent leurs propres centrales électriques. Ces centrales fonctionnent généralement sur la base de la cogénération, produisant à la fois de la vapeur et de l'électricité. La quantité d'énergie utilisée à chaque étape de la transformation est variable, la préparation et le broyage de la canne à sucre utilisant environ 40 % de toute l'énergie consommée dans une usine. Les sucreries anciennes sont toutefois nombreuses à utiliser une grande quantité de vapeur provenant de leurs chaudières de cogénération pour alimenter leurs applications, ce qui est inefficace. La conversion des procédés fonctionnant à la vapeur en procédés électriques peut améliorer considérablement l'efficacité énergétique. Un client d'ABB utilisait par exemple une turbine à vapeur pour faire fonctionner son broyeur. Lorsqu'il a remplacé la turbine par un variateur de vitesse et un moteur électrique, il a réduit sa consommation d'énergie de plus de 40 %.

Les moyens pour améliorer l'efficacité énergétique

Une fois que l'on a identifié les sources d'inefficacité, on peut proposer la solution ou la combinaison de solutions la plus efficace. À ce stade, l'expertise du domaine et la connaissance des applications agroalimentaires sont essentielles. Il est en particulier important de comprendre comment la modernisation et la mise à niveau des composants individuels affecteront le procédé dans son ensemble. Il est également utile de connaître l'état de l'art et les nouvelles options disponibles.

Plusieurs technologies présentes sur le marché possèdent un grand potentiel pour réduire la consommation énergétique tout au long de la chaîne de production, notamment les services numériques. Dans cette section, nous allons examiner certaines possibilités offertes en la matière.

Optimiser les opérations avec des variateurs de vitesse

Dans l'industrie agroalimentaire, de nombreuses applications fonctionnent généralement en charge partielle, comme les ventilateurs, pompes, compresseurs et convoyeurs à bande. Toutefois, elles utilisent traditionnellement des moyens mécaniques, comme des soupapes, freins et vannes papillons, pour réguler leur vitesse. Avec ce type de système, le moteur travaille plus que nécessaire et on observe une perte d'énergie au niveau du dispositif mécanique de régulation de la vitesse.

Les variateurs de vitesse constituent un moyen plus efficace pour faire fonctionner les applications en charge partielle, car ils peuvent réguler directement la vitesse et le couple d'un moteur électrique. Finis, donc, les moyens mécaniques de régulation de la vitesse et les moteurs surdimensionnés ! La commande directe du moteur permet de l'adapter au besoin réel du procédé, et les applications peuvent ainsi fonctionner à un rendement élevé à différentes vitesses. Les variateurs de vitesse peuvent donc améliorer considérablement l'efficacité énergétique sur l'ensemble des chaînes de production.

ABB propose des variateurs de vitesse et des logiciels de commande qui, associés à son expertise en matière d'applications, peuvent être utilisés pour optimiser divers procédés dans l'industrie agroalimentaire, en permettant aux applications motorisées, de type compresseurs, pompes, extrudeuses, conches et convoyeurs, de produire la bonne quantité de travail au bon moment.

L'ajout d'un variateur de vitesse à un ventilateur, à une pompe ou à un compresseur permet généralement de réduire la consommation énergétique de 25 %.⁹

À l'échelle mondiale, 14 % environ des aliments produits sont perdus avant d'arriver au consommateur.¹⁰

Autre avantage des variateurs de vitesse : ils permettent de commander la vitesse avec précision, cette capacité pouvant être exploitée pour éviter le gaspillage d'énergie et d'aliments pendant la production. En effet, il est très important dans l'industrie agroalimentaire de maintenir la vitesse adéquate au niveau des machines, par exemple lors du mélange, des lots entiers de produits pouvant être altérés si les ingrédients sont mélangés trop rapidement ou trop lentement. Comme les variateurs de vitesse sont capables de garantir la vitesse de mélange appropriée, ils peuvent également contribuer à minimiser le gaspillage alimentaire et la consommation d'énergie associée lors de la production. En outre, le gaspillage alimentaire étant une source majeure d'émissions de gaz à effet de serre, sa réduction au cours de la production améliore également le développement durable de l'entreprise.





Moderniser en installant des moteurs plus efficaces

Outre l'ajout de variateurs de vitesse pour améliorer le rendement des applications existantes, la mise à niveau des moteurs vers des modèles plus efficaces permet également d'augmenter l'efficacité globale des applications agroalimentaires. Actuellement, de nombreux moteurs utilisés dans ce secteur présentent un rendement IE3, IE2 voire IE1. Il existe toutefois des moteurs avec un rendement bien supérieur. On dispose par exemple aujourd'hui de moteurs à induction dont le rendement peut atteindre la classe IE4, et certains moteurs à réluctance synchrone, comme les moteurs SynRM d'ABB, sont classés IE5. Chaque classe IE représentant une réduction de 20 % des pertes énergétiques, l'option de modernisation peut permettre de réaliser d'importantes économies d'énergie et de coûts. En outre, sur certains marchés, les efforts de modernisation sont aussi soutenus par des avantages fiscaux, des subventions gouvernementales et d'autres incitations financières pour encourager les entreprises à améliorer leur efficacité énergétique.

Récupérer l'énergie des procédés avec des variateurs régénératifs

Bien que les variateurs de vitesse puissent faire fonctionner les applications à la vitesse optimale sans utiliser de freins, certaines applications mises en œuvre dans l'industrie agroalimentaire nécessitent une certaine forme de freinage. Dans l'industrie sucrière, on utilise par exemple des centrifugeuses discontinues pour séparer les cristaux de sucre de la mélasse, ce qui implique des cycles répétés d'accélération et de décélération. Si l'on se sert de systèmes de freinage mécaniques traditionnels dans un procédé de ce type, l'énergie cinétique de la centrifugeuse en rotation se perd sous forme de chaleur lors du freinage. Si on associe un freinage électrique à un variateur de vitesse, l'énergie cinétique se dissipe à travers les résistances de freinage, et, là encore, elle se perd sous forme de chaleur. En installant des variateurs régénératifs, il est cependant possible d'utiliser le freinage électrique et de récupérer

l'énergie sous forme d'électricité. L'énergie récupérée par les variateurs régénératifs peut soit être utilisée ailleurs dans l'usine, par exemple dans la phase d'accélération d'une autre centrifugeuse, soit être réinjectée dans le réseau. En récupérant une énergie qui serait autrement perdue, les variateurs régénératifs permettent d'améliorer l'efficacité énergétique globale, tout en réduisant ou en éliminant la nécessité de recourir à des systèmes de refroidissement pour traiter la chaleur résiduelle.

Réduire la consommation d'énergie électrique et les émissions de CO₂ grâce à des solutions et services d'efficacité énergétique

Les solutions numériques plug-and-play collectent en toute sécurité les données des applications et fournissent ainsi des informations plus approfondies sur leur statut et une indication réelle de l'état de la base installée. En collectant et en analysant les informations directement à partir de votre système d'entraînement, les technologies cloud sont utilisées pour faciliter la compréhension et prévoir tout temps d'arrêt éventuel, permettant ainsi de programmer les services de maintenance à un moment opportun.

La solide expertise et les solutions numériques d'ABB vous aideront à prendre de meilleures décisions pour identifier les économies d'énergie et les réductions d'émissions de CO₂ potentielles, et pour suivre et tracer les équipements afin de garantir l'efficacité des opérations, de réduire les gaspillages et de respecter les réglementations.

Il est également possible de mettre en œuvre des solutions et des services à haute efficacité énergétique en modernisant les moteurs et les entraînements au moment opportun sur la base de données et d'analyses avancées, afin de déterminer les économies d'énergie optimales, de minimiser les gaspillages grâce à des modèles de services circulaires et d'améliorer les rendements financiers pour des équipements et applications spécifiques.

ÉTUDE DE CAS



Source : Campbell's Australia

Campbell's Australia réduit ses coûts énergétiques de 14 % en un an

Pour l'aider à atteindre ses objectifs de développement durable, l'usine Campbell's Australia basée à Shepparton, dans l'État de Victoria, a installé une solution moteur SynRM et variateur d'ABB dans son installation de réfrigération. Un an plus tard, l'investissement avait clairement permis de réduire les coûts énergétiques de l'usine de 14 %, ainsi que ses émissions de CO₂. Forte de cette réussite, Campbell's Shepparton a depuis lors ajouté trois autres solutions de variateurs de vitesse SynRM d'ABB dans ses installations.

ÉTUDE DE CAS



Source : Canal Sugar

Une nouvelle sucrerie conçue pour un rendement optimal

Canal Sugar construit un nouveau complexe agro-industriel important en Égypte. Dans le cadre de cet investissement, la société a choisi les variateurs de vitesse d'ABB pour équiper 15 centrifugeuses discontinues et 10 centrifugeuses continues. Grâce à ces systèmes de pointe à haut rendement énergétique, elle ambitionne d'augmenter le nombre de cycles et la production, tout en réduisant la consommation énergétique de 25 % par tonne de masse cuite par rapport aux machines traditionnelles. ABB fournira également un système multidrive personnalisé pour un fonctionnement régénératif. Il sera ainsi possible de réaliser des économies d'énergie supplémentaires en récupérant l'énergie générée par les centrifugeuses lors de la phase de freinage du cycle, et en la transférant aux centrifugeuses en phase d'accélération.

Conclusion

Bien que l'industrie agroalimentaire repose sur de multiples applications à forte intensité énergétique, les possibilités pour optimiser l'efficacité énergétique sont nombreuses. Il existe aujourd'hui des technologies et solutions permettant de réduire considérablement la consommation énergétique, et les partenaires de service comme ABB sont également en capacité de fournir du conseil et des services spécialisés pour aider les entreprises à optimiser l'ensemble de leurs opérations. Mieux encore : les économies d'énergie sont également synonymes d'économies financières, et les entreprises peuvent espérer un retour sur investissement (ROI) et des délais de rentabilité très attractifs.

Références

- (1) Food and Agriculture Organization of the United Nations, Energy-Smart Food for People And Climate, Issue Paper, 2011, page III [Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, « Une alimentation éco-énergétique pour les hommes et le climat », document de discussion, 2011, page III], <http://www.fao.org/3/i2454e/i2454e.pdf>
- (2) United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division, World Population Prospects: The 2017 Revision: Key Findings and Advance Tables, page 2 [Département des affaires économiques et sociales de l'ONU, Division Population, Perspectives de la population mondiale : Révision de 2017 : Principaux constats et tableaux de progression, page 2], https://esa.un.org/unpd/wpp/publications/files/wpp2017_keyfindings.pdf
- (3) Monforti-Ferrario, F. Energy Use in the EU Food Sector: State of Play and Opportunities for Improvement; European Union; Joint Research Centre; Institute for Energy and Transport and Institute for Environment and Sustainability: Ispra, Italy, 2015, page 7 [Consommation énergétique dans le secteur agroalimentaire de l'UE : état des lieux et opportunités d'amélioration ; Union européenne ; Centre commun de recherche ; Institut de l'énergie et des transports et Institut de l'environnement et du développement durable] Ispra, Italie, 2015, page 7.
- (4) Food and Agriculture Organization of the United Nations, Energy-Smart Food for People And Climate, Issue Paper, 2011, page 11 [Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, « Une alimentation éco-énergétique pour les hommes et le climat », document de discussion, 2011, page 11], <http://www.fao.org/3/i2454e/i2454e.pdf>
- (5) Organisation for Economic Co-operation and Development, Improving Energy Efficiency in the Agro-Food Chain, 2017 [Organisation de coopération et de développement économiques, Améliorer l'efficacité énergétique dans la chaîne agroalimentaire, 2017], [www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=COM/TAD/CA/ENV/EPOC\(2016\)19/FINAL&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=COM/TAD/CA/ENV/EPOC(2016)19/FINAL&docLanguage=En)
- (6) Monforti-Ferrario, F. Energy Use in the EU Food Sector: State of Play and Opportunities for Improvement; European Union; Joint Research Centre; Institute for Energy and Transport and Institute for Environment and Sustainability: Ispra, Italy, 2015, page 60 [Consommation énergétique dans le secteur agroalimentaire de l'UE : état des lieux et opportunités d'amélioration ; Union européenne ; Centre commun de recherche ; Institut de l'énergie et des transports et Institut de l'environnement et du développement durable] Ispra, Italie, 2015, page 60.
- (7) Sur la base des mesures et calculs d'ABB.
- (8) Sur la base de l'expérience client d'ABB.
- (9) Pour un exemple des calculs concernés, voir "Program Insights: Variable frequency drives", Consortium for Energy Efficiency, 2019 [« Informations Programmes : Variateurs de fréquence », Consortium pour l'efficacité énergétique, 2019], <https://www.cee1.org/content/variable-frequency-drives>
- (10) FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture). 2019. In Brief: The State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction. Rome, page 5 [En bref : Situation de l'alimentation et de l'agriculture 2019. Avancer sur la réduction du gaspillage et des déchets alimentaires. Rome, page 5], <http://www.fao.org/documents/card/en/c/ca6122en>



—
Pour en savoir plus ou nous contacter :

—
ABB France - Business Area Motion
Activité Moteurs et Variateurs

324 rue du Chat Botté
CS 20400 Beynost
01708 Miribel cedex / France

Centre de contact ABB France

Tél. : 0 810 020 000 (service 0,06 €/min + prix appel)
E-mail : contact.center@fr.abb.com



energyefficiencymovement.com/fr/