

Après avoir mis en place un système de gestion de l'énergie (SGE) dans ses installations, conformément aux processus et critères établis par le programme de certification *Superior Energy Performance*[®] (SEP, Rendement énergétique supérieur), l'usine Cummins Filtración SLP, située à San Luis Potosí, au Mexique, a amélioré son rendement énergétique (consommation de gaz naturel et d'électricité) de 9,2 % en trois ans.



Usine Cummins Filtración SLP, San Luis Potosí, Mexique.

Justification financière de la mise en place d'un système de gestion de l'énergie

Profil de l'entreprise

La société Cummins Filtración SLP fabrique des filtres et des produits de filtration pour les véhicules automobiles, et son usine est située à San Luis Potosí, au Mexique. D'après sa consommation d'énergie primaire, il s'agit de l'un des établissements prioritaires du groupe industriel Cummins en matière d'amélioration du rendement énergétique.

Il y a plusieurs années, l'entreprise s'est dotée d'une stratégie en vue d'accroître l'efficacité énergétique de ses installations dans le monde entier. Dans ce contexte et dans le cadre de son propre programme énergétique, Cummins Filtración SLP a pris les mesures nécessaires pour se doter d'un SGE prévoyant l'adoption de la norme ISO 50001 et l'obtention de la certification du programme *Superior Energy Performance*[®] (SEP), un projet du *Department of Energy* (DEO, ministère de l'Énergie) des États-Unis.

Justification financière

Outre d'autres projets ayant aussi favorisé d'importantes économies d'énergie au sein de l'entreprise, **la mise en œuvre des processus et critères du programme SEP et de la norme ISO 50001 a permis à Cummins Filtración SLP d'économiser plus de deux millions de kilowatts-heures (kWh) en énergie électrique entre 2016 et 2018.**

Le projet

La mise en place d'un SGE dans les installations de Cummins Filtración SLP a entraîné la prise de diverses mesures, notamment l'installation d'un éclairage à diodes électroluminescentes (DEL) dans plusieurs zones contrôlées ainsi que de détecteurs de présence et de lumière; la modernisation des compresseurs ou leur remplacement par du matériel à haute efficacité énergétique et à vitesse variable; le remplacement des chaudières électriques à résistances par des chaudières à infrarouge; le remplacement des moteurs énergivores par des moteurs dont l'efficacité énergétique est supérieure; l'élaboration et

Mise en place d'un système de gestion de l'énergie à l'usine Cummins Filtración SLP

San Luis Potosí (SLP), Mexique

l'exécution d'un programme d'analyse ultrasonique et de correction des fuites d'air comprimé, ainsi que d'un programme d'analyses prédictives thermographiques visant à détecter les baisses de tension électrique et à faciliter la correction de ce problème; l'installation d'un système de surveillance et de mesure assurant un meilleur contrôle de la consommation d'énergie. Toutes ces mesures ont permis d'effectuer une analyse globale très détaillée de l'utilisation d'énergie dans l'usine. En outre, l'entreprise a constitué un comité multidisciplinaire sur les questions environnementales et énergétiques, et l'a chargé de cerner les besoins et les possibilités d'élaborer de nouveaux projets afin d'augmenter le rendement énergétique de l'usine, particulièrement dans ses divers secteurs de production.

Mesures incitatives

À l'échelle mondiale, le groupe industriel Cummins s'est donné pour but d'élaborer un programme à forte incidence sur l'amélioration du rendement énergétique de ses installations, et de réduire leur empreinte de carbone. À cette fin, le groupe s'est fixé les objectifs suivants :

- Une réduction de 32 % de la consommation d'énergie et de l'émission de gaz à effet de serre (GES) (de 2010 à 2020).

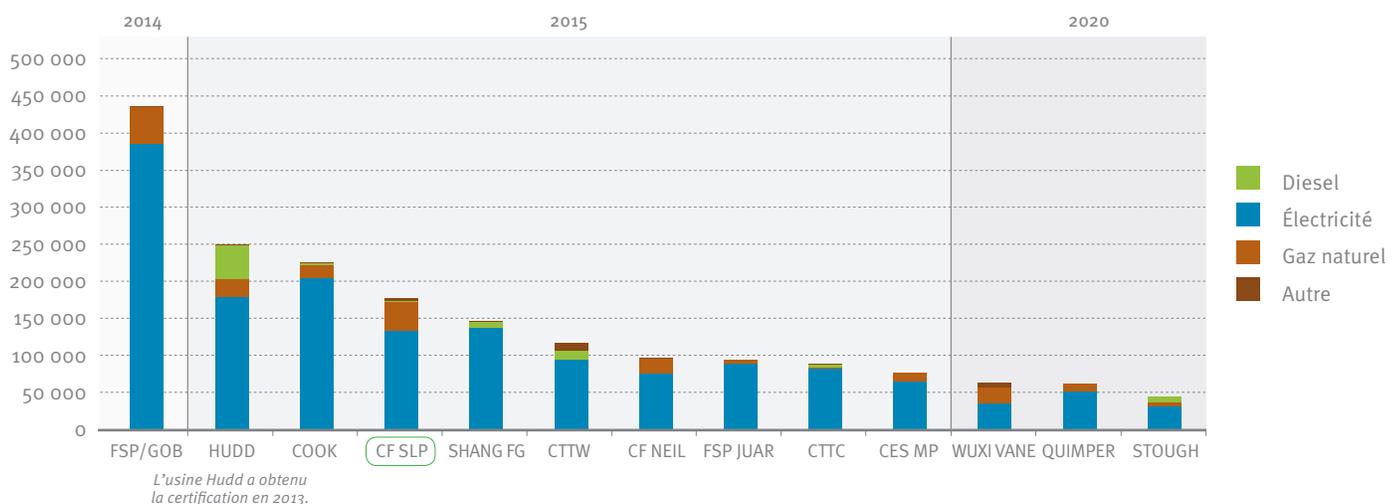
- Un capital de 60 millions de dollars américains investi dans des projets d'efficacité énergétique (2016 à 2020).
- Un capital de 10 millions de dollars américains investi dans les énergies renouvelables (2017 à 2020).
- Une économie annuelle d'énergie primaire représentant 344 709 MMBtu.

La mise en place d'un système de gestion de l'énergie à l'usine Cummins Filtración SLP a donné lieu à une mesure incitative importante afin d'assurer la conformité aux exigences légales et à d'autres dispositions relatives à l'efficacité énergétique qui sont en vigueur au Mexique et s'appliquent à cette usine.

Priorité à la réduction de la consommation d'énergie

L'élaboration des méthodes de mise en œuvre des programmes d'amélioration du rendement énergétique à l'usine Cummins Filtración SLP s'est appuyée sur l'inventaire du matériel et de la machinerie de l'usine ainsi que sur l'évaluation des secteurs où la consommation d'énergie était forte. Cette évaluation, qui a tenu compte des prévisions de consommation d'énergie (gaz naturel et électricité) et des indicateurs de rendement énergétique (IRE) exprimés en « produits finis par unité de mesure »

Consommation d'énergie primaire en 2012 (MMBtu/an) des établissements de Cummins visant prioritairement la certification ISO 50001



ou en « heures travaillées par unité de mesure », dans le but de normaliser les objectifs et les cibles ainsi que l'analyse. Les autres outils employés comprennent la méthode d'amélioration des processus Six Sigma, celle de la *Value Stream Transformation* (VST, transformation de la chaîne de valeur) et celle des activités Kaizen visant l'amélioration continue ou progressive (p. ex., des chasses au trésor sur le plan énergétique).

Avantages tirés par l'entreprise

Les avantages tirés par l'usine Cummins comptent notamment les suivants :

- L'examen des processus dans une optique d'efficacité énergétique.
- L'intégration de l'indicateur « produit fini par unité de mesure d'énergie » à la méthode de mesure de la qualité.
- L'accroissement de la valeur en raison de l'amélioration de l'efficacité énergétique durant les processus de production.
- Un rendement plus rapide de l'investissement lié à la mise en place d'un SGE, lequel a nettement fait baisser la consommation d'énergie et a permis d'éviter des dépenses grâce aux améliorations apportées.
- Une nouvelle perception de l'importance que revêt l'efficacité énergétique dans l'usine, particulièrement en raison de l'installation de systèmes qui la favorisent.

« Cummins doit être un catalyseur de mesures environnementales. Notre vision et notre mission l'exigent, car le succès de notre entreprise en dépend. Par ailleurs, l'ingéniosité et le dynamisme de nos employés peuvent faire en sorte que cet objectif devienne une réalité. »

Tom Linebarger, président-directeur général de Cummins Inc.

Cummins Filtración SLP, Mexique

Secteur industriel	Fabrication
Produits ou services	Filtres et antigel pour automobiles
Lieu	San Luis Potosí, Mexique
Système de gestion de l'énergie (SGE)	ISO 50001 / ANSI MSE 50021 (SEP)
Période d'amélioration du rendement énergétique	3 ans
Amélioration du rendement énergétique durant toute la période d'instauration du SGE	9,2 %
Économies totales par rapport au coût de l'énergie durant la période d'amélioration	346 691,80 \$US
Coût de la mise en place du SGE	103 648,21 \$US
Rendement de l'investissement lié à la mise en place du SGE	0,29 an
Économie totale d'énergie durant la période d'amélioration	21 647,63 GJ et 6 013 232 kW
Réduction totale des émissions de CO₂ durant la période d'amélioration	2 778 tonnes

Élaboration et instauration mise en place du SGE

Il y a déjà quelques années, le groupe industriel Cummins a élaboré une stratégie globale fondée sur l'adoption de SGE et l'obtention de certifications connexes dans ses usines à l'échelle mondiale. Dans la foulée, il a aussi prévu d'améliorer son rendement énergétique global entre 2010 et 2020.

Les différents établissements de la société Cummins dans plusieurs pays ont alors entrepris, en plusieurs étapes, les travaux permettant d'atteindre cet objectif. Dans le cas de l'usine Cummins Filtración SLP, la mise en place et la documentation d'un SGE a commencé en 2015 avec la décision de participer au Programme pilote nord-américain de gestion de l'énergie. Il s'agit d'une activité mise sur pied par la Commission de coopération environnementale (CCE) en collaboration avec les divers organismes responsables de l'énergie au Canada, au Mexique et aux États-Unis. Elle vise à conjuguer les efforts déployés en Amérique du Nord en vue d'améliorer le rendement énergétique et la durabilité. Deux ans plus tard, en décembre 2017, Cummins Filtración SLP obtenait la certification au programme SEP (ANSI MSE 50021) et à la norme ISO 50001 pour 2018 à 2021.

Aspects organisationnels

Grâce à la mise en place de son SGE, Cummins Filtración SLP a obtenu sa première certification en matière de systèmes de gestion de l'énergie et d'amélioration de l'efficacité énergétique.

L'équipe chargée de diriger la mise en œuvre des normes de rendement énergétique comprend les personnes suivantes :

- Erika M. González, spécialiste en matière d'environnement, de santé, de sécurité et de gestion énergétique.
- Miguel E. Jasso, directeur de l'entretien.
- Gustavo Córdova, coordonnateur en génie de l'environnement.



Membres de l'équipe responsable de la mise en place du SGE.

- Jesús Castillo, coordonnateur des services de l'usine.
- Raúl Castillo, coordonnateur de l'entretien.

À ce jour, l'entreprise Cummins Filtración SLP a obtenu les certifications suivantes :

- ISO 14001:2015
- Industrie propre
- OHSAS 18001:2007
- IATF 16949:2016
- OEA (opérateur économique agréé)
- C-TPAT
- ISO 50001:2011
- ANSI/MSE 50021 (SEP):2012

Diagnostic, analyse et planification énergétiques

Selon les processus et les critères du programme SEP et de la norme ISO 50001, Cummins Filtración SLP a élaboré des lignes directrices en vue de procéder à un diagnostic, à une analyse et à une planification en matière énergétique dans ses installations.

La portée de la mise en place du SGE a tenu compte des divers types et usages de l'énergie dans les installations visées, ainsi que de la documentation relative à la consommation d'énergie de l'entreprise dans les années précédentes. Cela a permis d'établir un historique et d'arriver à une meilleure interprétation des tendances sur les plans de la consommation d'énergie et de l'efficacité énergétique.

Mise en place d'un système de gestion de l'énergie à l'usine Cummins Filtración SLP

San Luis Potosí (SLP), Mexique

En outre, l'usine a dressé un inventaire (registre) de l'ensemble des outils et des machines de l'usine en se fondant sur les données de leur plaque signalétique et, grâce à des équipes multidisciplinaires composées d'employés chargés de l'entretien, de la production, de la fabrication, des finances et de l'excellence opérationnelle, le fonctionnement de cet équipement a fait l'objet d'un examen fondé sur son degré d'utilisation et ses heures d'activité afin de déterminer l'ampleur de sa consommation d'énergie.

L'usine a parallèlement mis en place un système de mesure visant l'ensemble de ses sources d'énergie, afin de surveiller et de maîtriser la consommation dans des secteurs précis, surtout là où elle est forte.

Après avoir déterminé la portée du système et les secteurs dans lesquels la consommation était forte, Cummins Filtración SLP a procédé à diverses analyses fondées sur les modèles de causes et d'effets ainsi que sur d'autres outils, dont les méthodes d'amélioration des processus Six Sigma et de transformation de la chaîne de valeur, dans le but de documenter et de normaliser la pondération des variables liées à la forte consommation d'énergie.

L'une des premières mesures adoptées dans le cadre de la mise en œuvre des normes d'efficacité énergétique a consisté à installer un dispositif de mesure de l'énergie consommée en temps réel, afin d'obtenir des informations précieuses permettant de procéder à un suivi et à une évaluation de l'équipement et de la machinerie.

Financement

À l'échelle internationale, le groupe industriel Cummins s'est doté d'un fonds de capital destiné à promouvoir les projets dont l'incidence est forte en matière de salubrité de l'environnement et d'efficacité énergétique, et ce, afin de favoriser l'atteinte, en temps voulu, des objectifs énoncés dans la stratégie générale de l'entreprise.

Ce fonds a permis au groupe de mener à bien des projets importants sur le plan mondial relativement à l'eau, à la gestion des déchets et à l'énergie dans ses installations. Le groupe y a puisé l'argent nécessaire à la mise en place d'un SEG à l'usine Cummins Filtración SLP, mais après avoir choisi et évalué les projets pertinents afin de se conformer aux exigences et aux objectifs établis en matière de durabilité.

Durée

Le délai accordé à la documentation et à la mise en place du SGE de Cummins Filtración SLP s'est étendu de mai 2015 à novembre 2017.

« Le fait de favoriser un environnement plus propre, plus sain et plus sécuritaire dans toutes les collectivités où vivent et travaillent nos employés constitue un engagement fondamental du groupe Cummins. »

Tom Linebarger, président-directeur général de Cummins Inc.

Amélioration du rendement énergétique

Analyse coûts-avantages

Le calcul des économies découlant de la mise en place d'un SGE à l'usine Cummins Filtración SLP a pris en considération les coûts moyens enregistrés en 2018, tant pour l'électricité que pour le gaz naturel. L'estimation des tendances du rendement énergétique s'est appuyée sur les données enregistrées entre mars 2013 et février 2014 (période de référence), ainsi que sur la durée de la mise en œuvre, de mars 2014 à février 2017. Un vérificateur externe agréé a procédé en décembre 2017 à l'évaluation des valeurs obtenues.

Par ailleurs, Cummins Filtración SLP a évalué son rendement énergétique en se fondant sur la documentation et la mesure préalable des indicateurs de rendement énergétique de l'usine, exprimés en « produits finis par unité de mesure » ou en « heures travaillées par unité de



Membres de l'équipe responsable de la mise en place du SGE.

mesure », conformément aux objectifs et aux indicateurs énoncés dans la stratégie générale de Cummins à l'égard de ses établissements à l'échelle mondiale.

Pour ce faire, la société a eu recours au modèle statistique de la méthode Six Sigma, ainsi qu'à des régressions et à des projections exprimées à la fois en produits finis et en heures d'activité des chaînes de production par secteur. Elle a également pris en compte les principales caractéristiques du rendement énergétique, notamment les degrés-jours de refroidissement, les degrés-jours de chauffage, les sous-ensembles, les heures travaillées, les arrêts planifiés et les jours fériés.

La formule suivante, qui comporte trois étapes, a permis de déterminer la période de récupération de l'investissement :

$$\text{Montant} = \frac{\text{Coût de mise en place du SEG}}{\text{Montant annuel des économies d'énergie}}$$

$$\text{Montant} = \frac{103\,648,20 \text{ US\$}}{346\,691,80 \text{ US\$}}$$

$$\text{Période de récupération} = 0,29 \text{ an}$$

Méthode de vérification des résultats

La vérification des résultats obtenus en matière de rendement énergétique a eu recours au modèle statistique du programme SEP.

Mesures de contrôle des activités et de prolongation de la période d'amélioration du rendement énergétique

Afin de prolonger la période d'exécution des améliorations et d'accroître le rendement énergétique de l'usine, la direction a décidé de maintenir les processus continus de surveillance et de mesure concernant les cas de forte consommation d'énergie. À ces fins, elle a adopté les pratiques suivantes :

- La documentation et la normalisation des procédés liés au système d'assurance de la qualité.
- Le suivi et la mesure de cas de forte consommation d'énergie afin de déceler les écarts éventuels dans le fonctionnement de l'équipement.
- L'acquisition d'instruments de mesure portatifs pour l'équipement et la machinerie (en plus du suivi réalisé grâce au dispositif de mesure installé) en vue d'élaborer de nouveaux projets.
- L'application de mesures administratives et techniques en ce qui a trait aux cas de forte consommation d'énergie.
- La formation des employés chargés de l'utilisation ou de la gestion de la machinerie et de l'équipement de l'usine (p. ex., des techniciens d'entretien et des techniciens en calibrage).
- La formation de responsables de l'énergie et de chefs de file de l'environnement.
- L'utilisation de moyens visuels et graphiques afin de faciliter l'interprétation des données sur la consommation, les mesures de contrôle, le rendement et les tendances en matière d'énergie, ainsi que les dépenses liées à la consommation d'énergie.
- L'utilisation d'outils d'entretien préventif en vue de trouver des possibilités de réduire la consommation d'énergie.

Favoriser la participation et faire connaître l'expérience acquise

La mise en place du SGE à l'usine Cummins Filtración SLP est maintenant terminée, et après avoir évalué, constaté et confirmé les importantes améliorations apportées à cette usine sur le plan de l'efficacité énergétique, la direction a pris l'initiative d'encourager la participation et de faire connaître l'expérience acquise. Les activités entreprises à cette fin comprennent : la présence de représentants de l'usine dans des tribunes sur l'environnement et l'énergie; des exposés devant des gestionnaires et des visiteurs; des examens du rendement énergétique et de l'atteinte des objectifs de la société Cummins Inc. en ce qui a trait à la réduction de la consommation d'énergie. En outre, la société a appuyé d'autres secteurs d'activité au cours de leur démarche visant l'obtention d'une certification, en mettant à profit l'expérience et les connaissances acquises en matière d'efficacité énergétique.

Outils et ressources

Dans le cadre de la mise en place du SGE à l'usine Cummins Filtración SLP, la direction a eu recours à divers instruments (dont des compteurs d'énergie) ainsi qu'aux ressources et outils suivants :

- Un compteur d'énergie et de puissance (Fluke 435-II).
- Le progiciel de Rockwell désigné Factory Talk Energy Metrix et son application sur le Web.
- Le modèle d'évaluation du programme SEP à des fins de surveillance et de mesure de la consommation d'énergie, ainsi que d'établissement de projections dans ce domaine.
- Des évaluations énergétiques.
- Les méthodes Six Sigma et de transformation de la chaîne de valeur.
- La norme ISO 14001, à titre de référence et d'élément fondamental à prendre en compte en ce qui concerne les processus et les critères liés au programme SEP, de même que la norme ISO 50001.

Enseignements tirés de l'expérience

Tout au long de la mise en place du SGE, la direction de Cummins Filtración SLP a participé au processus et fourni le soutien nécessaire aux activités liées à l'efficacité énergétique et au processus d'obtention de la certification en cette matière. En outre, il faut pleinement reconnaître l'apport des principaux acteurs ainsi que la pertinence des mesures prises et à prendre dans le cadre de cette démarche, dont les suivantes :

- La participation de l'entreprise et l'engagement de sa haute direction ont une importance cruciale.
- La création d'équipes multidisciplinaires afin d'évaluer et de choisir des projets pertinents, ainsi que la promotion d'activités participatives qui ont donné lieu à l'élaboration d'une stratégie adéquate pour assurer la réussite de la mise en place d'un SGE.
- L'importance de la création d'une équipe de gestionnaires au cours de la mise en place du SGE.
- Les projets cadrant avec le SGE doivent être réalisés à tous les échelons d'une entreprise.
- Le recours à des spécialistes externes et internes a bonifié le processus de mise en place du SGE.
- La conception de divers types de formation afin d'améliorer le rayonnement et la connaissance des SGE.

Les clés du succès

- Travailler en équipe à tous les échelons d'une entreprise et pouvoir compter sur un engagement inconditionnel de la haute direction.
- Se doter d'une stratégie de surveillance et de détection des cas de forte consommation d'énergie.
- Former des employés à tous les échelons afin qu'ils contribuent à l'atteinte des buts et objectifs établis.
- Disposer de capitaux permettant de mettre en œuvre des projets destinés à économiser l'énergie.

La Commission de coopération environnementale (CCE) a commandé la présente étude de cas dans le cadre de son projet intitulé *Amélioration de l'efficacité énergétique industrielle grâce à la norme ISO 50001*. Prévue dans le Plan opérationnel de la CCE pour 2017 et 2018, la mise en œuvre de ce projet a donné lieu à un partenariat entre le ministère des Ressources naturelles du Canada (RNCan), la *Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía* (Conuee, Commission nationale pour l'efficacité énergétique) du Mexique et le *Department of Energy* (DOE, ministère de l'Énergie) des États-Unis. La CCE encourage la coopération et la participation du public afin de favoriser la conservation, la protection et l'amélioration de l'environnement en Amérique du Nord. Dans un contexte où les liens économiques, commerciaux et sociaux qui unissent le Canada, le Mexique et les États-Unis sont de plus en plus nombreux, la CCE œuvre pour le bien-être des générations actuelles et futures. À ce jour, elle a produit plus de 400 rapports, cartes, ressources et outils relatifs à l'environnement en Amérique du Nord, et ils sont tous consultables à l'adresse <www.cec.org>.

