



Expertise – Passion – Automation



## Effacité énergétique et avantage concurrentiel

L'impact de la législation  
et des technologies  
d'efficacité énergétique  
sur l'industrie mondiale





L'impact sur l'environnement de notre dépendance aux énergies fossiles et leur faible efficacité énergétique a atteint des niveaux alarmants. Dans une mesure telle que plus de 190 pays ont, à l'unanimité, convenu de mesures de réduction d'émissions de carbone lors du sommet de la COP21 des Nations Unies à Paris en 2015.

Assumant sa part, l'industrie a adopté de nombreuses initiatives et s'est conformée aux projets de loi l'encourageant à être plus efficace énergétiquement. Tandis que ce cadre de travail pourrait être perçu comme une contrainte par les fabricants européens déjà amers, il constitue une opportunité idéale pour renforcer la compétitivité et la croissance.

Les entreprises adoptant les techniques et les outils efficaces améliorent les procédés de production, économisent de l'argent sur leurs factures énergétiques, et donnent une bonne image aux yeux des clients. Ceux-ci recherchent des fournisseurs ou des partenaires démontrant un engagement quant aux politiques environnementales et permettant à leur entreprise de produire davantage.

Ce livre blanc explorera pourquoi la pression augmente sur l'ensemble des entreprises industrielles pour qu'elles répondent aux objectifs européens et à la législation. Nous expliquerons également où les entreprises peuvent trouver de l'aide et comment les fabricants peuvent tirer avantage des nouvelles technologies et initiatives pour être plus compétitifs.

## Contenu

Protéger l'environnement, protéger la production	04
Légiférer le changement	09
Votre guide vers la norme ISO 50001	13
Obtenir de l'aide	18
Soyons pratiques	21
Tout réunir	26

# Protéger l'environnement, protéger la production

## Revenir sur terre

Les satellites en orbite terrestre de la NASA et autres avancées technologiques ont permis aux scientifiques de collecter différents types de données sur le climat de la Terre et son impact sur l'environnement. Comme la NASA l'explique, les propriétés de rétention de la chaleur du dioxyde de carbone et d'autres gaz affectent le transfert de l'énergie infrarouge à travers l'atmosphère. Il ne fait aucun doute que l'augmentation des niveaux de gaz à effet de serre augmentera le réchauffement climatique.

Tandis que le réchauffement de la planète a augmenté ces 35 dernières années, les années les plus chaudes enregistrées se sont révélées sur la période de 2010 à 2016. 2016 n'a pas seulement été l'année la plus chaude, mais huit mois sur douze ont été les plus chauds de l'histoire, selon le département des sciences de la NASA.

Des carottes de glace prélevées au Groenland, en Antarctique et des glaciers des montagnes tropicales démontrent clairement que le climat de la Terre répond au changement des niveaux de gaz à effet de serre. Cette

réaction, ainsi que l'activité humaine, ont un effet direct sur la faune et la flore à travers le monde. Le Fonds mondial pour la nature (WWF), initialement World Wildlife Fund (littéralement « Fonds mondial pour la vie sauvage »), dédie une grande partie de ses ressources à lutter contre les résultats du changement climatique, provoqués par les énergies fossiles, l'élevage de grands troupeaux de bétails producteurs de méthane et la déforestation.

Selon le WWF, des changements même subtiles du climat peuvent avoir des effets drastiques sur les forêts, les océans et toutes les espèces, menant à l'extinction d'un grand nombre de plantes et d'animaux. Par exemple, le WWF se réfère à nos océans comme des « puits de carbone » vitaux, car ils absorbent de grandes quantités de dioxyde de carbone, les empêchant d'atteindre l'atmosphère supérieure. Cependant, l'augmentation des températures de l'eau et les concentrations en dioxyde de carbone rendent les océans plus acides, et donc dangereux pour ses êtres vivants.





« *Peu importe ce qui nous passionne, quelque chose qui nous tient à cœur sera affecté par le changement climatique.* »

Fonds mondial pour la nature (WWF).

Les responsables de plus de 190 pays ont donc été amenés à se réunir à la fin de l'année 2015 pour fixer une ligne claire et s'accorder sur la manière de maîtriser le problème lors de la Conférence sur le climat, ou COP21, en novembre 2015.

L'initiative est entrée dans l'histoire avec l'accord unanime de maintenir, de façon collaborative, le réchauffement climatique sous les deux degrés Celsius.

L'accord est officiellement entré en vigueur le 4 novembre 2016, juste avant la COP22. Il a maintenant été ratifié par 169 pays, dont les 28 pays de l'Union Européenne, représentant 87,375 % des émissions de gaz à effet de serre. L'objectif ultime de cet accord historique vise à limiter la quantité de gaz à effet de serre résultant de l'activité humaine, au même niveau que ce que les arbres, le sol et les océans peuvent absorber naturellement entre 2050 et 2100.

## Effici ence  nerg etique industrielle

Tandis que la conduite de véhicules, l'élevage de b taux et la consommation de biens électriques sont tous des contributeurs non négligeables des émissions de dioxyde de carbone, l'industrie fait partie intégrante du problème. Dépendante de procédés demandeurs en énergie et de la combustion d'énergies fossiles, l'industrie mondiale se trouve au centre de l'attention.

Après la ratification de l'accord de la COP21, la Commission européenne a proposé un ensemble de lois énergétiques européennes pour 2020-2030. Cet ensemble de lois a été regroupé sous l'intitulé « Une énergie propre pour tous les Européens », qui vise à mettre en œuvre l'accord de Paris et à avancer une politique énergétique européenne en faveur de la décarbonisation. Ce projet a été présenté et approuvé lors de la dernière conférence des Nations unies de la COP24, qui a eu lieu à Katowice en 2018.

Selon une analyse par Agora et Sandbag dans le rapport de 2017 sur le secteur électrique européen, la consommation énergétique en 2017 avait augmenté dans tous les pays, excepté au Royaume-Uni. Le rapport a souligné plusieurs raisons à cela, en particulier le fait que les progrès en efficacité énergétique étaient insuffisants pour entretenir la reprise économique en Europe.

Les éléments du rapport démontrent que bien que les efforts actuels aient un impact, ils n'étaient pas suffisants pour satisfaire l'objectif global européen de réduction des émissions de gaz à effet de serre de 40 % avant 2030.

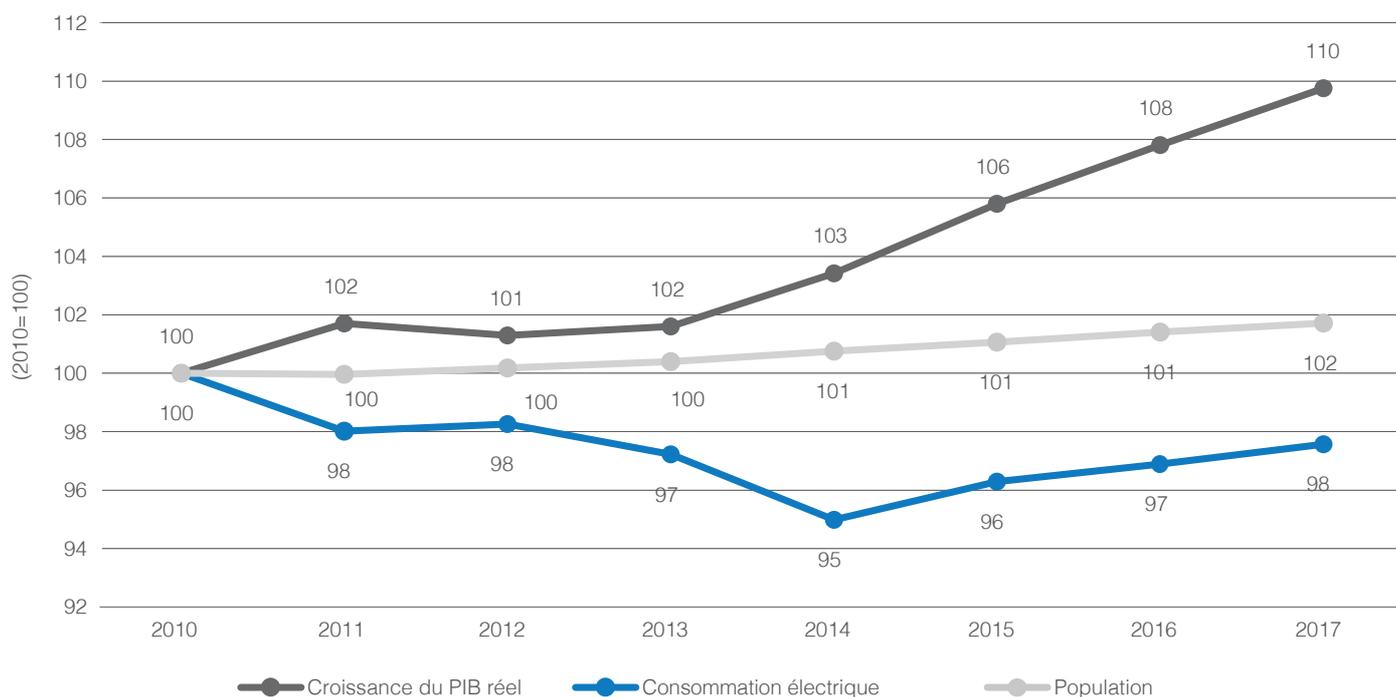
De plus, le rapport explique que la production industrielle a également augmenté plus vite que le produit intérieur brut (PIB) européen. Cela signifie que la croissance économique constatée en 2017 a résulté de procédés plus intensifs en énergie que la normale.

Il y a eu une augmentation de 4 % de la production industrielle sur la période 2016-2017, selon

l'indice EUROSTAT, ce qui est d e en partie à la production des pays de l'Europe du Sud-Est retrouvant leurs niveaux antérieurs à la crise financière. Par ailleurs, la World Steel Association a émis des chiffres indiquant que la production d'acier avait augmenté de 5 % entre janvier et novembre 2017 en Allemagne, en Italie et en République t ch que.

En se penchant sur ces chiffres, il apparaît clairement pourquoi il est important pour les entreprises d'investir dans des technologies et systèmes économiques en énergie. Mais nous avons également de bonnes nouvelles. Le rapport de 2017 sur le secteur électrique européen a également constaté que la génération d'énergie renouvelable avait fortement augmenté en 2017. Cette augmentation provient de la croissance de la production d'énergie par l'éolien, le solaire et la biomasse, augmentant de 12 % en 2017 à 679 térawattheures, plaçant pour la première fois l'énergie renouvelable devant l'énergie générée à partir du charbon.

### Consommation électrique de l'UE (indexée)



## L'effet de l'efficacité

Se conformer aux changements de la législation et sauver l'environnement sont d'excellentes raisons pour que l'industrie adapte ses procédés, mais le facteur du résultat net reste prépondérant. Cependant, le rapport de 2017 de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) sur l'efficacité énergétique démontre qu'investir dans l'efficacité énergétique peut considérablement réduire la consommation d'énergie et donc les dépenses.

Cette recherche montre que l'utilisation de systèmes de gestion de l'énergie dans l'industrie a augmenté, cela a permis de réduire la part d'énergie dans le secteur industriel de près de 20 % entre 2000 et 2016. L'AIE attribue une partie de cette réussite à une augmentation des incitations politiques et financières.

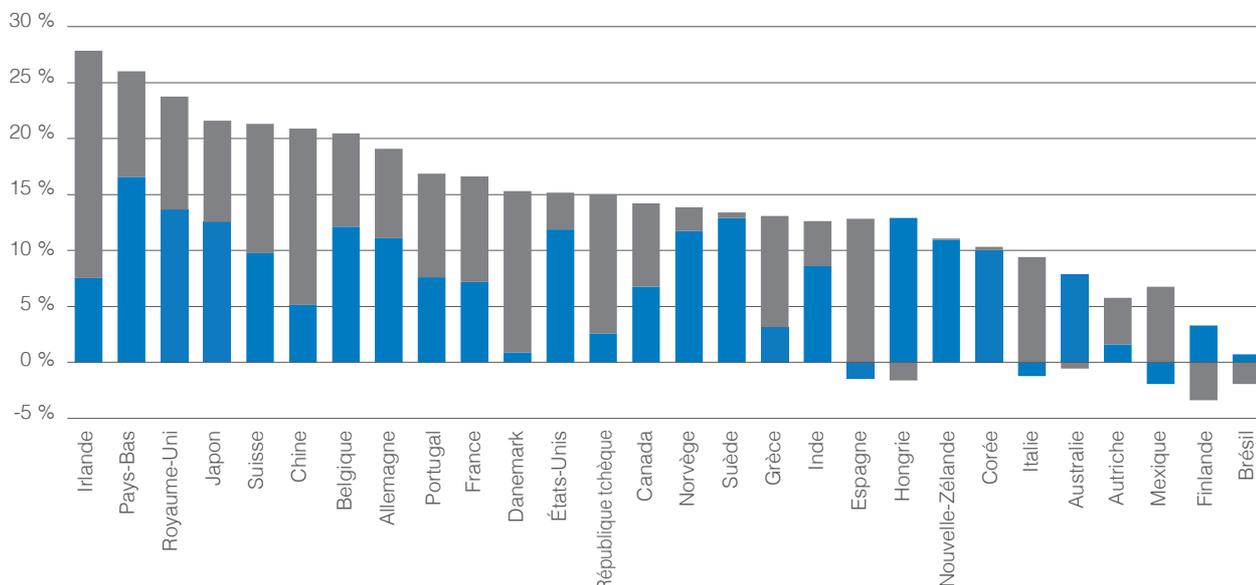
Par exemple, le nombre de certifications à la norme ISO 50001, norme mondiale sur la gestion de la consommation d'énergie développée par l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), a augmenté de près de 12 000 en 2015, dont 85 % en Europe.

Un autre élément intéressant montre que, pour la première fois, l'efficacité énergétique était devenue un bien commercialisable dans plusieurs pays. En France et en Italie, les changements de politique ont augmenté la valeur du marché des économies d'énergie en 2016. Ces économies ont été commercialisées sous la forme de certificats d'économie d'énergie, générateurs financiers pour les entreprises impliquées. Aux États-Unis, des niveaux record de demandes d'économie, résultant de l'efficacité énergétique, ont également été acceptés dans les deux plus grandes enchères de capacité électrique de la nation.

Huit des dix pays affichant la plus grande amélioration quant à l'efficacité énergétique depuis 2000 sont des pays européens, comme illustré par le graphique ci-dessous. Tous ces pays, à l'exception de la Suisse, sont couverts par la Directive sur l'efficacité énergétique (DEE) de l'Union européenne.

« L'avancement de l'assimilation des normes ISO démontre l'importance que l'industrie européenne donne à l'alignement des idéaux et des pratiques sur le marché européen » déclare Davide Lanotte, responsable du secteur thermoproduits et projets d'économies d'énergie, SMC Italie

### Amélioration en pourcentage de l'effet de l'efficacité pour une sélection de pays, 2000-16

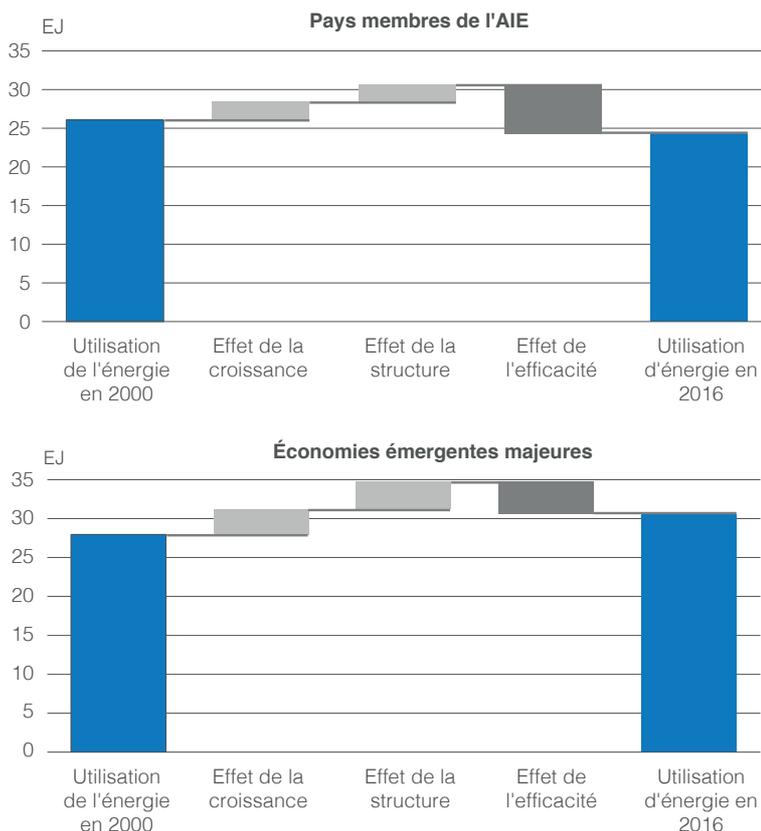


Le graphique met également en évidence les améliorations avant et après 2008, marquant l'impact des développements politiques, en particulier en Chine, où l'influence des onzième et douzième plans quinquennaux résulte en une amélioration de 16 % de l'efficacité énergétique depuis 2008.

L'AIE résume également l'impact de ce qu'elle appelle l'effet d'efficacité. Le rapport de 2017 conclut que « ...sans les impacts combinés de l'efficacité énergétique et des changements structurels, la consommation d'énergie dans le secteur de l'industrie et des services aurait été beaucoup plus élevée. »

L'adoption par l'industrie de systèmes d'efficacité énergétique a un impact positif. Par exemple, dans les pays membres de l'AIE, la demande sous-jacente de services énergétiques a augmenté entre 2000 et 2016. Cette demande a toutefois été plus que contrebalancée par une amélioration de 20 % de l'efficacité énergétique ce qui a réduit la consommation d'énergie réelle de 8 % par rapport à 2000.

## Décomposition de l'utilisation de l'énergie dans le secteur résidentiel



Série de rapports 2017 du marché de l'Efficacité énergétique 2017, Agence Internationale de l'Énergie (AIE)

Ainsi le total de l'énergie primaire économisée en 2016 par rapport à 2000 était d'environ 30 EJ dans les États membres de l'AIE et de 23 EJ dans les autres économies émergentes majeures. Sur ces économies, 40 % proviennent d'une réduction de la production d'électricité. Le bouquet énergétique en 2016 a montré que le charbon, principalement en Chine, avait été l'énergie la plus économisée, avec les pays membres de l'AIE réalisant des économies importantes dans la production de gaz naturel, représentant un tiers des économies.

Sans les économies réalisées grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique dans les pays membres de l'AIE et d'autres économies émergentes depuis 2000, la consommation électrique mondiale aurait été 14 % plus élevée en 2016. Cela a représenté une réduction des émissions de gaz à effet de serre d'environ quatre milliards de tonnes d'équivalent en dioxyde de carbone en 2016 seulement.

# Légiférer le changement

## La conformité conduit à l'efficacité

Légiférer sur l'évolution de l'efficacité énergétique de l'industrie commence par le haut. La Directive sur l'efficacité énergétique (DEE) de 2012 de l'Union européenne a établi un ensemble de mesures contraignantes pour aider l'UE à atteindre son objectif de 20 % d'efficacité énergétique avant 2020. Celle-ci a été mise à jour le 30 novembre 2016 après la proposition de la Commission européenne d'inclure un nouvel objectif de 30 %.

La DEE exige que tous les pays de l'UE utilisent l'énergie de manière plus efficace à chacune des étapes de la chaîne énergétique, de la production à la consommation finale. Cette exigence inclut des économies d'énergie au niveau des consommateurs et de l'industrie. Les distributeurs d'énergie dans les États de l'UE doivent atteindre 1,5 % d'économies énergétiques par an par la mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique et des initiatives doivent être mises en place pour permettre aux consommateurs de mieux gérer leur consommation.

Par exemple, la DEE suggère d'inciter les PME à effectuer des audits énergétiques et de soutenir les grandes entreprises en les aidant à interpréter leurs audits énergétiques et à identifier les moyens de réduire leur consommation d'électricité.



« Chaque jour, nous payons plus que nous le devrions pour l'énergie, cela en raison d'une mauvaise isolation, d'éclairages, d'appareils et d'équipements de chauffage et de refroidissement inefficaces – de l'argent qui pourrait être économisé en investissant dans l'efficacité énergétique. »

Bernie Sanders, politicien américain



Pour une mise en œuvre efficace de la DEE, chaque pays de l'UE a développé des plans d'action d'efficacité énergétique pour faire face aux défis régionaux spécifiques qui pourraient constituer des barrières. En Autriche, par exemple, la Loi sur l'efficacité énergétique (EEffG) est entrée en vigueur en 2014. La Loi prévoyant un objectif de réduction de la consommation d'énergie à 1050 PJ avant 2020, à travers les initiatives d'efficacité énergétique, est très ambitieuse compte tenu de la croissance économique et démographique.

Une mise en application touchant l'industrie autrichienne consiste en l'introduction de nouvelles taxes sur l'électricité, le gaz naturel et le pétrole, celles-ci imposant des taux de taxation plus élevés que ceux de la Directive européenne sur la taxation des produits énergétiques (2003/96/CE). L'augmentation des coûts de l'énergie générée par les énergies fossiles vise à encourager l'industrie à adopter des systèmes efficaces en faisant pression sur leurs dépenses.

De la même manière, l'Autriche encourage le remplacement des énergies fossiles avec la Loi sur l'électricité verte, qui propose des tarifs incitatifs pour

les systèmes photovoltaïques. Pour les systèmes montés sur le côté ou en haut des immeubles, en plus du tarif incitatif de 8.24 centimes/kWh accordée, une subvention sur les coûts d'investissement de 40 %, à hauteur de 375€/kWp, peut être obtenue. En outre, selon certaines conditions, les centrales de cogénération sont subventionnées par le biais de subventions sur les coûts d'investissement.

La France a elle adopté une approche par secteur quant à la réglementation et aux incitations. Dans le secteur industriel, la politique française d'efficacité énergétique se base sur la Directive 2003/87/CE, établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans l'industrie. Ceci parallèlement à des incitations financières, à des mesures réglementaires comme les audits énergétiques obligatoires, au soutien aux procédés de normalisation et au développement des technologies les plus efficaces à travers le *Programme d'investissements d'avenir*.

La France propose également des certificats d'économies d'énergie, un programme national appelé PRO-SME qui offre une prime jusqu'à 40 000 EUR aux entreprises qui mettent en place des systèmes de



gestion de l'énergie certifiés par la norme ISO 50001, et un tarif préférentiel pour les entreprises intensives en électricité qui obtiennent cette même certification.

Le Plan d'action national en matière d'efficacité énergétique (NEEP) de 2017 de la République fédérale d'Allemagne a été développé conjointement au Programme d'action 2020 du pays pour la protection du climat. L'axe d'action de l'Allemagne est fortement orienté sur l'encouragement et le soutien à des audits énergétiques réguliers afin de maintenir une inspection systématique et une analyse de l'utilisation et de la consommation d'énergie dans les activités industrielles avec l'objectif d'identifier les potentiels d'amélioration.

La raison de ce choix vise à soutenir les entreprises en mettant l'accent sur les économies potentielles en énergie, alignant la nécessité de se conformer avec la DEE et le besoin pour l'industrie d'améliorer ses résultats nets. Les audits énergétiques doivent répondre aux exigences de la norme DIN EN 16247-1 et le Bureau fédéral aux affaires économiques et au contrôle des exportations maintient une liste des auditeurs internes ou externes accrédités pouvant réaliser les audits.

De nouvelles initiatives pour le changement ont également vu le jour en Hollande.

*« Aux Pays-Bas, le gouvernement a institué une obligation stipulant que toutes les entreprises industrielles doivent soumettre un plan démontrant les nouvelles mesures d'efficacité énergétique qu'elles prévoient de mettre en œuvre avant juillet 2019, »* déclare Roy Schep, ingénieur projet en efficacité énergétique, SMC Pays-Bas.

*« Ces initiatives ou technologies doivent proposer un retour clair sur investissement dans les cinq années qui suivent. Cette étape positive aidera à réduire les émissions de carbone dans la région et aidera l'industrie à accroître la production. »*

Le changement législatif dans les pays européens ne soutient pas seulement les initiatives internationales exposées dans la DEE, il encourage également l'adoption de procédés efficaces en énergie partout ailleurs.

*« Le marché italien est plus ouvert aux mouvements verts, »* déclare Davide Lanotte, SMC Italie. *« L'influence étrangère joue un rôle important, en particulier sur le marché exportateur de l'Italie. De nombreux exportateurs demandent des produits rendant leurs procédés « plus verts », des marchés comme celui de l'Allemagne recherchant des produits et des partenaires qui soient conformes aux initiatives environnementales. »*



## Maintien des normes

Avec ces nombreuses initiatives nationales œuvrant vers ces objectifs internationaux de réduction du carbone, la question de savoir comment et pourquoi l'industrie doit investir dans des systèmes d'efficacité énergétique peut être difficile à comprendre.

Le pourquoi est relativement simple. Tandis que la réduction de la consommation énergétique apporte des avantages environnementaux, l'impact principal sur les fabricants est l'économie d'argent. Avec la croissance des prix de l'énergie, l'augmentation des taxes sur les énergies fossiles et les incitations financières à saisir, il est logique d'explorer toutes les pistes possibles de réduction de la consommation d'énergie.

« Tandis que le moteur vers la réduction des émissions de carbone est important, les entreprises reconnaissent clairement le fait qu'un système efficace en énergie leur fera économiser de l'argent sur l'utilisation énergétique, » déclare Julien Caron, directeur du support technique, SMC France.

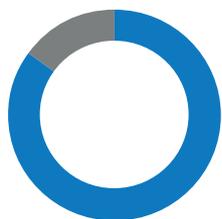
La meilleure façon d'approcher le comment est de se pencher sur les normes internationales qui soutiennent les meilleures pratiques de manière structurée et viable. L'un des fournisseurs de normes mondiales les plus connus et respectés est l'Organisation internationale de normalisation (ISO). En tant qu'organisation indépendante, non-gouvernementale, l'ISO rassemble les connaissances et l'expertise de ses 162 organismes nationaux de normalisation pour développer des normes internationales volontaires et pertinentes selon les marchés.

La norme ISO 50001 a été développée pour soutenir les organisations de tous les secteurs à utiliser l'énergie de manière plus efficace à travers le développement d'un système de gestion de l'énergie. Elle vise à aider les entreprises utilisant des types variés d'énergie à identifier des moyens réalistes de réduire la consommation, les émissions et les coûts. La norme expose des pratiques de gestion de l'énergie qui ne font pas seulement économiser de l'argent aujourd'hui, mais aussi sur le long terme – protégeant les bénéfices de l'augmentation du coût de l'énergie.

# Votre guide vers la norme ISO 50001

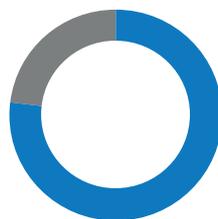
## Avantages de l'ISO 50001\*

\*Selon l'office de normalisation britannique, la British Standards Institution (BSI)



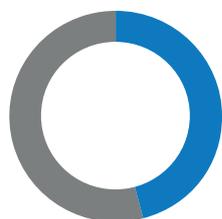
**85 %**

conformité réglementaire et industrielle



**77 %**

réduction des coûts d'exploitation



**46 %**

réduction des déchets



**46 %**

réduction du risque commercial

## La norme ISO 50001 fournit un cadre d'exigences pour que les entreprises mettent en œuvre les actions suivantes :



Développer une politique pour une utilisation plus efficace de l'énergie



Fixer des cibles et des objectifs satisfaisant les différentes politiques



Utiliser les données pour prendre des décisions quant à l'utilisation de l'énergie



Mesurer les résultats



Évaluer le bon fonctionnement de la politique énergétique



### Termes et définitions

Une liste de la terminologie associée pour fournir une compréhension des mots et des phrases clés à tous ceux se conformant à la norme.



### Champ d'application

La définition du cadre d'application de la norme pour atteindre les résultats prévus du système résultant de gestion de l'énergie.



### Responsabilité de la direction

La direction supérieure doit s'engager entièrement à soutenir le système de gestion de l'énergie, assurant que les ressources humaines, technologiques et financières soient disponibles.



### Politique énergétique

Elle confirme l'engagement envers la performance énergétique et doit refléter la taille et la nature de l'entreprise.



### Évaluation de la gestion

Évaluation des réussites, des échecs et planification du système de gestion de l'énergie.

# Clauses principales de la norme



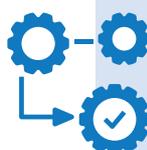
### Planification énergétique

Les grandes lignes sur la manière dont votre entreprise s'organisera pour aborder l'utilisation de l'énergie, couvrant les éléments qui pourraient avoir un effet sur l'énergie et comment analyser et évaluer les données pour établir un point de comparaison énergétique.



### Vérification

Mesure et évaluation du système de gestion de l'énergie.



### Mise en œuvre et fonctionnement

Assurer la formation et le soutien de l'équipe, mettre en œuvre le système de gestion de l'énergie, entreprendre systématiquement des évaluations, une documentation et une mesure de l'utilisation de l'énergie.



« Tandis que des politiques se développent pour refléter, entre autres, les changements vers la DEE, les doutes de l'industrie résultent pour le moment en un faible investissement en capital social. Les fabricants allemands essorent leurs actifs, utilisant des lignes d'assemblage usées aussi longtemps que possible pour un retour maximum de leurs investissements. Il y a aussi le fait que la technologie d'efficacité énergétique existante coûte davantage que des alternatives moins efficaces et que la période de retour sur investissement soit relativement longue. »

Herr Neißer

## Comment l'industrie répond-elle ?

Les changements de réglementations et les nouvelles normes ou les normes actualisées peuvent être une bonne chose pour les entreprises, il peut être cependant oppressant de devoir appliquer ces changements aux procédés, aux technologies et aux matériels. Ainsi, la question est de savoir si les entreprises perçoivent les avantages à l'adoption de l'efficacité énergétique ou s'il s'agit pour eux d'un autre fardeau réglementaire.

Herr Philipp Neißer, directeur principal de la politique sur l'énergie et le climat à la Fédération de l'industrie allemande (BDI), estime qu'en général, le sentiment est positif quant à l'adoption des systèmes d'efficacité énergétique.

« En tant qu'organisation mère des autres associations industrielles allemandes, nous avons une connaissance approfondie des considérations des consommateurs d'énergie dans le secteur de la chimie, de l'acier, du papier et du fer. » déclare Herr Neißer. « Nous collaborons également étroitement avec les fabricants d'équipements utilisés par des entreprises intensives en énergie ainsi qu'avec des entreprises de construction

de centrales électriques. Tous ces membres de la BDI considèrent l'efficacité énergétique de manière vraiment positive. »

« Ceci principalement en raison du même problème auquel fait face toute économie consommant de l'énergie et dépendante de sources de combustibles importés ; comme la majeure partie de l'Europe – cela a un coût. Nous sommes désavantagés au niveau des coûts, l'efficacité énergétique a donc toujours été une priorité pour l'Allemagne, et son axe traditionnel fort nous donne un avantage comparatif quant au commerce international. L'énergie va devenir plus chère dans d'autres régions, ainsi lorsque les politiques climatiques toucheront d'autres régions, nous serons déjà en avance. »



Malgré l'adhésion de l'industrie allemande pour l'efficacité énergétique, la German Trade and Investment (Agence de promotion économique de la République Fédérale d'Allemagne - GTAI) déclare qu'un potentiel massif reste inexploité quant aux investissements dans les procédés et technologies de production efficaces en énergie. Selon HerrNeißen, plusieurs raisons expliquent ceci, dont une incertitude concernant les politiques.

Cette incertitude amenant à l'hésitation, quelles sont les initiatives ou réglementations d'efficacité énergétique réellement soutenues par les entreprises industrielles allemandes ?

« Les directives venant de Bruxelles et les initiatives au niveau européen ou liées sont des points sur lesquels les entreprises tendent à s'engager sans avoir besoin de pression réglementaire car ceux-ci représentent des incitations naturelles à être plus efficaces et à économiser de l'argent, » déclare Herr Neißen.

« Le gouvernement allemand reconnaît le fait que sans mesures d'efficacité énergétique, nous n'atteindrons jamais les réductions de carbone requises pour satisfaire les objectifs

environnementaux. Pour répondre à la demande énergétique de manière plus efficace, le principe global de priorité à l'efficacité a démarré en Allemagne et a été lancé avec l'Union de l'énergie en 2015. »

« Néanmoins, une des initiatives les plus utiles en Allemagne a été le Réseau d'efficacité énergétique. Les entreprises sont incitées à collaborer avec les fournisseurs dans ce réseau afin de répondre de manière collaborative à certains problèmes. Nous devons nous battre contre les asymétries quant aux informations, et les informations doivent être partagées à travers toute la chaîne de valeur, de manière à pouvoir collaborer et être efficaces, ensemble. »

Il existe au Royaume-Uni un moteur similaire au partage des connaissances et à l'établissement d'une approche unifiée envers l'efficacité énergétique. Josh Dugdale, directeur de la technologie de l'Association britannique des technologies industrielles (MTA) explique comment ceci est géré au Royaume-Uni.

« La MTA représente une large gamme d'entreprises qui font de la technologie de



*fabrication, et nous organisons des réunions trimestrielles du Comité technologique pour que les membres puissent y assister et suivre le rythme des dernières législations et directives quant aux machines et discuter des propositions de changement des normes. Un des thèmes principaux abordé par les 20 membres et qui a composé le Comité technologique récemment a été l'efficacité énergétique. Les réunions ont mené à des discussions utilisées pour alimenter la recherche et le développement dans la technologie de prochaine génération. »*

Dugdale explique que les entreprises britanniques savent qu'elles ont besoin d'adopter des systèmes de gestion de l'énergie pour rester compétitives – et pas seulement pour économiser sur les coûts énergétique. Il est nécessaire de produire une technologie efficiente en utilisant des moyens efficaces pour satisfaire la demande du client, et les entreprises de la région ont leur mot à dire sur la manière dont cela se passe au niveau législatif.

*« La commission européenne a récemment proposé la Directive Eco Design qui n'a pas été bien accueillie par l'industrie britannique, » dit Dugdale. « La Directive établit des exigences écologiques obligatoires pour les produits consommant de l'énergie et liés à l'énergie vendus dans tous les pays membres, couvrant plus de 40 groupes de produits. Cependant, elle ne tient pas compte du fait qu'il existe différents types de machines qui ne peuvent pas s'y conformer mais être tout de même efficaces. »*

*« Au lieu de cela, les entreprises industrielles britanniques, avec le soutien de la MTA, poussent à l'adoption de l'ISO 4955-1. Il s'agit d'une norme d'éco design qui a été actualisée pour considérer les dernières technologies. »*

Tandis que les entreprises allemandes sont hésitantes quant aux larges investissements en capital à l'amélioration des systèmes d'efficacité énergétique, le RU exploite de manière optimale la technologie résultant du chamboulement de l'Industrie du Futur.

*« L'adoption de l'Industrie du Futur se fait en vue d'être plus efficient, » déclare Dugdale. « Nous avons toujours été capables de collecter des données, mais à présent, nous avons les outils pour les analyser correctement et prendre des décisions éclairées. Le RU s'est également rendu compte que vous pouviez adopter l'Industrie du Futur sans vous ruiner et investir fortement dans des machines totalement neuves. Vous pouvez appliquer des ajustements par étapes, collecter des données pour une machine qui date de 60 ans et faire qu'elle soit conforme à la norme. »*

# Obtenir de l'aide

La MTA fait plus que rassembler l'industrie et suivre le marché. L'organisation est également membre de panels et sélectionne des comités au niveau de l'UE et du gouvernement britannique pour refléter les opinions de ses membres et démontrer comment la technologie fonctionne et doit avancer.

Il existe des associations commerciales comme celle-ci dans la plupart des pays comme la Fédération des associations des ingénieurs industriels en Espagne (*Federación de Asociaciones de Ingenieros Industriales de España*) et la Confindustria en Italie, qui portent la voix de l'industrie. Celles-ci ne soutiennent pas seulement le développement d'une politique qui reflète réellement les besoins actuels mais créent un environnement dans lequel les technologies nécessaires peuvent être développées et commercialisées.

Tandis que tout ceci est effectivement utile, les fabricants ne sont pas réellement aidés quant aux ressources sur le terrain pour tenter d'établir le meilleur système d'efficacité énergétique selon leurs besoins. Il peut être difficile de savoir par où commencer. Par chance, de multiples aides sont disponibles.

« *Fabriquer, c'est plus qu'assembler des pièces. C'est proposer des idées, tester des principes et perfectionner l'ingénierie ainsi que l'assemblage final.* »

James Dyson, inventeur britannique, ingénieur en conception industrielle et fondateur de l'entreprise Dyson.





Un des meilleurs endroits pour commencer est de se diriger vers les associations commerciales régionales et internationales pour des ressources adaptées à l'efficacité énergétique. L'Agence internationale de l'énergie est un bon exemple. Son rapport 2017 sur l'efficacité énergétique est non seulement une très bonne ressource pour prouver l'analyse de rentabilisation de l'investissement dans les technologies, mais l'organisation publie également des rapports, des données, des actualisations technologiques et des prévisions spécifiques selon les industries et les régions.

Lorsque vous êtes prêt à mettre en application les conseils de ces ressources, ce sera alors le moment de vous rapprocher d'une organisation qui peut vous aider à préparer et à appliquer une norme d'efficacité énergétique telle que l'ISO 50001. Le site Web de l'ISO dispose d'une liste complète d'organismes membres dont vous pouvez vous rapprocher dans votre région pour solliciter de l'aide.

Par exemple, la British Standards Institution (BSI) au RU et la UNE en Espagne. Ces deux organismes proposent de l'aide à la sélection des meilleures normes adaptées à votre entreprise et vous guident à travers les procédés et pratiques de votre entreprise devant s'adapter pour être conformes et économiser de l'énergie.

## Aller plus loin

Pour tirer le meilleur du processus, vous devez également vous assurer que votre entreprise ne passe pas à côté de subventions ou primes régionales et vous devez explorer les programmes volontaires qui vous permettront de tirer le meilleur de votre système d'efficacité énergétique.

Cela vous aidera non seulement à vous conformer aux normes et réglementations mais vous assurera également d'économiser le plus possible sur vos coûts énergétiques — et même de générer de l'argent.

Le Carbon Trust gère un accélérateur d'efficacité énergétique de l'industrie (IEE) au RU qui est financé par le département des Affaires, de l'Énergie et des Stratégies industrielles (BEIS). L'IEE est un programme de financement conçu pour soutenir les partenariats entre les développeurs de technologies efficaces en énergie et les entreprises qui souhaitent tester ces technologies sur site.

Cela permet non seulement aux innovateurs d'apporter de nouveaux produits sur le marché, mais signifie également que les entreprises souhaitant tester ces technologies ont la chance de mettre en application des techniques pionnières avec un risque et un coût d'investissement réduits.

En Italie, des incitations sont destinées à permettre aux entreprises qui mettent en œuvre des projets d'efficacité énergétique de vendre l'énergie qu'ils ont économisée sous la forme de « certificats blancs », octroyés par l'État pour économiser des niveaux prédéfinis d'énergie. Cela a permis à de nombreuses entreprises de profiter d'un retour sur investissement significatif pour leur système d'efficacité énergétique.

Une des ressources les plus importantes qui rendra votre système aussi efficient que possible, quel que soit le plan de subvention ou l'initiative dont vous faites partie, est votre propre chaîne d'approvisionnement. Tout fournisseur de composants, machines et logiciels digne de ce nom développe ou offre déjà une gamme de produits qui intègre l'efficacité. Cela signifie qu'ils sont passés par l'épreuve de la recherche de marché et de produit ainsi que par la conformité aux normes. Pourquoi donc ne pas leur demander conseil ?

Chez SMC, par exemple, nous avons investi beaucoup de temps et d'argent au développement d'une solution globale d'efficacité énergétique pour nos clients qui va bien au-delà de produits efficaces. Dans le processus de développement de cette offre de service, nous avons établi une connaissance approfondie des différentes pratiques et techniques efficaces en énergie qui peuvent transformer l'énergie en un stimulant de la compétitivité de nos clients.

*« Nous ne collaborons pas seulement étroitement avec nos clients, nous collaborons également avec des tiers pour des évaluations énergétiques complètes, pour maintenir notre conformité aux dernières normes et aider les fabricants à comprendre les opportunités qui leur sont disponibles »* déclare Davide Lanotte, SMC Italie.

Cela signifie que nous disposons d'évaluations et audits adaptés dans de nombreuses régions pour établir une base de travail et mettre en évidence les domaines d'amélioration de l'efficacité tout en offrant aux clients le support technique nécessaire pour se diriger vers l'approvisionnement vert. Tout fournisseur vous aidant à établir un système de gestion de l'énergie doit être dans une position similaire pour offrir non seulement ce dont vous avez besoin physiquement pour réussir mais aussi pour partager les connaissances et l'expérience.

# Soyons pratiques



Avec ces avantages clairs à embarquer dans la voie de l'efficacité énergétique, il est important de tirer le meilleur du processus en s'attendant au côté pratique de la modernisation des machines, de l'adoption de nouvelles technologies et de l'établissement d'outils de mesure et d'évaluation de manière fluide.

Beaucoup pensent que cela implique une restructuration onéreuse de toutes les machines et de tous les systèmes. Ce n'est cependant pas le cas. De massifs gains d'efficacité et d'importantes économies sur les coûts peuvent être atteints par des améliorations par étapes de votre équipement existant, en particulier si vous

travaillez avec un fournisseur tel que SMC disposant de la gamme la plus large du marché de produits efficaces en énergie. Ce qu'il faut considérer c'est comment et quand vous appliquerez ces changements.

La mesure est le savoir, ainsi, l'aspect le plus important de toute efficacité énergétique de SMC vise les outils de mesure et d'analyse de l'énergie utilisée, les points auxquels l'énergie peut être gaspillée et auxquels des améliorations peuvent être apportées. Cela permet aux organisations de faire un choix éclairé dès le début et de maintenir des prises de décision informées basées sur l'analyse de la qualité de tous les piliers de l'efficacité énergétique.

« Un euro investi dans l'efficacité énergétique achète sept fois plus de solution énergétique qu'un euro investi dans l'énergie nucléaire. »

Zac Goldsmith, politicien et journaliste britannique.



## Générez juste votre besoin

Tout fabricant sait que cela n'a aucun sens de choisir sans discernement vos matériaux sources et de générer de larges volumes de déchets. Vous commandez des quantités précises et optimisez les procédés pour utiliser autant de ces matériaux que possible. Le même principe peut être appliqué à l'énergie générée pour faire fonctionner vos procédés.

Générer juste ce dont vous avez besoin n'est certes pas facile, mais cette étape est la première vers une utilisation efficace. La surconsommation n'est pas quelque chose que vous pouvez détecter facilement mais, d'après notre expérience, lorsque vous appliquez les bonnes mesures, vous pouvez établir votre consommation de base en énergie selon des niveaux adaptés et ajuster en conséquence.

L'utilisation d'air comprimé en tant qu'énergie source en est l'exemple parfait et offre le potentiel d'économies le plus important. L'énergie électrique requise pour fabriquer de l'air comprimé dans l'industrie européenne constitue près de 20 % de la consommation industrielle totale, et grâce à une somme de petites actions, SMC peut générer d'importantes économies sur une période d'amortissement assez courte.

Dans une installation moyenne, 50 % de l'air comprimé est utilisé dans des applications de soufflage d'air, 20 % pour l'actionnement et 15 % sont perdus en fuites. Ce dernier point est mal connu de nombreux responsables d'installations car ils ne mesurent pas l'air utilisé dans les procédés et la quantité perdue, une question à laquelle un partenaire comme SMC peut vous aider à répondre.

« L'élimination complète des fuites d'air est impossible. Cela ne veut cependant pas dire que vous ne pouvez rien faire, » déclare Roy Schep, SMC Pays-Bas.

L'évaluation de l'air comprimé entrant dans le procédé existant pour mesurer la consommation d'air, la pression et le point de rosée sous pression est le meilleur point de départ pour établir les points auxquels nous avons une surconsommation d'énergie.

Ces données, pouvant être collectées dans des applications ou des tableaux de bord faciles d'utilisation, guident vers un plan global des outils devant être mis en place pour minimiser les pertes et continuer un suivi efficace. Par exemple, un des moyens les plus rapides et efficaces pour réduire la quantité d'énergie générée consiste à réduire la pression de la ligne d'air en utilisant des régulateurs de pression.



SMC a développé une gamme d'options d'audit et d'évaluation afin de s'adapter parfaitement aux différents types d'entreprises avec lesquelles il travaille à travers toute l'Europe. Chaque région européenne dispose d'une équipe dédiée de spécialistes en efficacité énergétique capables d'appliquer leurs connaissances aux défis et exigences uniques de chaque fabricant avec lequel ils travaillent.

« Cette expertise ciblée que SMC est capable d'offrir assure des résultats extrêmement précis. Nous offrons aux clients l'opportunité de se rapprocher de l'efficacité énergétique de la manière qui correspond le mieux à leur entreprise, » dit Julien Caron, SMC France.

L'importance de la collecte des données et de la fourniture de données appropriées aux entreprises pour réaliser des investissements éclairés est mise en avant par la nature collaborative dont SMC travaille avec ses clients. Passer du temps sur site avec les directeurs d'installation et les ingénieurs permet à notre spécialiste d'adapter les services et de recommander les meilleurs produits répondant à des défis tels qu'un espace limité et de faire l'ébauche d'un plan vers des améliorations par étapes convenant à tous les budgets.

Cette relation étroite parallèlement à une analyse claire des résultats de la consommation d'énergie dans les systèmes d'efficacité énergétique résultent rapidement et de manière démontrable sous la forme d'économies de coûts. Cependant, ce n'est pas seulement la précision des audits et notre expertise qui génèrent ces résultats – ce sont les produits adaptés de la gamme SMC.

« Les fabricants éprouvent souvent des difficultés à se procurer des options efficaces chez nos concurrents, il est néanmoins facile de trouver la meilleure solution pour votre entreprise avec SMC, » déclare Julien Caron, SMC France.

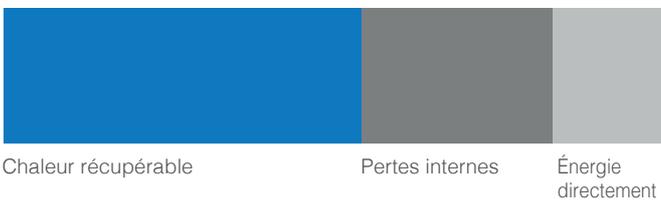


## Récupérez ce que vous générez

Recycler l'énergie pendant le processus de production est un excellent moyen d'économiser sur les coûts en énergie. Le plus important potentiel de récupération se trouve généralement à la source car la transformation de l'énergie génère de la chaleur – une autre source d'énergie. Cette chaleur peut simplement être réutilisée pour une autre opération comme chauffer de l'eau par un échangeur de chaleur ou chauffer l'installation par la distribution d'air chaud.

En fait, lorsque vous regardez l'énergie utilisable générée dans le moteur électrique d'un compresseur, vous pouvez voir qu'il s'agit d'une quantité relativement petite par rapport à l'énergie produite en chaleur ou perdue complètement en pertes internes.

### Procédé de transformation de l'énergie - Résultats



La récupération de la chaleur en tant que concept n'est pas complètement révolutionnaire, mais qu'en est-il de l'air ? Les applications très consommatrices en air comme la fabrication de polyéthylène téréphtalate (PET), peuvent réellement fournir de l'énergie gratuite aux autres systèmes d'air comprimé. Un électrodistributeur 2/2 autopiloté peut permettre à des applications haute pression d'alimenter des procédés à pression plus basse.

Nous avons également développé un circuit d'actionnement utilisant notre gamme de clapets antiretour et régulateurs de débit pour utiliser l'air d'échappement pour réaliser la course de retour de chaque cycle. Ce système a prouvé une réduction de la consommation d'air de 40 %, résultant en de fortes économies de coût pour des applications qui reposent sur de grand vérins ou des vérins avec une cadence de travail élevée.

Cependant, pour prendre réellement contrôle de la consommation d'air, il est important de considérer une approche holistique et non de se concentrer simplement sur les pièces individuelles des machines.

La voie vers l'efficacité énergétique n'est pas une ligne droite. Avec l'analyse de toute la ligne de production au lieu d'une analyse partielle des machines individuelles, vous pouvez clairement considérer où récupérer au mieux de l'énergie et ainsi planifier de manière efficace.



## Contrôlez vos consommations

Nous entrons dans une nouvelle ère de données. Nous collectons des données depuis longtemps, mais un des avantages principaux du mouvement de l'Industrie du Futur est leur visualisation pour les analyser de manière à fournir des connaissances pratiques afin de prendre des décisions informées.

Naturellement, la première étape dans le contrôle de votre consommation d'énergie et l'évaluation des points d'amélioration de l'efficacité consiste à collecter les bonnes données. Vous devez vous assurer que les données collectées montrent vos modèles d'ensemble d'utilisation de l'énergie, tels que les machines consommant le plus d'énergie et la manière dont votre consommation fluctue dans le temps.

Il est également important de considérer l'emploi d'outils tels que le contrôle à distance, la centralisation et la gestion des mégadonnées qui partagent les informations avec autant de personnes que possible dans votre équipe pour les motiver à aider à la réduction des coûts. Ce type de contrôle révèle également ce qui est caché. Sans aborder chacune des facettes de votre opération, comment pouvez-vous savoir si quelque chose ne va pas et vous coûte de l'argent ?

Des changements simples tels que l'ajout de commutateurs sur les machines et l'installation de systèmes de détection de fuites contribuent beaucoup à aider. Par exemple, nos débitmètres numériques sont une solution originale, facile à installer et qui permet d'améliorer la productivité, la performance et l'efficacité des machines.

Bien entendu, les nouvelles technologies ne sont pas sans poser certains défis. Les changements dans les procédés peuvent être difficiles à mettre en œuvre, en particulier s'il existe des lacunes en compétences numériques. Certaines organisations peuvent être réticentes à adopter de nouveaux systèmes si cela implique un risque en changeant les procédés auxquels les employés sont habitués. Pour répondre à cette problématique, SMC a développé tous ses produits et logiciels en gardant à l'esprit la facilité d'utilisation.

Par exemple, avec des produits faciles à connecter sur des pressostats ou des débitmètres dotés d'un système d'enregistrement de données pouvant

ainsi être facilement visualisées et partagées. Le logiciel est simple et ne nécessite pas de formation supplémentaire pour être utilisé par tous.

*« La mesure est un outil important que nous proposons à nos clients. Un changement significatif ne peut pas être atteint si vous ne comprenez pas, en premier lieu, les données, »* dit Roy Schep, SMC Pays-Bas.

Non seulement la technologie SMC est facile à utiliser, mais les produits eux-mêmes sont simples à comprendre. Par exemple, le système automatique de détection des fuites (ALDS) est un accessoire tellement évident et intuitif pour toute installation que de nombreux clients sont surpris de ne pas avoir pensé à l'introduire plus tôt.

L'ALDS est composé d'un débitmètre et d'un électrodistributeur qui lui permet de fonctionner de manière efficace sans interférer avec le fonctionnement quotidien de l'installation. Au lieu d'utiliser lui-même de l'énergie, l'ALDS est activé uniquement lorsqu'il est nécessaire de conduire des tests de cycle sur les machines. Il pressurise l'air dans le système pour déplacer les vérins un par un et s'il y a un excès d'air restant, cela prouve qu'il y a une fuite. Les débitmètres dans ces appareils sont si petits et précis que la nature des tests ne demande pas la mesure de grands volumes d'air.

Les données provenant de ces tests permettent un suivi quotidien des données intrinsèques, et aident à la prévision de l'entretien. C'est un autre outil indispensable de la boîte à outils de l'efficacité énergétique. Les machines qui ne fonctionnent pas à des niveaux optimaux utilisent plus d'énergie pour suivre le rythme de la production, sapant les procédés d'efficacité énergétique en place. La maintenance prédictive permet aux responsables d'installation de réagir à de potentiels problèmes avant qu'ils ne surviennent, tout en maintenant un fonctionnement fluide.



## Utilisez seulement l'essentiel

L'air est peut-être gratuit, mais l'air comprimé ne l'est pas. Il est fréquent de penser que la quantité d'air perdue est sans conséquence car l'air n'est pas une source d'énergie et qu'il ne vous coûte rien. Il s'agit pourtant d'une source de gaspillage très onéreuse, les machines présentant des fuites d'air ou ne l'utilisant pas de manière efficiente nécessitant plus d'électricité pour fonctionner efficacement.

Bien que l'optimisation des systèmes d'air comprimé dans les machines se doit d'être abordée par le fabricant original de l'équipement au moment de la conception, cela ne signifie pas que vous devez supprimer votre machine plus ancienne et inefficace et déboursier un investissement massif en capital pour une neuve.

Par le passé, l'efficacité énergétique jouait un second rôle dans la conception des machines, ceci afin de favoriser une production à productivité élevée. Cependant, la pression est à présent telle que l'on ne peut plus ignorer l'utilisation efficiente de l'énergie. Il existe plusieurs types, tailles et variantes de vérins, distributeurs et autres composants d'automatisation qui peuvent aider à l'efficacité énergétique.

Lorsque vous remplacez des composants dans des machines lors d'un entretien de routine, le moment est idéal pour renforcer l'efficacité en sélectionnant de nouveaux composants comme des composants minimisant les longueurs et les diamètres de tubes ou pour simplifier la construction entre les composants.

Une autre étape importante à franchir consiste à automatiser le plus possible, de manière à ce que les machines puissent répondre aux changements de conditions sans délai, en économisant du temps, de l'énergie et de l'argent. Par exemple, l'installation d'un thermo-chiller près de la machine permettra d'adapter en temps réel les niveaux de réfrigération à la demande, évitant le surplus d'énergie.

Un autre produit automatisé consiste en la vanne de mise en veille. Il s'agit d'un outil créé par SMC pour soutenir spécifiquement les installations perdant de l'air comprimé lors des arrêts de la production. Lorsque les machines ne sont pas utilisées, l'air comprimé doit rester actif pour garder le système pressurisé. La vanne de mise en veille dupe le système en le maintenant pressurisé mais en réduisant assez la pression pour que le choc au redémarrage soit diminué. Il s'agit d'un équipement très simple pouvant être installée sur n'importe quelle machine.



## Pensez efficacité

Lorsque vous avez aligné tous les composants de votre système d'efficacité énergétique, il est important que la boucle soit bouclée. Il n'est pas suffisant de simplement installer de nouveaux composants et de cocher les cases d'une norme pour vous considérer comme efficace en énergie. Pour maximiser réellement votre retour sur investissement pour tous ces efforts, vous devez considérer l'ensemble du procédé comme un continuum — il n'a pas de fin.

*« Si vous vous embarquez pour une expédition, vous voulez savoir combien de kilomètres vous pouvez faire avec le réservoir d'essence de votre voiture, » dit Roy Schep, SMC Pays-Bas. « Il en va de même pour l'air comprimé et l'énergie de votre installation. »*

Savoir en continu combien d'énergie est utilisée ou perdue est extrêmement important — et ceci doit être partagé. Pour soutenir les fabricants à établir une philosophie d'efficacité énergétique à travers toute l'entreprise, SMC a développé des programmes de formations pour assurer que chacun soit conscient des possibilités que la réduction de la consommation d'air crée en termes de gains monétaires et conformité aux normes. Faire adhérer chacun est ce qui assurera la réussite continue de tout système d'efficacité énergétique.

Vous devez évaluer systématiquement la réussite de vos systèmes, adapter les changements à vos procédés de production et évaluer les nouvelles technologies. Si l'industrie peut changer sa façon de voir les choses et penser à l'efficacité comme faisant partie de la normalité, atteindre les objectifs de réduction de carbone définis par l'accord de Paris de l'ONU pour protéger l'environnement sera un heureux dérivé de pratiques efficaces et rentables.

# Tout réunir

## 1. Comprendre la législation, la réglementation et les subventions au niveau régional

Ne vous découragez pas dès le premier obstacle en risquant des amendes pour non-conformité aux réglementations ou en ne profitant pas des incitations financières à embarquer dans la voie vers l'efficacité énergétique.

## 2. Conduisez un audit complet

Sachez où vous en êtes avant de commencer, vous pourrez ainsi prévoir les améliorations répondant à vos besoins spécifiques – n'oubliez pas que vous pouvez solliciter de l'aide auprès d'une entreprise comme SMC.

## 3. Adhérez à une norme pertinente

En mettant en œuvre une norme telle que l'ISO 50001, vous disposerez des incitations et du soutien pour maintenir de manière efficace des pratiques d'efficacité énergétique.

## 4. Ne faites pas cavalier seul

Assurez-vous de vous faire aider. Rejoignez des associations commerciales, lisez des rapports, adoptez des formations de sources réputées. Vous n'êtes pas sensé tout connaître.

## 5. Évaluez votre technologie

Cela ne signifie pas des investissements massifs en capitaux dans de nouvelles machines. En vous basant sur votre audit, planifiez une mise à niveau des machines existantes par étapes et optimisez l'efficacité.

« Avec tous les avantages clairs à embarquer dans l'efficacité énergétique, il est important de tirer le meilleur du procédé en répondant à la faisabilité de la modernisation des machines, en adoptant de nouvelles technologies et en établissant des outils de mesure et d'évaluation de manière organisée. »



Expertise – Passion – Automation