

Mise en place d'une installation de stockage de froid dans l'industrie agroalimentaire

Défis

Contrairement à d'autres formes d'énergie, l'énergie électrique est difficile à stocker pour un réseau de transport ou de distribution. L'équilibre entre l'offre et la demande, souvent variable d'une heure à l'autre mais aussi d'une saison à l'autre pose des enjeux techniques qui :

- nécessitent des investissements supplémentaires pour la sécurité d'approvisionnement
- et entraîne un surdimensionnement de l'ensemble de l'infrastructure pour répondre aux pics d'appel de puissance souvent de courte durée.

Tout être humain ou tout processus industriel n'a pas besoin d'énergie en soi, mais de certaines conditions-cadres qui lui permettent de fonctionner. Actuellement ces conditions-cadres sont achetées au prix élevé de l'énergie. En effet, durant les mois très chauds d'été en Tunisie, quand les climatiseurs fonctionnent à pleine charge alors que la température intérieure doit être maintenue en-dessous d'un certain seuil, des pics de consommation d'électricité peuvent engendrer des crêtes d'appel de puissance, des chutes de tension et un déséquilibre sur le réseau électrique conduisant à des perturbations et coupures de la distribution d'électricité, voir même des blackouts comme fut le cas en août 2014. Plusieurs solutions se présentent afin de pallier ce problème :

- Augmenter la capacité de production d'électricité mais aussi celle de l'infrastructure,
- Gérer et réduire la consommation ou
- Stocker de l'énergie pour répondre aux pics.

Le stockage de froid dans l'industrie présente une solution pour stocker de l'énergie, en l'occurrence du froid, pour l'utiliser ultérieurement. Dans le but de promouvoir cette technologie, le

Designation	Appui à la Promotion de l'Efficacité Énergétique en Tunisie (APEET)
Committant	Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ)
Pays	Tunisie
Organisme de tutelle	Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Énergie (ANME)
Durée totale	De 2017 à 2022

projet Appui à la Promotion de l'Efficacité Énergétique en Tunisie (APEET) lancé par l'Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Énergie (ANME) en coopération avec la GIZ, a mis en place une installation pilote de stockage de froid au sein d'une entreprise.

Objectifs

Cette mesure vise donc :

- la mise en place de la technologie du stockage de froid chez un producteur de boissons ;
- Formation des industriels.

Afin de choisir l'entreprise qui bénéficie de l'accompagnement technique à la mise en place d'un système de stockage de froid, une enquête sur terrain auprès de 5 entreprises a été menée, puis deux entreprises du secteurs agro-alimentaires ont été sélectionnées pour une étude approfondie. L'entreprise ayant manifesté son intérêt a été choisie pour participer au programme. Ces activités découlent d'une étude de potentiel sur le stockage de froid ayant pour but de promouvoir le stockage de froid et d'identifier les secteurs à fort potentiel. L'étude a démontré que le secteur agro-alimentaire en Tunisie présente le potentiel de stockage de froid le plus important s'élevant à environ 19 000 MWh par an.



- 1- Visite chez Afric Froid dans le cadre de la formation sur le stockage de froid
- 2- Visite chez Froclima dans le cadre de la formation sur le stockage de froid
- 3- Bac à glace existant
- 4- Groupe d'eau glacé



Chef de projet
Arnulf Knorr
arnulf.knorr@giz.de

Experte technique
Hélène Brison
helene.brison@giz.de

Processus du stockage du froid

De nombreux processus de fabrication industriels et commerciaux, ainsi que le refroidissement et la climatisation des bâtiments vétustés, nécessitent du froid en grande quantité, mais seulement à certains moments de la journée. En installant un système de stockage de froid, le système de réfrigération peut être conçu pour une capacité inférieure. En plus d'entraîner une baisse des coûts d'acquisition, le besoin en fluide frigorigène est réduit, diminuant ainsi l'impact néfaste des fluides frigorigènes sur l'environnement. Le stockage de froid réduit le besoin en fluide frigorigène, car la puissance globale installée peut être réduite en moyenne de 30%, ce qui revient à une réduction du besoin en fluide frigorigène essentiellement contenu dans les machines. Cela permet également de réduire les coûts de fonctionnement de la charge électrique connectée du système de réfrigération et de l'énergie électrique requise.

Le stockage du froid permet de découpler dans le temps la consommation de froid et la production de froid en produisant et en stockant du froid pendant les périodes de faible demande afin de le déstocker pendant les périodes de forte demande de froid et de l'utiliser pour couvrir les pics de charge de refroidissement. En règle générale, le froid est généré et stocké la nuit pendant les périodes de faible demande de froid, durant lesquelles il est possible d'utiliser de l'électricité bon marché en dehors des heures de pointe. Un autre avantage, surtout en été en Tunisie, est que les températures extérieures sont plus basses et que le processus de refroidissement doit donc surmonter une différence de température plus faible que pendant la journée afin de pouvoir dissiper la chaleur dans l'air ambiant, ce qui améliore l'efficacité énergétique. Le tableau ci-après résume les principaux avantages du stockage de froid pour la Tunisie, tant au niveau macroéconomique que microéconomique.

Avantages du stockage de froid

Microéconomique

- Augmentation de la durée de vie des machines grâce à la réduction du temps de fonctionnement des machines et leur fonctionnement durant la nuit dans des conditions plus clémentes
- Réduction de la puissance frigorifique installée de 30% à 70%
- Gain sur le prix de l'électricité, qui est inférieur la nuit par rapport à celui de jour
- Réduction des coûts d'exploitation et de maintenance
- Réduction des quantités de fluides réfrigérants grâce à la réduction de la puissance globale installée

Macroéconomique

- Lissage des courbes de charge d'appel de puissance sur le réseau national d'électricité
- Diminution de la consommation nationale d'électricité
- Stabilisation de la production nationale d'électricité et amélioration du rendement global de la STEG
- Stabilisation de la tension sur le réseau national d'électricité surtout en été
- Réduction des investissements de la STEG pour satisfaire l'augmentation de la consommation pour le transport de l'électricité en période de pointe estivale

Success Story

La Société de Boissons du Cap Bon (SBC) se voit confrontée à un problème majeur. Afin de produire des boissons gazeuses de bonne qualité, SBC nécessite 1,2 GWh par an pour la production de froid liée au process, soit environ 52% de la consommation globale du froid de l'entreprise, qui est utilisé -entre autres- pour produire des boissons gazeuses de qualité (solubilité du CO₂). Aujourd'hui, le froid est produit, en partie, durant les heures de pics quand la demande d'électricité et son prix sont au maximum. Grâce à la mise en place d'une installation de stockage de froid, SBC est en mesure de produire du froid la nuit et de l'utiliser selon ses besoins durant la journée. Ainsi, SBC réduit sa facture énergétique de 43 000 TND, soit 3,1% de sa facture énergétique, par an et améliore en même temps la qualité de ses produits. Le CO₂ est plus soluble dans l'eau froide que chaude, la solubilité du CO₂ diminue donc la température augmente. Pour produire des boissons gazeuses de qualité, il faut donc maintenir la température de l'eau en dessous d'un certain seuil. Au niveau du pays, SBC contribuera à soulager le réseau national d'électricité. Déployé à grande échelle, le stockage de froid pourrait réduire l'appel de puissance en heure de pointe de 4,4 MWel, soit 0,11% de la pointe nationale (année de référence en 2020) et en même temps améliorera la qualité de production dans l'industrie agro-alimentaire.

Publié par

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Siège de la société Bonn et Eschborn, Allemagne

Appui à la promotion de l'efficacité énergétique en Tunisie
Bureau de la GIZ à Tunis
B.P. 753 - 1080 Tunis Cedex - Tunisie
T + 216 71 967 220
F + 216 71 967 227
I www.giz.de/tunisie
www.facebook.com/GIZTunisie

Mise à jour

Février 2022

Conception

COM'IN, Tunis

Crédit photo

©GIZ

Le contenu de la présente publication relève de la responsabilité de la GIZ

En coopération avec Agence Nationale pour la Maitrise de l'Energie (ANME)

Mandaté par

Division Afrique du Nord, Politique en Méditerranée

Adresses des Bureaux du BMZ

BMZ Bonn
Dahlmannstraße 4
53113 Bonn, Deutschland
T + 49 228 99 535 - 0
F + 49 228 99 535 - 3500

BMZ Berlin
Stresemannstraße 94
10963 Berlin, Germany
T + 49 30 18 535 - 0
F + 49 30 18 535 - 2501

poststelle@bmz.bund.de

www.bmz.de