

Des résultats en exploitation qui dépassent les attentes pour la climatisation cycle à air de Liebherr : le système écologique conçu pour des applications ferroviaires prouve son efficacité

Février 2018 : Dans le cadre d'un débat d'experts organisé par l'Agence Fédérale Allemande pour l'Environnement (UBA) le 25 janvier 2018 à Berlin, la Deutsche Bahn (DB) et Liebherr-Transportation Systems ont présenté les résultats d'une étude comparative, établie conjointement, entre le système de climatisation cycle à air respectueux de l'environnement conçu par Liebherr et un système cycle vapeur traditionnel utilisant le réfrigérant R134a.

Liebherr-Transportation Systems vient de réaliser une étude portant sur des systèmes de climatisation dans les transports publics pour le compte de l'UBA (Dessau-Rosslau, Allemagne) dans le cadre du Programme de recherche environnemental du Ministère de l'Environnement. L'objectif de ce projet était de tester, de mesurer et d'évaluer des systèmes de climatisation utilisant des réfrigérants naturels afin de préparer la prochaine génération de trains verts.

Des essais en exploitation sur une ligne commerciale

Un train complet de la flotte ICE-3 (type 403, première série) a été équipé de systèmes de climatisation cycle à air sur le site de la Deutsche Bahn à Nuremberg, avant d'être testé en conditions réelles d'exploitation pendant plusieurs mois à partir de fin juin 2015. L'équipe de Liebherr-Transportation Systems avait installé des capteurs et des dispositifs de mesure supplémentaires spécifiquement pour cet essai afin de recueillir d'importantes données en exploitation pendant une durée de deux ans, en vue de procéder à une analyse détaillée des systèmes. L'objectif principal était de calculer la consommation d'énergie du système pendant la totalité de son cycle de vie, en exploitant des données recueillies en exploitation et en toutes saisons. Ce cadre spécifique devait, aussi, permettre de déterminer si un système de climatisation utilisant un réfrigérant naturel, en l'occurrence l'air, peut être compétitif comparé aux systèmes de climatisation dits traditionnels.

L'étude a notamment mis en avant l'efficacité énergétique des systèmes de Liebherr en service commercial. Le train testé a fait l'objet d'une surveillance particulière, notamment pendant les fortes chaleurs de juillet et août. Les données recueillies ont été systématiquement analysées et évaluées par les équipes de l'UBA, de la Deutsche Bahn et de Liebherr.

Trois zones climatiques ont été étudiées : une zone froide (Braunlage), une zone à températures modérées (Kassel) et une zone chaude (Mannheim). L'analyse de la consommation annuelle en énergie primaire permettant d'assurer un niveau de climatisation confortable a montré qu'en moyenne, un système cycle à air utilisant une boucle de refroidissement en pression réduite (type ICE-3), présentait une consommation de 28 % inférieure à celle d'un système cycle vapeur conventionnel équipé d'un compresseur à variation de vitesse et de l'option de chauffage de compensation (type ICE-T). L'analyse de la consommation d'énergie secondaire (énergie de traction supplémentaire nécessaire pour compenser la résistance aérodynamique accrue causée par la prise d'air extérieur du système de conditionnement d'air) montre un gain de plus de 50% permis par la technologie cycle à air par rapport à la technologie cycle vapeur. Globalement, la technologie cycle à air est indiscutablement supérieure en termes de consommation annuelle d'énergie en conditions réelles d'exploitation. La réduction de la consommation d'énergie induit une diminution immédiate de l'impact environnemental de la production d'énergie (variable selon le mix énergétique) et une réduction substantielle des coûts d'exploitation.

L'UBA a porté le projet impliquant l'ICE 3 car sur le plan environnemental, la technologie cycle à air présente de nombreux avantages par rapport aux systèmes cycle vapeur conventionnels utilisant des réfrigérants chimiques fluorés.

Une technologie respectueuse de l'environnement

Le système de climatisation cycle à air a été conçu par Liebherr-Transportation Systems. Cette technologie est respectueuse de l'environnement car elle n'utilise aucun réfrigérant chimique susceptible de contribuer à l'effet de serre. Ici, le refroidissement est uniquement assuré par l'air ambiant qui est d'abord acheminé par une boucle ouverte au moyen d'une turbomachine fonctionnant à haute vitesse. La

turbomachine est un composant compact comprenant une partie turbine, une partie compresseur et un moteur, ces trois éléments étant reliés entre eux par un axe commun. Tout d'abord, l'air est comprimé en-dessous de la pression atmosphérique au niveau de la turbine, ce qui réduit considérablement sa température. L'air froid passe ensuite à travers un échangeur de chaleur dans lequel il absorbe la chaleur de l'air repris provenant du compartiment passagers. Lors de la dernière étape du circuit ouvert, l'air à basse pression est acheminé jusqu'au compresseur pour y être détendu à la pression atmosphérique. Pendant ce processus, la température de l'air augmente de manière considérable. Cela signifie que cette configuration constitue un échangeur de chaleur extrêmement puissant, garantissant une efficacité de 100 %. De plus, le système de climatisation cycle à air est composé d'un nombre réduit de pièces, d'où sa grande facilité de maintenance.

L'air présente de nombreux avantages par rapport aux réfrigérants traditionnels tels que le R134a : il n'est pas nécessaire de le produire et il est disponible partout. Cela supprime les frais de stockage puis de retraitement après usage, souvent importants. Par ailleurs, les fuites ne présentent aucun risque, l'air étant naturellement sans danger et ne pouvant avoir aucun effet néfaste sur l'environnement. Enfin, les employés des fabricants de système de climatisation traditionnels ainsi que ceux qui assurent la maintenance des groupes de climatisation en service doivent être formés et habilités à la manipulation des réfrigérants, alors qu'aucune formation particulière n'est nécessaire pour manipuler l'air.

Les systèmes de climatisation cycle à air de Liebherr-Transportation Systems exploités par la Deutsche Bahn en service commercial ont fait preuve d'une remarquable efficacité. Ils se sont notamment distingués par leurs faibles coûts d'exploitation et par leur robustesse, ne subissant aucune défaillance même par températures extérieures très élevées en période estivale. Enfin, la consommation d'énergie des systèmes de climatisation cycle à air est inférieure à celle des systèmes traditionnels.

Pour Liebherr, les résultats encourageants de cette étude représentent plus qu'une simple confirmation ; ils nous incitent à poursuivre résolument notre politique de développement de systèmes de climatisation respectueux de l'environnement pour un grand nombre d'applications destinées à des véhicules ferroviaires. Grâce à sa

technologie de climatisation cycle à air innovante, Liebherr contribue activement au développement du transport de passagers respectueux de l'environnement.

Liebherr-Transportation Systems – Un fournisseur de rang mondial pour les systèmes ferroviaires de haute technologie

Liebherr-Aerospace & Transportation SAS, basée à Toulouse, est l'une des onze Holdings de branche du Groupe Liebherr, et dirige et coordonne l'ensemble des activités aéronautiques et ferroviaires du Groupe. La Division Aéronautique et Ferroviaire de Groupe Liebherr emploie plus de 5 400 salariés dans le monde entier.

Liebherr-Transportation Systems conçoit, développe et fabrique des systèmes de conditionnement d'air, des systèmes hydrauliques et des systèmes d'alimentation électrique qui équipent une large gamme de trains, métros et tramways. Elle s'appuie sur une expérience, dans le secteur longue, de plusieurs décennies. En plus de ses propres bureaux nationaux et de ses propres centres de service, la Division bénéficie du réseau mondial de centres d'excellence de développement et de service du Groupe Liebherr.

Légende

liebherr-air-cycle-air-conditioning-unit-ice-3-1.jpg

Système de climatisation cycle à air de Liebherr – © Liebherr

Contact

Ute Braam

Communication d'entreprise

Tél : +49 8381 46 4403

Courriel : ute.braam@liebherr.com

Publié par

Liebherr-Aerospace & Transportation SAS

Toulouse / France

www.liebherr.com