

A stylized iceberg graphic composed of various shades of blue polygons. The top part of the iceberg is above a horizontal line, while the much larger bottom part is below it, illustrating the concept of hidden or 'underwater' information.

AU-DELÀ DE
LA BROCHURE

RÉVÉLER LA RÉALITÉ DES PERFORMANCES INSUFFISANTES DES ÉQUIPEMENTS DE RÉFRIGÉRATION

Dans un secteur qui évolue rapidement vers des fluides frigorigènes à faible pouvoir de réchauffement global (PRG), il est essentiel de disposer de données fiables sur les performances.

Or, des tests récents effectués en laboratoire sur certains échangeurs de chaleur ont révélé des incohérences importantes entre les données non certifiées des fabricants et les performances mesurées. Ce livre blanc examine les risques que présentent ces divergences et explique comment une certification indépendante peut garantir la transparence et la confiance.

| | |
|---|-----|
| Contenu et clause de non-responsabilité | P2 |
| RÉSUMÉ | |
| Préface | P4 |
| Objectifs | P4 |
| Performances et utilisation des fluides frigorigènes | P4 |
| Croissance des systèmes au CO ₂ | P6 |
| Importance de la vérification par un organisme tiers | P6 |
| DÉFIS INDUSTRIELS | |
| Conséquences de données de performance inexactes | P8 |
| Greenwashing | P8 |
| Choisir le bon système de certification | P9 |
| NOUVELLE CAMPAGNE D'ESSAIS : SUR LES GAZ COOLER CO₂ | |
| Objectifs et méthodologie | P10 |
| Collecte des offres | P10 |
| Simulations de performances à l'aide d'un outil de conception professionnel .. | P11 |
| Sélection et achat de produits | P12 |
| Tests réalisés par un laboratoire indépendant | P13 |
| RÉSULTATS DES TESTS | |
| Capacité de rejet de chaleur | P14 |
| Performances acoustiques | P15 |
| Consommation électrique du ventilateur | P15 |
| IMPACT OF UNRELIABLE DATA ON A REFRIGERATION SYSTEM | |
| Calcul de la sous-performance de l'ensemble du système | P16 |
| Étude de cas n° 1 : installation transcritique au CO ₂ | P17 |
| Étude de cas n° 2 : installation HFC | P18 |
| Courbe des impacts sur un système de réfrigération à différents débits | P19 |
| VALIDATION DU PROGRAMME DE CERTIFICATION EUROVENT CERTITA | |
| Facteurs de correction | P22 |
| Compréhension des conditions de fonctionnement et des facteurs de correction .. | P23 |
| Le rôle de la certification Eurovent Certified Performance | P23 |
| Programmes de certification robustes et transparents | P24 |
| DES DONNÉES RÉELLES - DES PERFORMANCES RÉELLES | |
| Conclusion | P26 |

AVERTISSEMENT

Ce livre blanc a été rédigé par Eurovent Certita Certification à des fins informatives et éducatives uniquement.

Les analyses, résultats et conclusions présentés ici sont basés sur un champ d'application défini, un échantillon limité de produits, des hypothèses spécifiques et des conditions d'essai décrites dans le document. Les conclusions reflètent uniquement les résultats de cette étude et ne constituent pas une évaluation générale du marché, ni d'un fabricant, d'une marque ou d'un produit en particulier. Tous les essais, simulations et évaluations ont été réalisés à l'aide de normes reconnues, de laboratoires indépendants et d'outils professionnels, conformément aux méthodologies décrites.

Les références aux pratiques du marché, aux écarts de performance ou aux allégations environnementales sont faites à un niveau général et ne visent pas à impliquer une faute, une non-conformité ou une fausse déclaration de la part d'une entreprise spécifique.

Eurovent Certita Certification décline toute responsabilité pour les décisions prises sur la base du présent document en dehors du cadre de son utilisation prévue.

RÉSUMÉ

PRÉFACE

L'industrie du conditionnement d'air et de la réfrigération est confrontée à une multitude de défis, allant du renforcement des réglementations environnementales et de la hausse des coûts énergétiques aux préoccupations croissantes concernant le greenwashing et le manque de fiabilité des données sur les produits. Alors que la pression s'intensifie pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, adopter des fluides frigorigènes à faible PRG et tenir compte d'un marché de l'énergie imprévisible, les fabricants et les prescripteurs doivent naviguer dans un paysage complexe d'innovation, de conformité et d'assurance de la performance.

Dans le même temps, l'absence de données vérifiées de manière indépendante sur les produits CVC&R continue de nuire aux progrès, les décideurs spécifiant sans le savoir des produits de réfrigération sous-performants. Dans ce contexte, le présent livre blanc démontre pourquoi la certification des performances des produits et la transparence des données sont plus importantes que jamais.

OBJECTIFS

Les objectifs du livre blanc sont doubles :

1) Identifier les écarts entre les performances déclarées et mesurées pour un échantillon défini et limité d'échangeurs de chaleur non certifiés

Les experts d'Eurovent Certita Certification ont comparé les données déclarées par les fabricants avec les données mesurées dans le cadre d'un processus d'évaluation complet (conforme à l'état de l'art en vigueur) comprenant des tests en laboratoire, l'analyse des données et l'évaluation à l'aide d'un outil de conception professionnel. L'évaluation porte sur le rejet de chaleur, la puissance des ventilateurs et les émissions sonores.

2) Démontrer les avantages de la certification tierce partie

Chaque programme de certification Eurovent Certita dispose de ses propres règles techniques de certification (TCR), qui définissent les règles de ce schéma spécifique de certification. Eurovent Certita Certification travaille en collaboration avec des fabricants certifiés et l'ensemble des parties prenantes du secteur afin de créer des TCR qui garantissent que les données vérifiées correspondent aux besoins du marché. Dans le cadre du programme Eurovent Certified Performance pour les échangeurs de chaleur, des « facteurs de correction » ont été définis afin de faciliter la transposition des performances mesurées dans les conditions standard dans diverses conditions dites "de marché" qui reflètent mieux les conditions réelles (opérationnelles) dans différentes zones climatiques. Ce livre blanc fournit une analyse détaillée qui montre la pertinence des TCR d'Eurovent Certita Certification, en comparant les données mesurées lors d'essais en laboratoire avec celles calculées/estimées à l'aide de facteurs de correction dans différentes conditions de marché.

PERFORMANCES ET UTILISATION DES FLUIDES FRIGORIGÈNES

Les systèmes de réfrigération modernes utilisent divers fluides frigorigènes, principalement des HFC

(hydrofluorocarbures), des HFO (hydrofluoro-oléfines) et du CO₂ (dioxyde de carbone). Chacun de ces fluides présente de bonnes performances dans les applications de refroidissement, mais leurs caractéristiques et leurs impacts environnementaux diffèrent considérablement.

APERÇU DES PERFORMANCES

Fluides frigorigènes HFC/HFO :

- Ils offrent une efficacité énergétique élevée et sont pour la plupart compatibles avec les technologies de réfrigération existantes moyennant de légères modifications pour tenir compte de leur faible inflammabilité
- Les HFO, en particulier, sont conçus pour avoir un potentiel de réchauffement global (PRG) très faible par rapport aux HFC traditionnels, ce qui les rend plus durables.
- Conviennent à un large éventail d'applications, notamment la réfrigération commerciale, la climatisation et les pompes à chaleur.

CO₂ (R-744):

- fluide frigorigène naturel sans potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone et avec un PRG extrêmement faible (= 1).
- Efficace dans les systèmes transcritiques, en particulier dans les climats froids, et est de plus en plus utilisé dans les supermarchés et la réfrigération industrielle.
- Nécessite des pressions de fonctionnement plus élevées et une conception spécifique.

PRINCIPALES DIFFÉRENCES D'UTILISATION

Systèmes HFC/HFO :

- Options de modernisation plus faciles pour les systèmes existants.
- Investissement initial moins élevé par rapport aux systèmes au CO₂.
- Les mélanges HFO sont souvent utilisés pour répondre à des réglementations environnementales strictes sans sacrifier les performances.

Systèmes au CO₂ :

- Privilégié pour les utilisateurs finaux qui priorisent la durabilité et la conformité réglementaire.
- Plus complexes et plus coûteux en raison des exigences de pression et de la conception du système.
- Conviennent mieux aux applications commerciales (format hyper / super) et industrielles.

Importance des fluides frigorigènes à faible PRG

- Les réglementations mondiales (par exemple, le règlement européen F-gaz) encouragent la réduction progressive des HFC à fort PRG.
- L'utilisation de HFO et de mélanges de HFC à faible PRG réduit considérablement l'impact environnemental tout en maintenant l'efficacité.
- L'adoption du CO₂ s'inscrit dans les objectifs de durabilité à long terme et permet de se prémunir contre les changements réglementaires futurs

DÉVELOPPEMENT DES INSTALLATIONS AU CO₂

Les installations frigorifiques au CO₂ (R-744) connaissent un essor important dans les applications de froid commercial et industriel. Les supermarchés, les entrepôts frigorifiques, les usines de transformation alimentaire et les centres logistiques adoptent de plus en plus les systèmes transcritiques en raison de leur efficacité énergétique, de leur durabilité et de leur conformité avec la réglementation sur les gaz fluorés. Alors que la demande en solutions de réfrigération respectueuses du climat, efficaces et fiables augmente, le CO₂ s'impose comme une alternative viable et pérenne aux systèmes traditionnels à base de HFC.

Cette popularité croissante s'accompagne d'une augmentation du nombre de systèmes disponibles. Pour les décideurs, cela signifie un choix plus large, mais aussi que les données sur les produits doivent être comparables pour permettre une sélection éclairée et précises pour permettre une bonne conception du système. Cependant, tous les équipements frigorifiques ne disposent pas de données de performance vérifiées de manière indépendante dans différentes conditions de fonctionnement. De plus, les données disponibles auprès des différents fabricants peuvent varier, ce qui rend difficile toute comparaison directe. Sans données vérifiées et comparables, un écart peut apparaître entre les performances revendiquées par le fabricant et celles constatées par l'utilisateur final dans certaines conditions de fonctionnement.

Des données précises sont essentielles pour la spécification, la conception, l'installation et le fonctionnement efficaces de tous les systèmes de chauffage, de ventilation, de climatisation et de réfrigération (CVC-R), quel que soit le type de fluide frigorigène ou de système. Comblent l'écart de performance permet non seulement de protéger les professionnels du CVC-R et les utilisateurs finaux contre les systèmes sous-performants, mais aussi de protéger les industriels fabriquant des équipements de qualité tout en préservant la crédibilité des fluides frigorigènes naturels.

L'IMPORTANCE DE LA VÉRIFICATION PAR UN ORGANISME TIERCE PARTIE

Étude antérieure sur les condenseurs HFC

Il y a quelques années, Eurovent Certita Certification a mené un projet d'analyse des performances des condenseurs à air HFC. L'étude a révélé des écarts entre les performances mesurées et les performances déclarées pour les produits analysés dans le cadre de l'étude, sur toute une série de critères de performance. Le tableau 1 présente un résumé des résultats.

Tableau 1 : Écart entre les performances mesurées et les performances déclarées

| Performances | Condenseur HFC refroidi par air 1 | Condenseur HFC refroidi par air 2 | Condenseur HFC refroidi par air 3 |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Puissance de rejet de chaleur | -17,42 | -32,54 | -8,04 |
| Débit d'air | -4,62 | -20,38 | 1,57 |
| Puissance absorbée | -21,05 | -25,68 | -15,38 |

Le signe « - » signifie sous-performance

Analyse des données historiques sur les gas cooler CO₂

En 2024, Eurovent Certita Certification a mené une analyse des données sur 48 gas cooler CO₂ non certifiés. Les modèles ont été choisis par Eurovent Certita Certification et sélectionnés parmi les équipements dont les fiches techniques étaient accessibles au public. L'étude a comparé le rejet de chaleur déclaré et le rejet de chaleur attendu dans plusieurs conditions de marché courantes dans les climats d'Europe centrale et septentrionale.

L'objectif était de déterminer s'il existait des écarts entre les données non vérifiées déclarées par le fabricant et les performances attendues de l'unité.

L'étude a révélé :

- Des écarts entre les performances déclarées non certifiées et les performances attendues dans tous les gas cooler évalués dans le cadre de l'étude.
- L'unité la moins performante présentait un écart de 31 % entre ses performances déclarées et attendues.
- L'écart moyen pour l'ensemble des appareils était de 23 %.
- L'écart le plus faible était de 12 %.

Les résultats ont été publiés dans le livre blanc intitulé « Broken Trust: Energy efficiency and the refrigeration industry » (Confiance rompue : efficacité énergétique et industrie de la réfrigération)¹.

Les résultats ont montré que sans vérification indépendante par un organisme tiers, il existe un risque accru que les données déclarées surestiment la capacité de rejet de chaleur, ce qui conduit à des systèmes sous-performants.

Dans ce livre blanc, Eurovent Certita Certification a prolongé l'étude en effectuant des tests réels sur des unités. Ces unités ont été testées dans plusieurs conditions de marché, notamment les conditions standard, les conditions de marché utilisées pour l'étude précédente ci-dessus et les conditions de marché pour les climats chauds.

¹ Télécharger le livre blanc

Broken Trust : Efficacité énergétique et industrie de la réfrigération

DÉFIS DE L'INDUSTRIE

CONSÉQUENCES DE DONNÉES DE PERFORMANCE INEXACTES

Des systèmes bien conçus, dont l'installation a été soignée peuvent être sous-performants si les performances des composants du système ne correspondent pas aux déclarations du fabricant. Pour les installateurs, les bureaux d'études et les utilisateurs finaux, si les déclarations du fabricant sont inexactes, il est difficile de faire des choix éclairés, ce qui met en péril les projets, les budgets et les objectifs de durabilité.

Les conséquences des produits sous-performants sont les suivantes :

- Non-conformité aux réglementations
- Augmentation de la consommation d'énergie et des coûts d'exploitation
- Augmentation de l'empreinte carbone et non-respect des objectifs de durabilité
- Systèmes incapables de répondre aux besoins du client
- Bruit excessif
- Pannes et défaillances : les produits doivent fonctionner plus intensément, plus longtemps, pour répondre aux exigences en matière de rejet de chaleur
- Impact négatif sur les performances et la consommation d'énergie des autres parties du système
- Réclamations, pénalités et litiges potentiels
- Atteinte à la réputation - non seulement des entreprises de CVC&R, mais aussi des produits de réfrigération et de l'industrie dans son ensemble.

Tous les acteurs du secteur sont déçus par l'inexactitude des données sur les produits. Cela crée un marché déloyal pour les fabricants et fait courir des risques aux décideurs, aux concepteurs, aux installateurs et aux utilisateurs finaux.

GREENWASHING

Les pratiques de greenwashing identifiées dans les directives réglementaires et les normes industrielles constituent une menace importante pour les progrès réels en matière de durabilité dans l'industrie de la réfrigération. La responsabilité environnementale devenant un argument de vente de plus en plus important, les entreprises peuvent exagérer, surestimer ou déformer les avantages environnementaux de leurs produits. De plus, des pratiques de greenwashing sous la forme de labels et de logos « écologiques » non vérifiés ou auto-attribués ont fait leur apparition sur le marché, sapant la valeur des programmes intègres de durabilité.

Ces pratiques, non seulement, induisent les acheteurs en erreur et érodent la confiance, mais créent également des conditions de concurrence inégales dans lesquelles les technologies véritablement efficaces et durables peuvent avoir du mal à se démarquer.

Parmi les autres tactiques de greenwashing, on peut citer :

- Valoriser des performances mesurées dans des conditions laboratoires favorables qui ne reflètent pas les conditions réelles
- Accorder une importance excessive à une caractéristique écologique, par exemple promouvoir un fluide frigorigène à faible PRG tout en ignorant ses mauvaises performances énergétiques
- Comparer un nouveau produit avec une référence obsolète ou délibérément inefficace afin de faire apparaître un gain plus important
- Utiliser des termes vagues tels que « respectueux de l'environnement », « positif pour la planète » ou « certifié vert » sans référence à des critères mesurables et vérifiés.

La certification indépendante et les tests transparents sont des outils importants pour lutter contre le greenwashing et garantir la responsabilité tout au long de la chaîne d'approvisionnement.

Comment repérer les "ficelles" du greenwashing :

- Critères d'admission non transparents, par exemple les informations techniques sur le processus d'attribution ou les critères de réussite ou d'échec ne sont pas publiés ou accessibles au public.
- Absence d'exigences en matière de contrôles, tels que des tests en laboratoire ou des audits par des tiers indépendants.
- Autodéclaration, ce qui signifie que les informations fournies ne sont pas vérifiées de manière indépendante.

En l'absence de critères d'admission rigoureux, les participants à ces programmes achètent simplement un logo « écologique ».

CHOISIR LE BON PROGRAMME DE CERTIFICATION

L'objectif de tout programme de certification de produits est d'instaurer la confiance au sein du secteur et de fournir des données fiables au marché. Si les critères et les processus peuvent varier d'un organisme de certification à l'autre et d'un programme à l'autre, le processus de certification comprend généralement des essais indépendants réalisés par des laboratoires tierce partie.

En règle générale, les laboratoires sont accrédités et testent les équipements conformément à des normes internationales ou régionales spécifiques, qui définissent les méthodologies et les conditions de test. Cela garantit que les tests sont reproductibles (mêmes résultats pour le même équipement testé) et équitables, car les tests seront effectués de la même manière pour les équipements A et B.

Cependant, ces conditions d'essai standard peuvent varier d'un programme à l'autre et ne correspondent pas toujours aux exigences spécifiques des clients ou aux zones climatiques ; cela signifie que les concepteurs peuvent passer à côté d'informations essentielles lors de la conception de l'ensemble du système ou de l'installation.

L'étude de cas présentée dans les pages suivantes montre l'importance de vérifier les données dans différents climats (conditions du marché) et l'intérêt d'une validation par un organisme tiers grâce à un processus de certification normalisé, rigoureux et complet.

NOUVELLE CAMPAGNE D'ESSAIS : SUR LES GAS COOLER CO₂

OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE

Eurovent Certita Certification a soumis des gas cooler CO₂ non certifiés à un processus d'évaluation complet comprenant des tests en laboratoire indépendants, une analyse des données et une évaluation à l'aide d'un outil de conception professionnel. Les unités ont été sélectionnées au hasard parmi les unités non certifiées disponibles sur le marché. L'objectif était de vérifier :

- S'il existait des écarts entre les données déclarées par les fabricants et les performances attendues et mesurées pour les unités évaluées.
- Quel serait l'impact de ces écarts sur l'ensemble du système de réfrigération en termes de consommation d'énergie, de coûts de fonctionnement et d'empreinte carbone pendant la durée de vie du produit

Les appareils ont été soumis à un processus d'évaluation identique. L'analyse de la fiche technique et de l'outil de conception a été réalisée par Eurovent Certita Certification. Les tests de performance ont été effectués par un laboratoire indépendant conformément au protocole de test Eurovent Certified Performance for Heat Exchangers.

COLLECTE DES OFFRES

Il était essentiel que la consultation suive un parcours client authentique afin de reproduire une expérience réelle et de fournir un aperçu des produits disponibles sur le marché. Eurovent Certita Certification a donc élaboré un cahier des charges et a contacté des distributeurs indépendants pour obtenir une offre. Eurovent Certification a reçu cinq (5) offres de la part des distributeurs.

Les offres comprenaient la capacité de rejet de chaleur des unités dans différentes conditions:

- **Condition 1:** condition transcritique standard (appelée SC20)
- **Condition 2:** condition transcritique du marché à température ambiante élevée avec approche de 2K utilisée dans les régions chaudes
- **Condition 3:** condition transcritique du marché avec approche de 3K utilisée sur le marché d'Europe centrale et d'Europe du Nord (cette condition est connue sous le nom de C3 dans le TCR)
- **Condition 4:** condition transcritique du marché avec approche de 2K utilisée sur les marchés d'Europe centrale et d'Europe du Nord (, cette condition est connue sous le nom de C2 dans le TCR)
- **Condition 5:** condition standard en regime subcritique (condenseur) connue sous le nom de SC25

Tableau 2 : Conditions de fonctionnement en mode transcritique

| Condition en mode transcritique | Pression d'entrée du gas cooler | Température d'entrée du gas cooler | Température d'entrée d'air | Température en sortie de gas cooler | DT (approche de température) |
|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Condition 1 (condition standard SC20) | 90 bar | 110 °C | 30 °C | 35 °C | 5 K |
| Condition 2 | 92 bar | 110 °C | 35 °C | 37 °C | 2K |
| Condition 3 | 80 bar | 100 °C | 29 °C | 32 °C | 3 K |
| Condition 4 | 80 bar | 100 °C | 30 °C | 32 °C | 2 K |

Tableau 3 : Conditions de fonctionnement en mode sous-critique (fonctionnement en tant que condenseur)

| Condition en mode sous-critique | Température d'entrée d'air | Température de condensation | Température d'entrée du fluide frigorigène | Sous-refroidissement |
|---------------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|----------------------|
| Condition standard SC25 | 5 °C | 15 °C | 60 °C | <3 K |

SIMULATIONS DE PERFORMANCES À L'AIDE D'UN OUTIL DE CONCEPTION PROFESSIONNEL

Les données techniques issues de ces offres ont été saisies dans un outil de conception professionnel afin de simuler les performances. Les éléments nécessaires à la conception comprenaient :

- Circuits de tubes
- Espacement des ailettes
- Surface d'échange
- Matériaux des tubes et des ailettes
- Débit d'air
- Débit massique de CO₂ dans les tubes
- Conditions de fonctionnement.

L'outil de conception a calculé la capacité de rejet thermique estimée des unités dans des conditions standard et dans différentes conditions de marché.

Les résultats des simulations du logiciel de conception ont révélé que, si les unités fonctionnaient de manière fiable dans des conditions standard 20, leur sous-performance moyenne dans des conditions 4 était de 32 % et leur sous-performance moyenne dans des conditions 3 était de 26 %, comme le montre le tableau 4.

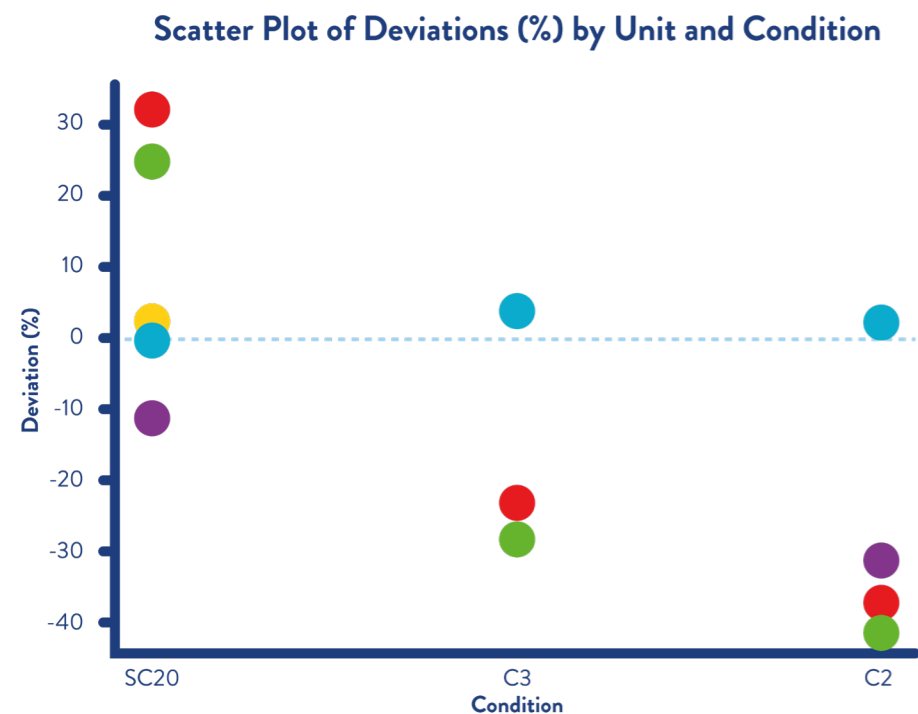
Tableau 4 : Résultats des calculs de l'outil de conception : écart de performance

| Condition de fonctionnement | Unité A | Unité B | Unité C | Unité D | Unité E |
|---------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Condition 1 (condition standard SC20) | 0% | 2% | 21% | 32% | -11% |
| Condition 2 | 2% | | -21% | -16% | -17% |
| Condition 3 | 3% | | -28% | -23% | -27% |
| Condition 4 | 2% | | -41% | -37% | -31% |

Le signe « - » signifie sous-performance

Les chiffres correspondent aux conclusions de l'analyse des données présentées dans le livre blanc original, Broken Trust, qui a révélé un écart moyen de 23 % pour toutes les conditions C (conditions 3 et 4), l'unité la moins performante affichant un écart de 31 % entre ses performances déclarées et ses performances attendues.

Figure 1 : Écarts par unité et par condition selon la simulation de performance réalisée à l'aide d'un outil de conception professionnel



Le graphique offre un aperçu des unités non certifiées disponibles sur le marché. Les données obtenues grâce aux simulations de l'outil de conception ont montré que seule une (1) sur les cinq (5) unités affichait des données conformes aux performances attendues dans toutes les conditions du marché : C3 (condition 3 dans le tableau 4) et C2 (condition 4 dans le tableau 4).

Si l'unité conforme démontre que toutes les unités non certifiées ne présentent pas nécessairement des données inexactes, elle montre toutefois l'importance de choisir un produit dont les performances ont été vérifiées par un organisme tiers.

SÉLECTION ET ACHAT DES PRODUITS

Les résultats des simulations réalisées à l'aide du logiciel de conception ont montré que deux (2) des cinq (5) modèles non certifiés présentaient un écart de performance significatif dans le cadre des hypothèses de simulation. Ces unités ont été sélectionnées et soumises à une campagne de tests en laboratoire.

Les deux unités ont été achetées auprès du distributeur par Eurovent Certita Certification. Afin de garantir l'impartialité et l'équité des essais, Eurovent Certita Certification n'a eu aucun contact direct avec les unités testées. Un huissier de justice indépendant a inspecté les unités à leur arrivée dans l'entrepôt du distributeur et a procédé à une deuxième inspection à leur arrivée au laboratoire. Cela a permis de s'assurer que les unités testées étaient bien celles proposées dans l'offre. L'huissier de justice était également présent lors du déballage (afin de s'assurer que les deux unités étaient arrivées en bon état) et pendant l'installation des unités sur le banc d'essai.

ESSAIS RÉALISÉS PAR UN LABORATOIRE INDÉPENDANT

Les deux gaz coolers ont été soumis à un protocole d'évaluation/d'essai identique à celui utilisé pour la certification Eurovent Certified Performance, en utilisant la norme d'essai EN327 pour mesurer :

- Capacité de rejet de chaleur : essais dans des conditions sous-critiques et transcritiques
- Consommation électrique du ventilateur
- Débit d'air
- Pour la mesure du bruit, les normes d'essai EN 13487:2019-11 et EN ISO 9614-1:2009-11 ont été utilisées pour déterminer les niveaux de puissance acoustique.

Pour la capacité de rejet de chaleur, chaque unité a été évaluée dans cinq (5) conditions de fonctionnement différentes, illustrées dans les tableaux 2 et 3 du présent document.

RÉSULTATS D'ESSAI

CAPACITÉ DE REJET DE CHALEUR

Les résultats d'essai en laboratoire ont été comparés à la capacité de rejet de chaleur déclarée par le fabricant.

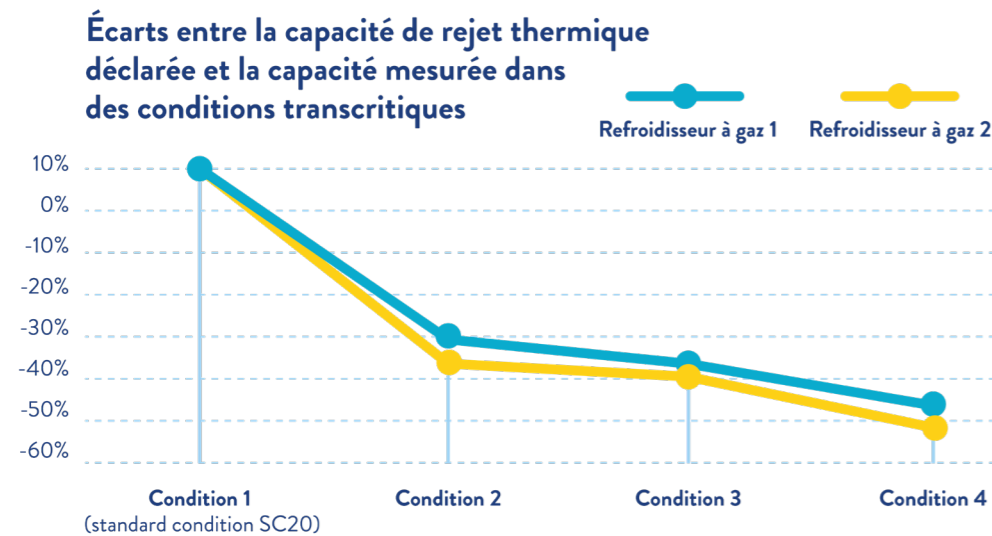
Les deux unités présentaient des écarts significatifs entre la capacité de rejet de chaleur déclarée et la capacité mesurée dans les conditions de fonctionnement testées.

Tableau 5 : Écarts entre la capacité de rejet de chaleur déclarée et la capacité mesurée

| Conditions de fonctionnement | gas cooler 1 | gas cooler 2 |
|--|--------------|--------------|
| Condition 1 (condition standard SC20) | 8% | 8% |
| Condition 2 | -33% | -37% |
| Condition 3 | -39% | -41% |
| Condition 4 | -50% | -53% |
| Condition 5 (condition standard SC25 : condenseur) | -32% | -23% |

Le signe « - » signifie sous-performance

Figure 2 : Évolution de l'écart entre la capacité de rejet de chaleur déclarée et mesurée des gas cooler dans des conditions transcritiques



L'écart le plus important est observé lorsque les unités fonctionnent dans la condition 4 (c'est-à-dire la condition C2 dans les règles de certification technique des échangeurs de chaleur d'Eurovent Certita Certification) avec un écart supérieur à 50 % pour les deux unités. La condition 3 (c'est-à-dire la condition C3 dans les règles de certification technique des échangeurs de chaleur d'Eurovent Certita Certification) est la deuxième condition dans laquelle les unités affichent des performances nettement inférieures. Cela confirme l'hypothèse technique initiale établie aux fins de cette étude.

PERFORMANCES ACOUSTIQUES

Les résultats des tests en laboratoire ont été comparés au niveau de puissance acoustique déclaré par le fabricant. Une unité présentait un écart significatif de 5 dB(A) entre les performances déclarées et les performances mesurées dans les conditions d'essai standard.

Tableau 6 : Écarts entre le niveau de puissance acoustique déclaré et le niveau mesuré (dB(A))

| Conditions | gas cooler 1 | gas cooler 2 |
|---------------------|--------------|--------------|
| Conditions standard | 1 dB(A) | 5 dB(A) |

CONSOMMATION ÉLECTRIQUE DU VENTILATEUR

Les résultats des essais en laboratoire ont été comparés à la consommation électrique du ventilateur indiquée par le fabricant. Les deux appareils ont présenté de faibles écarts entre les performances indiquées et les performances mesurées dans des conditions standard d'essai.

Tableau 7 : Écarts entre la puissance nominale et la puissance mesurée des ventilateurs

| Conditions | gas cooler 1 | gas cooler 2 |
|---------------------|--------------|--------------|
| Conditions standard | -6% | 2% |

IMPACT DES DONNÉES NON FIABLES SUR UN SYSTÈME DE RÉFRIGÉRATION

CALCUL DE LA SOUS-PERFORMANCE DE L'ENSEMBLE DU SYSTÈME

Les échangeurs de chaleur tels que les condenseurs HFC et les gas cooler CO₂ ne fonctionnent pas de manière isolée, ils sont des composants importants d'une installation frigorifique. Afin d'évaluer l'impact réel de la sous-performance des produits, Eurovent Certita Certification a donc décidé de ne pas comparer la consommation intrinsèque du composant, mais de comparer la performance globale d'une installation complètesur la base d'hypothèses de simulation préalablement établies (consommation de la centrale de production de froid).

Grâce au logiciel de simulation, l'impact des échangeurs de chaleur sous-performants a été calculé pour deux solutions techniques représentative du marché de la refrigeration commerciale :

- Solution 1 : Installation transcritique au CO₂
- Solution 2 : installation HFC à température moyenne (MT) et basse température (LT).

Les deux solutions ont été soumis à une série de simulations afin de calculer l'impact d'une sous-performance sur la base de la configuration suivante :

caractéristiques techniques :

- Température moyenne (MT) : Tevap = -8 °C ; Qref = 180 kW 112 kW from cabinets – 62%
 - ◊ 112 kW de bilan pour les mobiliers frigorifiques – 62 %
 - ◊ 68 kW de bilan frigorifique pour les chambres froides – 38 %
- Basse température (LT) : Tevap = -30 °C ; Qref = 50 kW
 - ◊ 23 kW de bilan pour les mobiliers frigorifiques – 46 %
 - ◊ 27 kW de bilan frigorifique pour les chambres froides – 54 %

Référence : différence de température de +2 K au point d'approche (sortie du condenseur/gas cooler – température ambiante)

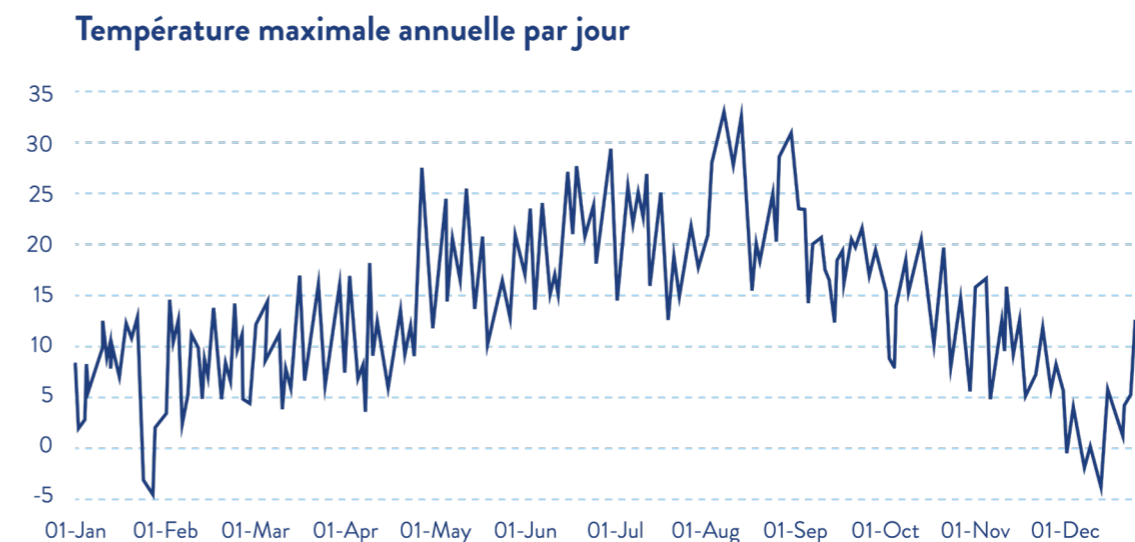
Profil climatique [1] : Munich (Allemagne)

Typologie du centrale : Booster CO₂ et R448a

Facteur d'émission [2] : 338 gCO₂ /kWh – moyenne de 2020 à 2023

Coût de l'électricité : 0,18 €/kWh

Figure 3 : Température maximale annuelle par jour



Sources:

[1] https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html#TMY

[2] <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/greenhouse-gas-emission-intensity-of-1-1751032678/greenhouse-gas-emission-intensity-of-electricity-generation-country-level?activeTab=570bee2d-1316-48cf-adde-4b640f92119b>

ÉTUDE DE CAS SYSTÈME 1 : INSTALLATION TRANSCRITIQUE AU CO₂

Le rejet de chaleur est assuré par un gas cooler CO₂ qui fonctionne dans différentes conditions avec une sous-performance définie pour chacune des conditions répertoriées dans le tableau 8.

La sous-performance moyenne des deux gas cooler testés est utilisée pour l'impact global. Elle est exprimée par une augmentation du delta T pour les simulations. Cela traduit la perte de capacité en une réduction du changement de température à travers le gas cooler. Il en résulte une température de sortie nettement plus élevée, ce qui peut entraîner une augmentation de la haute pression et de la consommation d'énergie du compresseur, et peut réduire la puissance frigorifique et l'efficacité globale du système.

Tableau 8 : Sous-performance selon chaque condition sur la base des résultats des tests

| Conditions de fonctionnement | Écart moyen | Augmentation du delta T |
|---|-------------|---|
| Condition 3 (C3 dans TCR) | -40% | + 2 K (température de sortie du CO ₂ 34 °C au lieu de 32 °C) |
| Condition 4 (C2 dans TCR) | -51,5% | + 2,6 K (température de sortie du CO ₂ 34,6 °C au lieu de 32 °C) |
| Condition 5 : Condenseur (fonctionnement sous-critique au CO ₂) | -32% | + 3,5 K (température de condensation du CO ₂ 18,5 °C au lieu de 15 °C) |

Le gas cooler fonctionne comme un condenseur lorsque la température ambiante Tamb ≤ 18 °C et en mode transcritique lorsque la température ambiante Tamb > 18 °C.

Tableau 9 : Sous-performance d'une installation au CO₂ dans les conditions 3 et 5

| Condition 3 (C3 dans TCR) | 1 an | 10 ans | 15 ans |
|--|---------|---------|---------|
| Différence en pourcentage par rapport à la base de référence [%] | + 11,5% | + 11,5% | + 11,5% |
| Énergie supplémentaire [kWh] | 43586 | 435864 | 653795 |
| Coût supplémentaire [€] | 7846 | 78455 | 117683 |
| Émissions supplémentaires de CO ₂ [tonnes] | 14,7 | 147,3 | 221 |

Tableau 10 : Sous-performance d'une installation de CO₂ dans les conditions alternatives 4 et 5

| Condition 4 (C2 dans le TCR) | 1 an | 10 ans | 15 ans |
|--|---------|---------|---------|
| Différence en pourcentage par rapport à la base de référence [%] | + 11,6% | + 11,6% | + 11,6% |
| Énergie supplémentaire [kWh] | 43935 | 439354 | 659031 |
| Coût supplémentaire [€] | 7908 | 79084 | 118625 |
| Émissions supplémentaires de CO ₂ [tonnes] | 14,9 | 148,5 | 222,8 |

ÉTUDE DE CAS SYSTÈME 2 : INSTALLATION HFC

Le rejet de chaleur est assuré par un condenseur HFC utilisant le fluide frigorigène R448a avec une sous-performance de 32 %. Cette sous-performance de 32 % est basée sur l'étude précédente sur les condenseurs HFC (tableau 1). Il en résulte une pénalité de +3,5 K sur la température de sortie du condenseur, selon l'hypothèse utilisée pour cette simulation tout au long de l'année.

Table 11: Underperformance of a HFC installation

| | 1 an | 10 ans | 15 ans |
|--|---------|---------|---------|
| Différence en pourcentage par rapport à la référence [%] | + 11,7% | + 11,7% | + 11,7% |
| Énergie supplémentaire [kWh] | 43360 | 433603 | 650404 |
| Coût supplémentaire [€] | 7805 | 78048 | 117073 |
| Émissions supplémentaires de CO ₂ [tonnes] | 14,7 | 146,6 | 219,8 |

COURBE DES IMPACTS SUR UN SYSTÈME DE RÉFRIGÉRATION AVEC DIFFÉRENTS TAUX DE SOUS-PERFORMANCE

Les études de cas ci-dessus démontrent la sous-performance des condenseurs et des gaz cooler sur la base des systèmes les moins performants analysés par Eurovent Certita Certification dans le cadre des simulations réalisées. Afin d'offrir une vue d'ensemble plus large de l'impact sur les systèmes de réfrigération pour différents taux de sous-performance, les scénarios suivants ont été simulés à des fins comparatives et illustratives :

- Cas S1 :** Fluide frigorigène CO₂, pénalité de -10 % = température de sortie du condenseur de +0,5 K en phase transcritique et de +2,5 K en phase sous-critique
- Cas S2 :** Fluide frigorigène CO₂, pénalité de -20 % = +1 K de température à la sortie du condenseur en phase transcritique et +3 K en phase sous-critique
- Cas S3 :** Fluide frigorigène CO₂, pénalité de -30 % = +1,5 K de température de sortie du condenseur en phase transcritique et +3,5 K en phase sous-critique
- Cas S4 :** Fluide frigorigène R448a, pénalité de -10 % = température de sortie du condenseur de +2,5 K toute l'année
- Cas S5 :** r Fluide frigorigène R448a, pénalité de -20 % = température de sortie du condenseur de +3 K toute l'année
- Cas S6 :** Fluide frigorigène R448a, pénalité de -30 % = température de sortie du condenseur de +3,5 K toute l'année

Les résultats ont été simulés sur 1 an, 10 ans et 15 ans afin de reproduire le cycle de vie des condenseurs HFC et des refroidisseurs à gaz CO₂.

Figure 4 : Différence en pourcentage par rapport à la référence

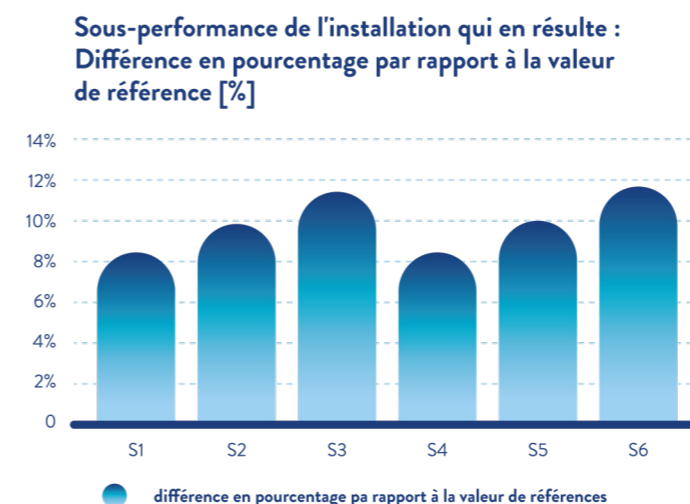


Tableau 12 : Sous-performance dans des conditions variables sur une période d'un an

| 1 an | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 |
|--|--------|--------|---------|--------|---------|---------|
| Différence en pourcentage par rapport à la valeur de référence [%] | + 8,1% | + 9,8% | + 11,4% | + 8,5% | + 10,1% | + 11,7% |
| Énergie supplémentaire [kWh] | 29776 | 36448 | 43301 | 30214 | 36707 | 43360 |
| Coût supplémentaire [€] | 5360 | 6561 | 7794 | 5438 | 6607 | 7805 |
| Émissions supplémentaires de CO2 [tonnes] | 10,1 | 12,3 | 14,6 | 10,2 | 12,4 | 14,7 |

Figure 5 : Impact d'une sous-performance sur une période d'un an

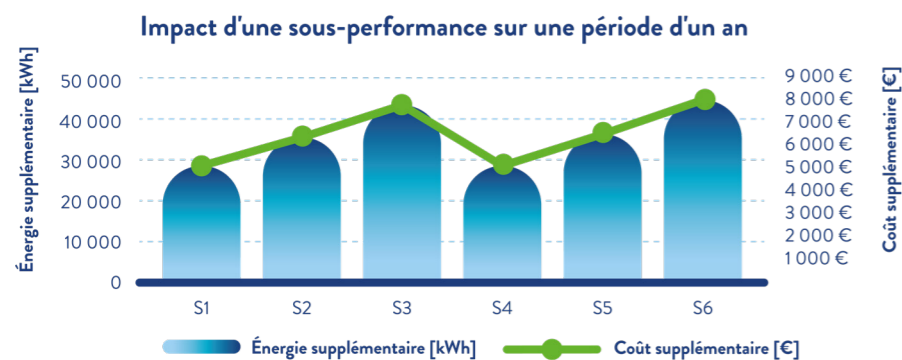


Tableau 13 : Sous-performance dans différentes conditions sur une période de 10 ans.

| 10 ans | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 |
|--|--------|--------|---------|--------|---------|---------|
| Différence en pourcentage par rapport à la valeur de référence [%] | + 8,1% | + 9,8% | + 11,4% | + 8,5% | + 10,1% | + 11,7% |
| Énergie supplémentaire [kWh] | 297760 | 364479 | 433009 | 302138 | 367071 | 433603 |
| Coût supplémentaire [€] | 53597 | 65606 | 77942 | 54385 | 66073 | 78048 |
| Émissions supplémentaires de CO2 [tonnes] | 100,6 | 123,2 | 146,4 | 102,1 | 124,1 | 146,6 |

Figure 6 : Impact d'une sous-performance sur une période de 10 ans

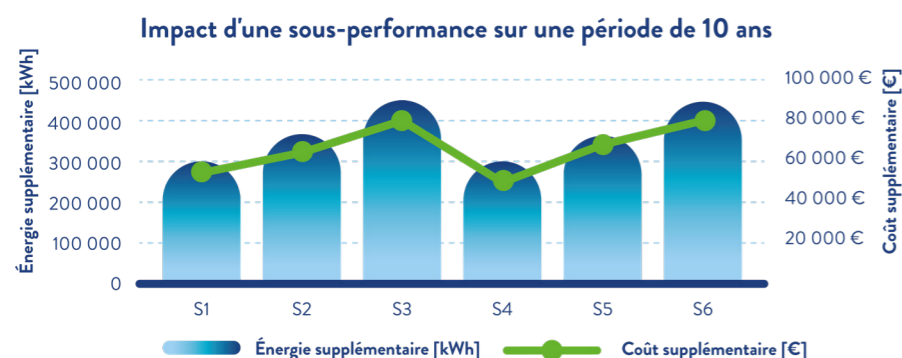


Tableau 14 : Sous-performance dans différentes conditions sur une période de 15 ans.

| 15 ans | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 |
|--|--------|--------|---------|--------|---------|---------|
| Différence en pourcentage par rapport à la valeur de référence [%] | + 8,1% | + 9,8% | + 11,4% | + 8,5% | + 10,1% | + 11,7% |
| Énergie supplémentaire [kWh] | 446640 | 546719 | 649514 | 453207 | 550607 | 650404 |
| Coût supplémentaire [€] | 80395 | 98409 | 116912 | 81577 | 99109 | 117073 |
| Émissions supplémentaires de CO2 [tonnes] | 151 | 184,8 | 219,5 | 153,2 | 186,1 | 219,8 |

Figure 7 : Impact d'une sous-performance sur une période de 15 ans

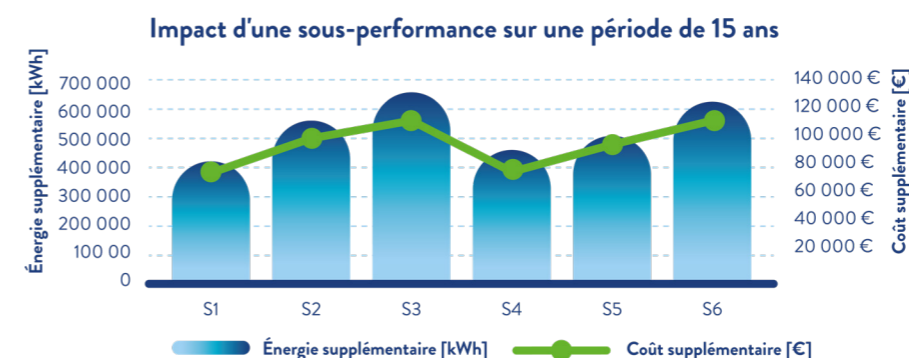
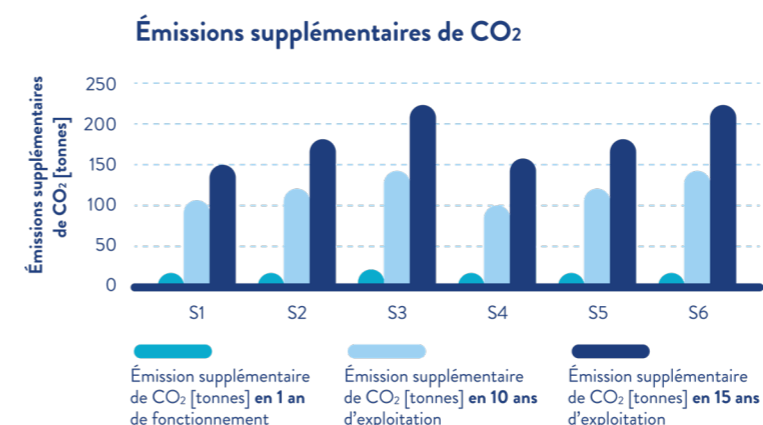


Figure 8 : Émissions supplémentaires de CO2



VALIDATION DU PROGRAMME DE CERTIFICATION EUROVENT CERTITA

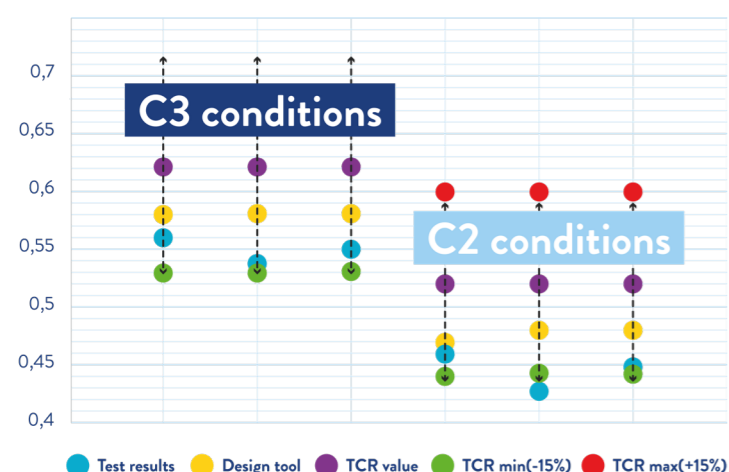
FACTEURS DE CORRECTION

La capacité de transfert thermique des gas cooler CO₂ dépend des conditions de fonctionnement du système, qui varient en fonction de l'emplacement, de la saison, de la puissance frigorifique, etc. Comme il est pratiquement impossible de tester l'ensemble des performances du produit pour tous les points de fonctionnement, des facteurs de correction appropriés ont été définis afin de déduire, dans les conditions de fonctionnement courantes, les valeurs de capacité déclarées dans les conditions standard définies dans la norme (réf. EN 327: 2014). Ces facteurs de correction, dont les valeurs divergent fortement de 1 pour de nombreuses conditions, ont pour but d'identifier une plage indicative de la capacité à laquelle l'utilisateur doit s'attendre par rapport à la valeur standard. Outre les légers écarts auxquels on peut s'attendre en fonction de la conception du produit (par exemple, le circuit des tubes, la vitesse du ventilateur, etc.), la validité des facteurs de correction est basée sur les propriétés thermophysiques du CO₂ et est toujours vérifiée, quelle que soit la configuration du produit.

Ces résultats sont le fruit d'une analyse technique approfondie menée par les fabricants de programme échangeur de chaleur, en collaboration avec d'autres parties prenantes, et ont été validés par des tests spécifiques réalisés par des laboratoires tierce partie.

La campagne d'essais sur les gas cooler menée dans le cadre de ce livre blanc visait également à démontrer la pertinence de ces facteurs de correction. Étant donné que les conditions les plus couramment utilisées en Europe centrale et septentrionale sont les conditions C3 et C2 et, surtout, celles pour lesquelles les données du marché montrent les performances les moins réalistes, l'analyse présentée dans cette section se concentrera principalement sur ces deux conditions. La figure 3 compare les facteurs de correction obtenus à partir de différentes approches: test, calcul à l'aide d'un outil de conception et règles de certification technique d'Eurovent Certita Certification pour les gas coolers.

Figure 9 : Comparaison des facteurs de correction des gas cooler



Ces résultats confirment la validité des facteurs de correction pour les conditions C3 et C2 définis dans les règles de certification technique d'ECC pour gas cooler, car ces facteurs de correction constituent la ligne directrice avec une tolérance de +/-15 %. Cela signifie que même si les performances des gas cooler d'un fabricant dans les conditions de fonctionnement du marché dépendent du circuit des unités elles-mêmes, elles doivent rester dans la tolérance de +/-15 % pour être réalistes d'un point de vue thermodynamique.

Comprendre les conditions de fonctionnement et les facteurs de correction

Le CO₂ est très sensible à la pression de service et aux conditions ambiantes, ce qui signifie que les systèmes nécessitent une procédure de test dédiée. Afin de disposer d'une condition de référence, des conditions standards ont été développées par les fabricants et les acteurs du secteur afin de fournir un point de test réaliste, qui établit une référence commune et techniquement significative pour les performances des gas cooler CO₂. Sans conditions standard, chaque fabricant pourrait présenter des données à des pressions, des températures d'entrée d'air ou des températures d'approche différentes, ce qui rendrait impossible pour les prescripteurs de comparer les produits de manière fiable.

Cependant, si la condition standard SC20 offre d'excellentes conditions pour les essais en laboratoire en mode transcritique, elle n'est pas représentative des conditions de fonctionnement sur l'ensemble du marché. Afin d'optimiser le coût des essais pouvant être généré en multipliant les conditions d'essais pour couvrir les besoins du marché, Eurovent Certita Certification, en collaboration avec les principaux fabricants de gas cooler, a mis en place des facteurs de correction basés sur les propriétés thermodynamiques du CO₂ afin de permettre une transposition entre la condition transcritique standard et les conditions du marché. Ces facteurs de correction ont été développés pour simuler l'efficacité des unités au CO₂ dans différentes zones climatiques. Pour ce faire, ces facteurs de correction sont appliqués aux résultats des essais en laboratoire à SC20 afin de déterminer les performances attendues dans différentes conditions de marché.

La définition des conditions de fonctionnement transcritiques et sous-critiques figure dans les tableaux 2 et 3 du présent document.

LE RÔLE DE LA CERTIFICATION EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE

Les programmes de certification des produits proposés par Eurovent Certita Certification réduisent les risques et renforcent la confiance entre les acteurs du secteur, en vérifiant de manière indépendante et impartiale l'exactitude des données fournies par les fabricants. Les fabricants soumettent volontairement leurs produits à une évaluation, sachant que les équipements devront passer de nombreux contrôles pour être certifiés.

Pour en savoir plus sur le programme Eurovent Certified Performance pour les échangeurs de chaleur (HE), rendez-vous sur www.eurovent-certification.com



Le programme Eurovent Certified Performance pour les échangeurs de chaleur (HE) vérifie les performances des gas cooler CO₂, des évaporateurs aux HFCs, des évaporateurs au CO₂, des condenseurs à air et des dry coolers. Le programme vérifie les données grâce à un processus de certification rigoureux, comprenant :

- Des tests en laboratoire indépendant pour vérifier les performances dans neuf (9) conditions de marché
- Des audits d'usine pour s'assurer que les produits sortant de la chaîne de production sont identiques à ceux testés en laboratoire
- Des audits logiciels pour garantir que les valeurs certifiées sont utilisées dans les logiciels de sélection des produits
- Une analyse et une validation complètes de toutes les informations fournies afin de garantir l'utilisation correcte des données (y compris les supports marketing).
- Un processus de surveillance pour garantir que les produits continuent de respecter les valeurs certifiées.

La certification Eurovent garantit également que tous les produits du programme :

- Sont évalués selon les mêmes critères
- ont des résultats exprimés dans la même unité de mesure, quel que soit le pays où les produits sont fabriqués ou commercialisés
- sont soumis exactement au même processus de certification, d'audit et de surveillance
- Sont évalués de manière impartiale. Les fabricants et les laboratoires n'ont aucun contact direct, ce qui garantit l'impartialité du processus
- De plus, pour les produits dont les composants sont fabriqués sur plusieurs sites (parfois dans différents pays), tous doivent répondre aux normes de certification Eurovent Certita.

Le processus de certification complet présente des résultats précis et cohérents, permettant une comparaison équitable et directe, et aidant les décideurs à lever les incertitudes.

Améliorer le processus de certification

Le processus de campagne d'essais, utilisé pour sélectionner les gas cooler CO₂ à évaluer dans le présent livre blanc, a contribué à améliorer le programme HE. Le logiciel de simulation utilisé pour la conception est désormais intégré au processus de certification afin de sélectionner les modèles soumis aux essais en laboratoire. Ce nouvel outil a contribué à rendre la certification plus efficace en rationalisant la sélection des produits et en identifiant les unités requises pour les essais physiques.

DES PROGRAMMES DE CERTIFICATION ROBUSTES ET TRANSPARENTS

La certification se mérite, elle ne s'achète pas

Chaque produit certifié Eurovent a mérité son statut de certifié. Les produits soumis au processus initial de certification Eurovent Certified Performance doivent passer tous les tests pour être certifiés. De plus, les produits qui ont obtenu la certification doivent être soumis à des contrôles de conformité réguliers. Cela garantit que les données restent exactes pendant toute la durée de la certification du produit.

Que se passe-t-il si un produit échoue à un test ?

Bien qu'il existe une tolérance pour les écarts très mineurs entre les performances déclarées et les résultats des tests en laboratoire, tout écart supérieur à cette tolérance constitue un échec au test. Les échecs aux tests sont traités de manière équitable, mais rigoureuse.

Si un produit échoue à un test, le participant a trois choix :

1. Il accepte le résultat du premier test et réévalue ses produits en fonction du résultat du test.
2. Il peut demander un deuxième test de la même unité.
3. Ou il peut demander un deuxième test sur une nouvelle unité.

Les participants ne peuvent demander qu'un seul nouveau test. Dans les cas graves, les échecs aux tests peuvent entraîner la suspension du certificat.

Dans les cas où le résultat de la réévaluation est accepté, le participant dispose d'un délai défini pour mettre à jour ses données en fonction des résultats du test. Eurovent Certita Certification vérifiera régulièrement que les réévaluations ont été correctement appliquées et effectuera des tests de pénalité afin de garantir l'intégrité des données.

Des informations complètes et transparentes sur les tolérances acceptées sont disponibles dans les règles techniques de certification de chaque programme de certification.

Pour les fabricants, la certification est un outil précieux pour gagner la confiance des clients. Les performances étant rigoureusement vérifiées par un organisme indépendant, la certification inspire confiance et différencie les produits des autres produits non certifiés.

Gamme complète de produits de réfrigération certifiés

Eurovent Certita Certification certifiant une gamme d'équipements de réfrigération, les décideurs peuvent également accéder à des données certifiées pour :

- Chillers de process
- Batteries de refroidissement et de chauffage
- Tours de refroidissement
- Éliminateurs de gouttes
- Système de refroidissement par évaporation
- Unités de refroidissement IT
- Meuble frigorifique de vente
- Systèmes de récupération de chaleur avec fluide caloporteur intermédiaire.

Recherchez le logo pour identifier les produits certifiés Eurovent.



Recherchez dès maintenant des produits de réfrigération certifiés sur

www.eurovent-certification.com



DONNÉES RÉELLES PERFORMANCES RÉELLES

CONCLUSION

Les performances insuffisantes des produits et des systèmes dans leur ensemble continuent de constituer une menace pour l'industrie de la réfrigération. Les enquêtes menées par Eurovent Certita Certification ont révélé que, bien qu'il existe sur le marché des produits non certifiés qui fonctionnent conformément à leurs spécifications, cela n'était le cas que pour 1 gas cooler CO₂ non certifié sur 5 sélectionnés au hasard. Cela montre le risque lié au choix d'un modèle non certifié. De plus, des tests en laboratoire ont révélé que l'unité la moins performante présentait un écart significatif de 53 % entre les performances déclarées et les performances mesurées dans la condition 4 (C2 dans le TCR d'Eurovent Certita Certification).

Une étude précédente sur les condenseurs HFC ayant révélé une sous-performance de 32 %, Eurovent Certita Certification a pu calculer les conséquences réelles de la sous-performance des équipements de rejet de chaleur pour une application CO₂ et HFC dans les supermarchés. Pour les deux systèmes, des composants de rejet de chaleur inefficaces entraînent une consommation d'énergie supplémentaire de plus de 43 000 kWh par an, ce qui coûte plus de 7 800 € par an et représente plus de 14,7 tonnes d'émissions de CO₂ selon les hypothèses appliquées dans les études de cas. Sur une durée de vie de 15 ans, cela équivaut à une consommation d'énergie supplémentaire de 650 MWh, pour un surcoût supérieur à 117 000 € et au moins 219 tonnes supplémentaires d'émissions de CO₂, selon les mêmes hypothèses que celles utilisées dans l'étude de cas. Cela sans tenir compte de l'impact supplémentaire sur la fiabilité et la longévité du système, car les composants fonctionnent plus intensément pour répondre aux besoins de rejet de chaleur dans ces conditions simulées. En résumé, l'analyse a démontré que la sous-performance allait au-delà de l'unité seule, affectant le fonctionnement de l'ensemble du système de réfrigération.

La campagne d'essais a également validé l'utilisation des facteurs de correction par Eurovent Certita Certification, les résultats des essais en laboratoire et des simulations de conception dans diverses conditions se situant dans la tolérance de +/-15 % autorisée dans le TCR pour les échangeurs de chaleur. Les résultats ont montré la criticité de l'application des facteurs de correction, en particulier pour les produits installés en Europe centrale et septentrionale, où les écarts entre les performances déclarées et mesurées en C3 et C2 auront le plus grand impact selon les scénarios analysés.

En conclusion, les décideurs, les professionnels du CVC et les utilisateurs finaux doivent aller au-delà des brochures techniques et des promesses marketing lorsqu'ils prennent des décisions d'achat de produits et se fier plutôt aux données de performance vérifiées de manière indépendante, lorsqu'elles sont disponibles. Alors que l'industrie de la réfrigération est confrontée à une multitude de défis, Eurovent Certified Performance offre vérité et transparence en matière de performances des produits à tous les acteurs du secteur.



FABRICANTS

Les programmes Eurovent Certified Performance renforcent la confiance des clients et démontrent votre engagement en matière de performances et de fiabilité. Pour en savoir plus sur la certification, rendez-vous dès aujourd'hui apply@eurovent-certification.com



PRESCRIPTEURS, CONCEPTEURS ET INSTALLATEURS

Réduisez le risque de sous-performance : utilisez toujours des produits certifiés. Recherchez le logo ou accédez gratuitement au répertoire des produits certifiés Eurovent sur : www.eurovent-certification.com



UTILISATEURS FINAUX

Lorsque vient le moment de remplacer votre équipement, exigez des produits certifiés, pour des systèmes à faible empreinte carbone et des coûts d'exploitations associés maîtrisés. Recherchez le logo ou rendez-vous sur notre site web : www.eurovent-certification.com pour en savoir plus.

NOUS INSTAURONS LA CONFIANCE

Eurovent Certita Certification certifie des produits depuis 1994 et est reconnu comme le leader mondial de la certification volontaire et indépendante des performances des produits pour l'industrie CVC-R. Ses laboratoires et agences partenaires sont répartis dans le monde entier et sont régulièrement évalués selon la norme ISO/IEC 17025. Tous ont été soigneusement sélectionnés pour leur capacité à tester les produits selon le champ d'application de chaque programme et des normes rigoureuses. Pour obtenir la liste complète des laboratoires partenaires, veuillez consulter le site www.eurovent-certification.com

Eurovent Certita Certification est un organisme de certification accrédité selon la norme 17065, reconnu par le Cofrac sous le numéro d'accréditation 5-0517. Le champ d'application de l'accréditation est disponible sur www.cofrac.fr.

La liste des laboratoires et agences partenaires est disponible sur www.eurovent-certification.com



We build trust.

Eurovent Certita Certification SAS
34 rue Laffitte 75009 PARIS, France

Téléphone : +33 (0)1 7544 7171

www.eurovent-certification.com



Follow us on

Linked in

