

# CO<sub>2</sub> : La vérité qui dérange

Il existe désormais des technologies plus efficaces que le CO<sub>2</sub> pour les systèmes de réfrigération commerciale



FAIBLE PRG  
**Opteon™ XL**  
Efficaces en énergie

# Introduction

Ces 12 à 18 derniers mois, plusieurs articles **ont émis des doutes quant aux propriétés «vertes» du CO<sub>2</sub> (R-744) en tant que réfrigérant**, en raison de sa faible efficacité énergétique intrinsèque. Ce qui soulève les questions suivantes : pourquoi l'industrie a-t-elle opté pour une technologie à émissions totales relativement élevées afin de se conformer à la réglementation européenne sur les gaz fluorés ? **Et faut-il envisager d'autres technologies avant de pouvoir décider quelle solution à faible PRG présente le plus faible impact environnemental et le meilleur rapport qualité-prix ?**

Du point de vue des émissions de gaz à effet de serre, il va de soi qu'une fuite significative de réfrigérant R-404A à fort PRG (3922) est bien plus importante qu'un quelconque avantage en termes d'efficacité énergétique, en comparaison avec l'utilisation du CO<sub>2</sub> (R-744). Le problème de la technologie CO<sub>2</sub> (R-744) est bien entendu que les équipements sont plus complexes, plus coûteux et moins efficaces sur le plan énergétique. **À la clé ? Un coût plus élevé du cycle de vie sur 10 ans. Le règlement F-Gaz de l'UE se concentre cependant avant tout sur le faible PRG et non sur le coût. Le CO<sub>2</sub> (R-744) semblait, dès lors, être une bonne solution...**

**MAIS EST-CE VRAIMENT LE CAS ?**



# Existe-t-il une meilleure option que le CO<sub>2</sub> (R-744)?

Bien que le CO<sub>2</sub> (R-744) atteigne l'objectif premier de réduction des émissions totales en dessous des valeurs du R-404A, son utilisation ne répond pas forcément aux autres critères souhaités, tels que la facilité d'utilisation, l'efficacité énergétique et la fiabilité, exception faite de l'adéquation des performances frigorifiques.

**Nous pouvons donc clairement mieux faire en termes de choix de technologie.**

Des réfrigérants A2L à très faible PRG, comme les Opteon™ XL20 (R-454C) (PRG 148) et Opteon™ XL40 (R-454A) (PRG 239), sont disponibles sur le marché depuis 2016. La première application commerciale a été déployée en octobre 2017, au sein des Park Cake Bakeries, à Oldham (Royaume-Uni). Elle a permis de mettre en valeur cette technologie alternative et a suscité l'intérêt des détaillants en vue d'une utilisation dans la réfrigération des supermarchés. L'utilisation des réfrigérants Opteon™ XL est désormais une réalité : plusieurs installations ont été réalisées en 2019 par le grand distributeur ASDA (qui fait partie de Walmart Group) et la Central England Co-op, au Royaume-Uni. **L'utilisation de la gamme de réfrigérants à très faible PRG Opteon™ XL constitue donc désormais un choix viable à envisager pour les détaillants.**



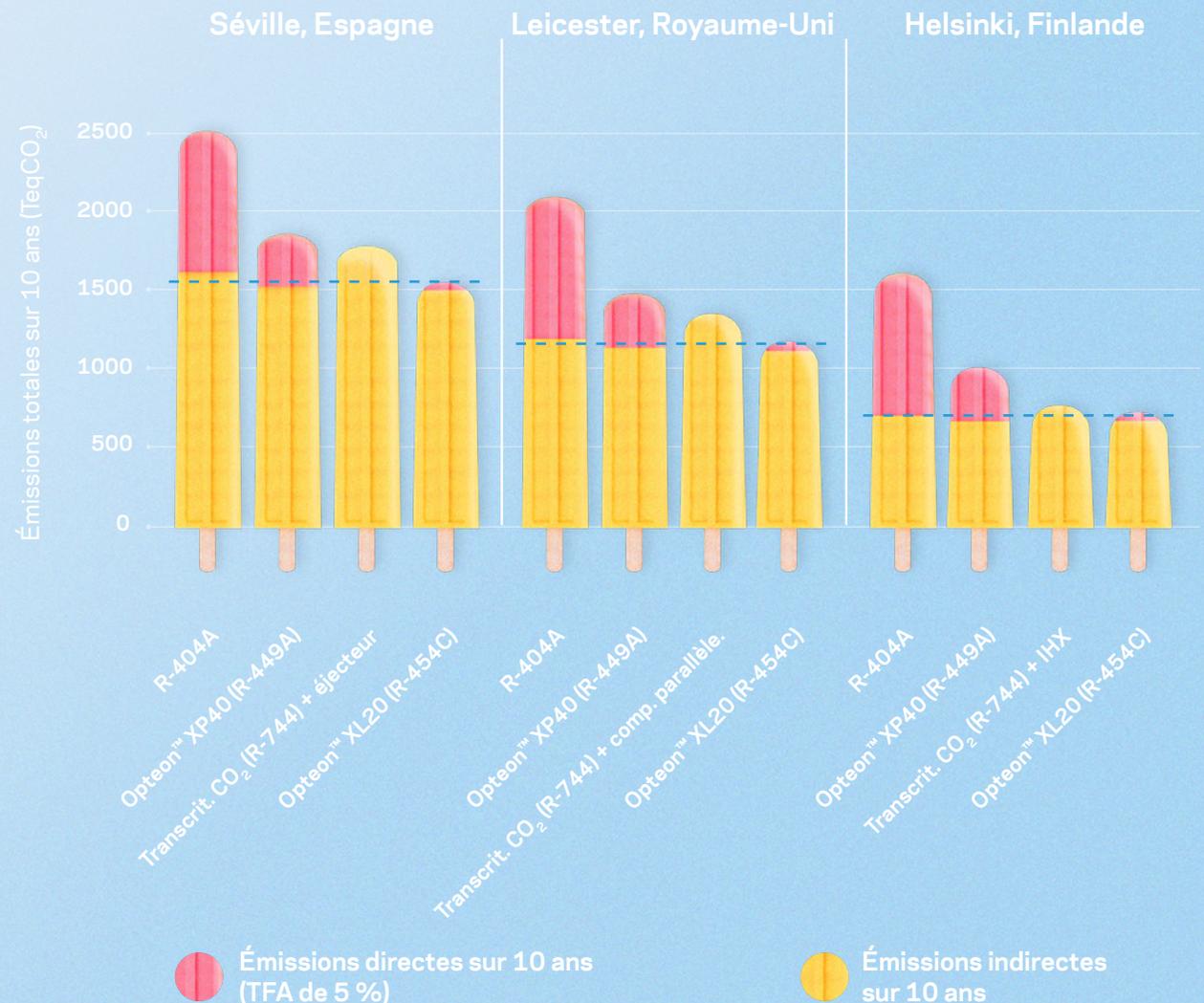
# Émissions totales sur 10 ans

Une étude réalisée par Wave Refrigeration et fondée sur l'expérience pratique acquise par l'organisation en collaboration avec ASDA et d'autres détaillants internationaux s'est penchée sur l'utilisation des produits à très faible PRG Opteon™ XL, comparativement aux diverses technologies CO<sub>2</sub> (R-744) disponibles, à savoir : système transcritique R-744 booster, échangeur de chaleur interne (IHX), compression parallèle et éjecteur. Wave Refrigeration a examiné des supermarchés de taille standard et de taille plus modeste (~2 000 m<sup>2</sup> et 300 à 500 m<sup>2</sup> de surface commerciale) sur 3 sites représentatifs des conditions climatiques rencontrées à travers l'Europe (Helsinki, Finlande; Leicester, Royaume-Uni et Séville, Espagne).

En tenant compte d'un taux de fuite annuel (TFA) de 5 %, un niveau atteint par les détaillants responsables dans toute l'Europe, **le très faible PRG des réfrigérants Opteon™ XL20 (R-454C) (PRG 148) et Opteon™ XL40 (R-454A) (PRG 239) réduit considérablement la contribution des réfrigérants aux émissions directes.** Une contribution réduite qui, associée aux performances énergétiques améliorées des **réfrigérants Opteon™ XL**, assure **des émissions totales de 12 à 13 % inférieures sur les sites de Séville et Leicester, et de 6 à 8 % inférieures sur le site d'Helsinki**, qui présente pourtant un climat plus froid et une production d'énergie faible en carbone, par rapport aux émissions produites par la technologie CO<sub>2</sub> (R-744) optimale équivalente.

**Figure 1**

Comparaison des émissions totales sur 10 ans (TeqCO<sub>2</sub>) pour un format de supermarché standard (~2 000 m<sup>2</sup> de surface commerciale, avec des charges admissibles de 160 kW à température moyenne/30 kW à basse température)



# Coût du cycle de vie sur 10 ans

Étant donné qu'il existe désormais une technologie à basses émissions alternative capable d'égaliser voire de réduire les émissions totales par rapport aux technologies CO<sub>2</sub> (R-744), le coût devient à présent une considération pertinente et importante.

**L'étude a montré que l'utilisation de la technologie Opteon™ XL offre le CAPEX (jusqu'à 11 % inférieur) et les coûts de maintenance (jusqu'à 15 % inférieurs) les plus bas, mais que l'économie la plus significative sur une période de 10 ans se situe au niveau de la moindre consommation d'énergie (jusqu'à 15 % inférieure).**

La combinaison de ces éléments entraîne un **coût du cycle de vie sur 10 ans nettement plus faible** : il est **inférieur de 11 à 13 % à Séville et Leicester** et **inférieur de 5 à 7 % sur le site d'Helsinki**, qui présente pourtant une production d'énergie peu coûteuse ; comparativement à l'utilisation de la technologie CO<sub>2</sub> (R-744) optimale équivalente.

**Figure 2**

Coût du cycle de vie sur 10 ans (en milliers d'euros). Comparaison pour un format de supermarché standard (~2 000 m<sup>2</sup> de surface commerciale, avec des charges admissibles de 160 kW à température moyenne/30 kW à basse température)



**Figure 3**

Émissions totales sur 10 ans versus coût du cycle de vie sur 10 ans et comparaison CAPEX entre les technologies Opteon™ XL et R-744 pour un supermarché standard situé à Séville, Leicester et Helsinki



# Dérangeante ou pas, la vérité est que...

La faible efficacité énergétique et la complexité inhérentes aux systèmes CO<sub>2</sub> (R-744) soulèvent de nombreuses interrogations quant à savoir si cette technologie constitue effectivement le meilleur choix.

**L'introduction des réfrigérants à très faible PRG Opteon™ XL s'avère être une alternative viable aux R-404A et CO<sub>2</sub> (R-744) pour les applications de réfrigération dans les supermarchés de taille standard ou de taille plus modeste.**

**L'expérience pratique des installations a montré une amélioration des performances énergétiques, en maintenant des coûts d'équipement, une simplicité et une fiabilité du système similaires** par rapport au R-404A ; le tout avec le coût du cycle de vie et les émissions totales sur 10 ans les plus faibles et le plus faible coût de réduction par tonne de TegCO<sub>2</sub> comparativement au choix de technologie CO<sub>2</sub> (R-744) optimal dans un large éventail de conditions climatiques.

**Vous cherchez une solution à faible PRG conforme ? Pourquoi choisir autre chose que les réfrigérants Opteon™ XL ?**