



ASDA et A2L

Comment les fluides HFO aident les détaillants à en obtenir davantage à moindre coût.



Toujours proactive, ASDA a décidé en 2020 que son supermarché éco-responsable de la ville de Bootle, au Royaume-Uni, était prêt à être modernisé dans un souci de durabilité et Chemours a répondu à l'appel.

Selon les estimations d'une étude réalisée par des consultants indépendants et sur la base de plusieurs indicateurs, y compris en termes de rendement énergétique global, les fluides frigorigènes à base HFO pourraient offrir un meilleur rendement que le système existant au CO₂ (R-744), encore très répandu dans le secteur, qui était en service dans le magasin ASDA. Les résultats des travaux entrepris en 2021, dont le remplacement des systèmes R-744 par des systèmes R-454A représente une première mondiale dans le secteur de la grande distribution, se sont avérés supérieurs aux attentes.

- **34 % d'économie d'énergie**
- **Économies annuelles en énergie** : 41 700 £
- **Économies de CO₂eq à vie** : 1 099 tonnes de CO₂
- **Économies sur le CTP** (sur 20 ans) : 1 330 000 £
- **Prévisions d'économies potentielles** pour l'ensemble du portefeuille d'ASDA : 776 000 000 £

Depuis l'application du règlement (UE) n° 517/2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés (règlement dit « F-Gas »), les quotas d'émissions directes des systèmes de réfrigération sont désormais associés à leur durabilité. Le calcul du potentiel de réchauffement global des fluides frigorigènes occupe donc une place centrale dans le règlement en tant que principal critère d'évaluation dans la lutte contre le changement climatique. Cela a donné lieu à une attention accrue sur le seul potentiel de réchauffement planétaire en cas de fuite de fluides frigorigènes, sans que soit pris en compte dans le calcul de la totalité des émissions quotidiennes, y compris la consommation énergétique des systèmes de réfrigération.



L'Union européenne a par ailleurs avancé de nouvelles propositions pour limiter davantage les quantités de fluides frigorigènes disponibles sur le marché. Ces propositions sont actuellement à l'étude pour être intégrées au réexamen du règlement F-Gas, prévu pour 2024. La disponibilité de plus en plus limitée des anciens réfrigérants à base d'hydrofluorocarbures à fort GWP, tels que le R-404a et le R-507, mandatés par ces protocoles climatiques, signifie qu'il est désormais urgent d'évaluer les options de transition vers les fluides frigorigènes à faible GWP de nouvelle génération. Après le Brexit, les autorités britanniques ont mené une évaluation similaire et s'appuieront sur le texte de l'Union européenne pour élaborer leurs propres règlements, ce qui pourrait avoir une influence décisive sur les quotas actuellement appliqués en Grande-Bretagne.

Les avantages d'acheter en magasin

En 2007, ASDA, une des principales entreprises de grande distribution au Royaume-Uni, engagée à relever les grands défis de notre temps, a ouvert sa première grande surface éco-responsable du futur dans la ville de Bootle (comté de Merseyside). Comme il est d'usage, ASDA a opté pour un fluide frigorigène « naturel », le CO₂ (R-744). Bien que le système ait fonctionné en conservant un profil énergétique stable pendant 14 ans, les besoins élevés en maintenance et la dégradation de l'état du système ont rapidement mené le supermarché de Bootle à aborder la réfrigération durable selon une approche plus pragmatique, fiable et équilibrée.

Une étude réalisée par des consultants indépendants de Wave Engineering pour le compte d'ASDA a comparé le total des émissions (TEWI - impact de réchauffement total équivalent) et le coût total de possession (CTP) de plusieurs solutions alternatives. L'analyse des données collectées par Wave dans le cadre de cette étude a été publiée par Chemours dans un livre blanc intitulé « *The Path to Reducing Climate Change Emissions from Commercial Refrigeration Applications* ».



Ce rapport a montré qu'il existe des alternatives viables au CO₂ R-744 et que les nouveaux fluides frigorigènes A2L développés en s'appuyant sur la technologie HFO, comme ceux de la gamme Opteon™ XL, offrent un excellent compromis entre durabilité, sécurité et coût total de possession. Les efforts novateurs entrepris par ASDA et ses partenaires ont surmonté les obstacles qui freinaient l'utilisation de ces nouveaux fluides dans les systèmes de réfrigération à usage commercial.

Le projet de supermarché de Bootle illustre parfaitement la façon dont une entreprise de grande distribution comme ASDA, aux côtés d'un partenaire d'installation et de sous-traitance (City FM) et d'un consultant en systèmes de réfrigération (Wave Engineering), peut collecter et analyser des données afin de publier une évaluation d'impact visant à améliorer concrètement sa stratégie de réfrigération, en cherchant constamment de nouvelles voies d'amélioration et en prenant des engagements concrets en faveur de la durabilité.

Bilan

Le supermarché ASDA de Bootle a mis en œuvre un système de réfrigération au CO₂ R-744 transcritique lors des travaux de reconstruction de 2007, qui accueillait deux installations de réfrigération moyennes températures et une installation basse température avec un refroidisseur de gaz déporté.

Bien que le système fonctionnait comme prévu, les inspections et entretiens périodiques ont révélé que l'isolation du système s'était dégradée au fil du temps, entraînant par là même une importante détérioration des équipements. Au cours de ses 14 années de service, le système avait d'importants besoins en maintenance et son refroidisseur à gaz devait être remplacé après seulement cinq ans de fonctionnement suite aux dégâts provoqués par la corrosion et les vibrations.



Pour que sa grande surface de Bootle conserve son statut de référence des supermarchés centrés sur la durabilité, avec l'efficacité et la sécurité énergétique comme principal objectif, ASDA a décidé de réaménager l'ensemble du site en 2021, en installant de tous nouveaux systèmes de fluides frigorigènes à faible PRG qui utilisent uniquement les fluides Opteon™ XL40 (R-454A), chaque système étant conçu pour satisfaire aux dispositions des règlements F-Gas, BSEN-378, ATEX et DSEAR.

Le supermarché ASDA de Bootle est probablement la première grande surface de distribution au monde fonctionnant entièrement avec des systèmes de réfrigération à détente directe qui utilisent les fluides frigorigènes à faible PRG A2L. Le supermarché ASDA de Bootle peut fièrement s'attribuer un autre mérite : être le premier magasin à avoir remplacé son système de réfrigération au CO₂ transcritique par une solution A2L basée sur la technologie HFO ayant montré des résultats positifs aussi importants qu'immédiats.

Achevé en 2021, le projet a permis le remplacement :

- Des installations centralisées de CO₂ R-744 avec 135 m de meubles réfrigérés et 48,75 m de meubles de produits congelés par :
- Des packs A2L modulaires qui utilisent le fluide Opteon™ XL40 (R-454A) dans 137,5 m de meubles réfrigérés et 55,625 m de meubles de produits congelés.

Résultats du projet

Une fois analysées, les données portant sur la consommation énergétique annuelle du supermarché ASDA de Bootle ont révélé que le nouveau système de fluides frigorigènes à faible PRG basé sur la technologie HFO avait entraîné une nette et importante réduction de consommation de 34,5 % par rapport au système existant au R-744, et ce malgré la plus grande charge connectée par mètre linéaire du nouveau système dont l'étanchéité des joints de porte est également inférieure à celle de l'ancien système.

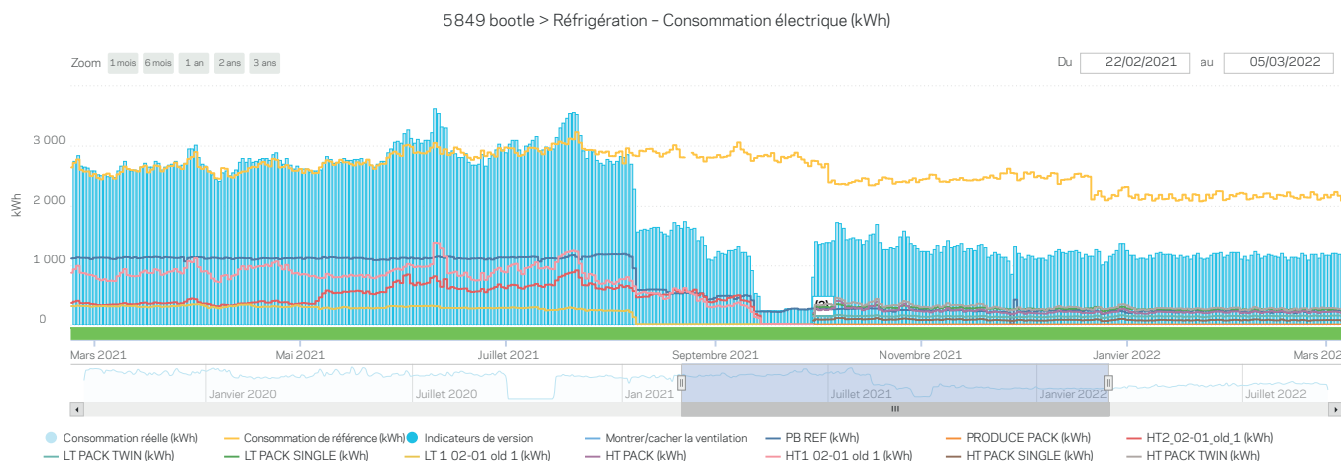


Figure 1 - Données de surveillance réelles

Calcul de la consommation énergétique

L'analyse des deux systèmes est basée sur une période de 12 semaines de fonctionnement du système R-744 avant travaux, et sur une période de 12 semaines de fonctionnement du système R-454A après travaux (les résultats de l'essai sont montrés sous forme de graphique à la Figure 1).

En utilisant une analyse par régression, la consommation énergétique réelle du supermarché de Bootle avec le système de réfrigération au R-744 est de 1 007 912 kWh par an. La consommation énergétique des nouveaux systèmes A2L, en extrapolant la consommation réelle des 12 premières semaines et en rapportant la température ambiante lors du fonctionnement du système au R-454A, est de 660 182 kWh par an.



L'inflation des prix de l'énergie est une réalité

Prix de l'électricité : Contrats à terme - moyenne hebdomadaire (R.-U.)



Figure 2
- Données publiées par le Bureau des Marchés du gaz et de l'électricité britannique (OFGEM)

Informations exactes au mois de : Août 2022

Une partie de ces coûts supplémentaires peuvent être diminués grâce à la consommation énergétique plus faible du nouveau système basé sur la technologie HFO, ce qui permet au supermarché ASDA de Bootle de réduire les coûts en énergie de ses systèmes de réfrigération par rapport à ceux des systèmes au R-744 avant la hausse de prix de 50 % (Figure 3).

Coûts annuels en énergie avant et après les hausses de prix

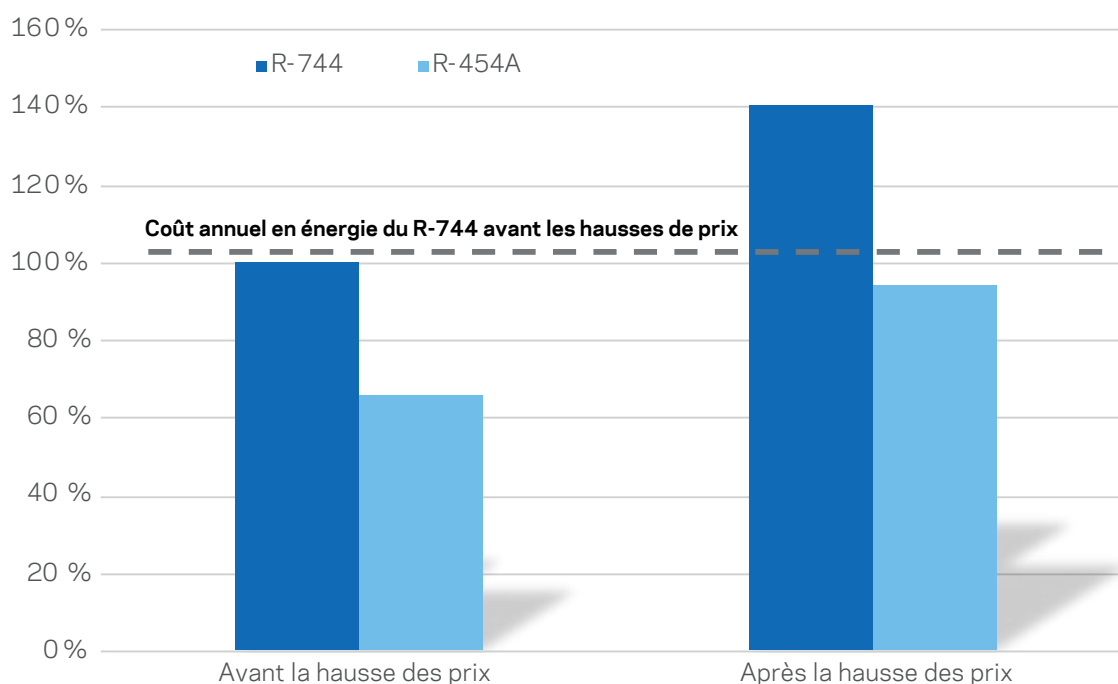


Figure 3 - Prix de l'énergie avant et après une hausse des prix de 50 %.

En plus de réduire sa consommation énergétique, ASDA a également réduit les fuites de fluides frigorigènes de ses installations, neuves et réaménagées, à moins de 3 % par an de la charge totale du système, ce qui démontre encore une fois que le calcul du PRG comme seule et unique mesure dans l'évaluation de l'impact environnemental des systèmes de réfrigération est tout à fait insuffisant.

Un calcul plus complet et pragmatique du TEWI (Total Equivalent Warming Impact ou impact de réchauffement total équivalent) montre que si le fluide Opteon™ XL40 R-454A a bien un PRG supérieur au R-744, le total des émissions du nouveau système Opteon™ XL40 est toutefois inférieur de 29 % à celui de l'ancien système R-744 (Figure 4).

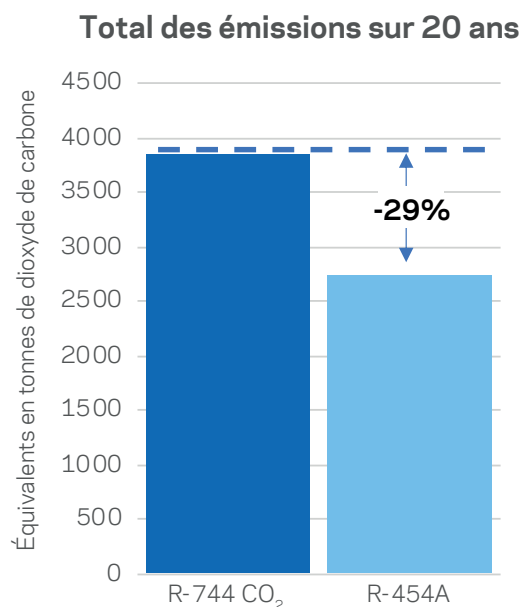


Figure 4 - Calcul du TEWI

Cela souligne la nécessité d'adopter un point de vue plus large et plus pragmatique et de rechercher des solutions qui ont le plus faible impact environnemental sur la base d'analyses complètes, plutôt que de se pencher uniquement sur les systèmes. Les émissions de CO₂ indirectes, attribuables à la production d'électricité, restent le principal facteur d'accélération du réchauffement climatique des systèmes de réfrigération, soulignant ainsi l'importance de l'efficacité énergétique pour parvenir à réduire les émissions.

Un des autres facteurs à prendre en compte est le coût total de possession (CTP) sur le cycle de vie complet des équipements, lequel, il faut le souligner, peut également jouer un rôle important quant à l'impact des systèmes sur l'environnement. En réalité, lorsque les coûts de la maintenance deviennent rédhibitoires, les interventions et entretiens de routine sont parfois reportés ou réduits, ce qui entraîne un risque accru de défaillance du système et, par conséquent, de fuite de fluides frigorigènes. Les factures énergétiques représentent actuellement la plus grande part des coûts d'exploitation (OPEX), tandis que les pressions qui pèsent depuis peu sur l'approvisionnement mondial en énergie et la hausse des prix de l'énergie qui y est associée ont brutalement mis ces coûts en lumière. Le coût de l'équipement, de l'installation (Capital Expenditure ou CAPEX) et de la maintenance est également très important lorsque l'on compare le CO₂ (R-744) à un fluide A2L, qui s'apparente davantage aux systèmes HFC actuellement en cours de remplacement.

Dans le nouveau magasin ASDA de Bootle, les CAPEX et le coût du cycle de vie sur vingt ans (hors coûts énergétiques) du nouveau système Opteon™ XL40 sont 11 % inférieurs à ceux des systèmes fonctionnant au CO₂ (R-744).

Associé à sa consommation énergétique plus faible, cela permet une réduction considérable du CTP global de 25 % entre le nouveau système HFO et l'ancien système R-744, comme illustré à la figure 5.

Les économies réalisées dans un seul magasin sont conséquentes, mais une fois rapportées à l'ensemble du portefeuille, ASDA a estimé que cela représenterait une réduction potentielle d'au moins 750 millions de livres sur la facture énergétique sur une période de 20 ans, en tenant compte d'une augmentation des prix de l'énergie de seulement 50 %, par rapport à l'ancienne technologie au CO₂ R-744 qui était en service dans le magasin de Bootle.

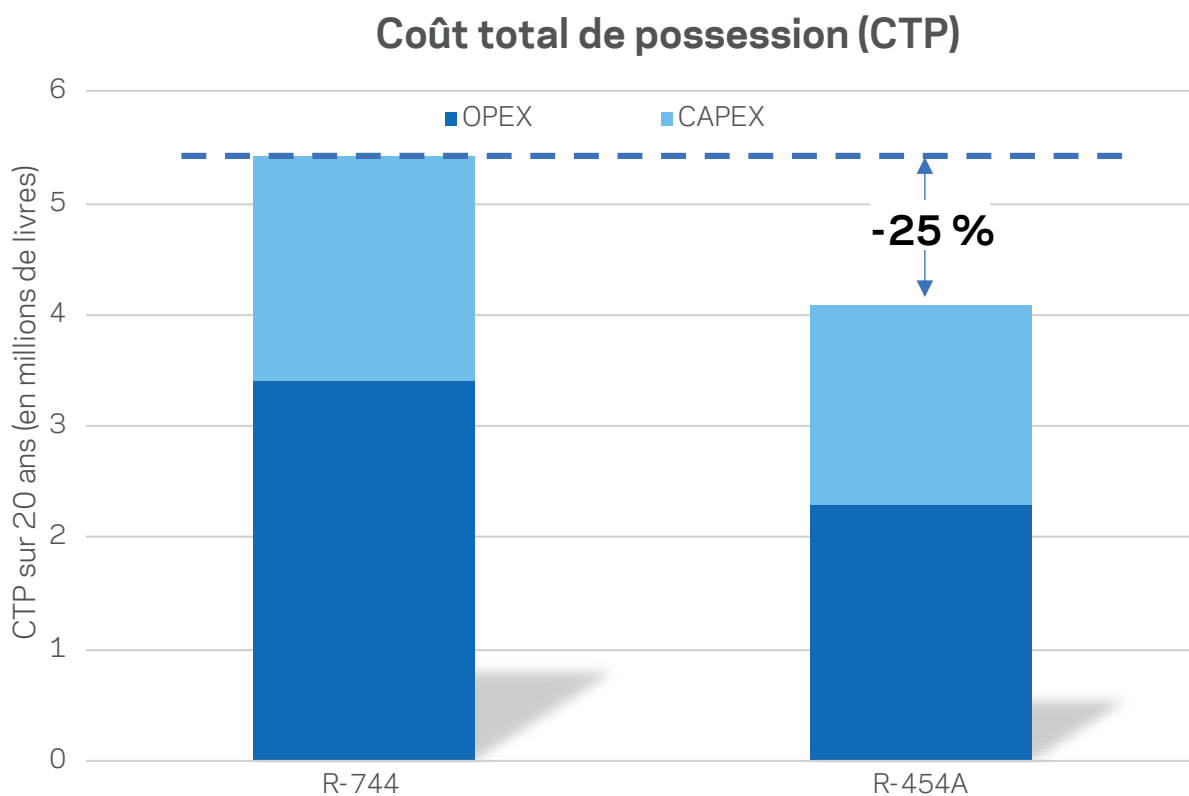


Figure 5 - Comparaison du CTP



Changer pour le mieux

Suite à une analyse minutieuse des données recueillies sur plusieurs années dans le cadre du projet pilote du supermarché de Bootle, ASDA a conclu que la technologie HFO est celle qui répond le mieux à ses exigences : **un excellent rendement, un faible risque pour l'activité commerciale, une faible consommation énergétique, un coût de possession compétitif ainsi qu'une installation et une maintenance simplifiées.**

Capitalisant sur la réussite du projet, ASDA a désormais adopté la technologie A2L de fluides frigorigènes à faible PRG et en a fait la norme pour l'ensemble de ses nouveaux magasins et de ses projets de réaménagement. Par ailleurs, ASDA travaille actuellement à l'élaboration d'un programme qui permettra à la société de mettre à niveau l'ensemble de ses magasins avec des solutions qui offrent le meilleur équilibre en termes de durabilité, de sécurité et de coûts.

Loin de se reposer sur ses lauriers, ASDA est engagée à éliminer les émissions de carbone et donne fièrement l'exemple à l'ensemble du secteur de la grande distribution. À mesure que les points de vue évoluent, passant d'une vision étroite, centrée sur le seul calcul du PRG, à une mesure plus complète et tangible du TEWI de chaque système, les solutions comme celles de la gamme Opteon™ XL de fluides frigorigènes à faible PRG basées sur la technologie HFO démontrent que la meilleure approche est celle de l'équilibre.



© 2022 The Chemours Company FC, LLC. Opteon™ et tous les logos associés sont des marques déposées ou la propriété intellectuelle de The Chemours Company FC, LLC. Chemours™ et le logo Chemours sont des marques déposées de The Chemours Company.