

# Inflammabilité des fluides : quels sont les enjeux actuels de la profession ?

Alors que les fluides à faible GWP se développent, de plus en plus de produits disponibles sur le marché sont classés inflammables. Comment les fluides sont-ils classifiés ? Quelles sont les mesures à prendre en compte ? Quelle charge de fluide peut-on mettre dans les équipements ? Ce dossier vous permettra de vous éclairer sur le sujet, en particulier sur les fluides classés A2L.

La classification de sécurité des fluides frigorigènes est faite par l'ASHRAE 34 selon des tests normés en fonction de leur toxicité et de leur inflammabilité.

Concrètement, la classification suivant la norme ISO 817 distingue deux catégories, A et B, pour définir la toxicité des fluides.

La catégorie A regroupe les fluides faiblement toxiques et la B les fluides toxiques.

La classification des fluides inflammables, elle, se base sur 4 groupes (1 = non inflammable, 2L = faiblement inflammable, 2 = inflammable, 3 = hautement inflammable).

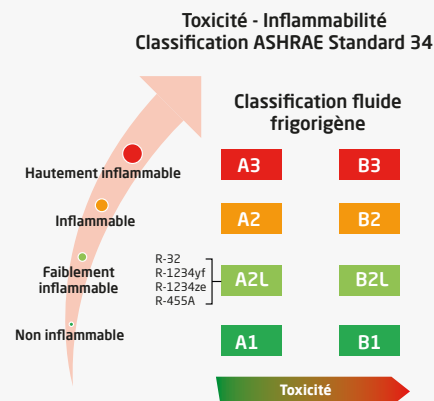
Les exigences de la F-Gas poussant à l'utilisation de fluides à plus faible GWP, une nouvelle classe A2L a été récemment créée et

celle-ci est prise en compte au fur et à mesure dans l'évolution des normes de sécurité. C'est notamment le cas de la norme EN378 relative à la sécurité et à l'environnement des installations frigorifiques et des pompes à chaleur révisée en 2016 pour tenir compte de ces dernières évolutions.

Exemples de fluides A2L : R-1234yf / R-32 / R-455A,... Ces fluides ont une vitesse de combustion inférieure à 10 cm/seconde et une zone d'inflammabilité plus restreinte que les fluides A2 classés inflammables ou les A3 hautement inflammables.

La combinaison des différents critères en fait le classement final représenté sur le schéma ci-contre.

## La classification ASHRAE



## Fluides A2L : comment les utiliser et pour quelles applications ?

La réglementation en Europe impose d'utiliser des fluides à très faible GWP dans certaines applications dès à présent et dans les années futures. Pour faire face à ces exigences, les producteurs ont anticipé et développé de nouvelles molécules HFO qui permettent d'atteindre un potentiel de réchauffement planétaire inférieur à 1. Mais, plus on fait baisser le GWP, plus on augmente l'inflammabilité. Il a donc fallu trouver un compromis entre inflammabilité et GWP pour répondre au mieux aux besoins des professionnels et fournir des solutions environnementales et efficaces.

Les nouveaux fluides A2L peuvent être utilisés dans de nombreuses applications et différents process comme l'étaient les fluides HFC/HCFC tout en respectant la législation en vigueur et les recommandations liées à leur faible inflammabilité. A ce jour, ils doivent être utilisés uniquement dans les **équipements neufs prévus à cet effet** ou mis en œuvre dans des **systèmes spécifiquement conçus** pour le fonctionnement avec ces produits. En aucun cas, un système fonctionnant avec un fluide non inflammable doit être retrofité avec un fluide inflammable sans étude, sans requalification préalable et autorisation afin de rester en conformité avec les réglementations en vigueur.

### Quelques exemples d'applications :

- Le R-32 est proposé en remplacement du R-410A dans les split-systèmes neufs avec des charges inférieures < à 3 kg. On ne peut pas l'utiliser en drop-in du R-410A car des changements de conception sont requis en raison des caractéristiques thermodynamiques et de sa catégorie A2L.

- Le R-1234yf est largement utilisé en climatisation automobile, pour tous les nouveaux véhicules à moteur produits depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2017.

- Le R-1234ze est aujourd'hui le fluide de remplacement du R-134a en installation neuve adopté par la majorité des fabricants de chillers. Il présente aussi d'excellentes propriétés pour les applications à haute température.

- Des mélanges A2L contenant du R-32, du R-1234yf ou encore du R-1234ze ont été développés pour couvrir d'autres applications et

sont homologués ou en cours d'approbation par les fabricants d'équipements. Il s'agit notamment du R-455A ou du R-454C pour remplacer principalement le R-404A dans le froid commercial mais aussi dans des applications industrielles. Le R-452B et le R-454B sont considérés comme des alternatives potentielles au R-410A.

### Fluides A2L par application

Applications	Fluide	GWP*	Informations complémentaires
Froid commercial / Froid industriel	R-455A (L40X)	146	Unités de condensation - Groupes logés-Réfrigération à basse température
	R-454C	146	
Climatisation fixe	R-1234ze	<1	En cascade avec CO <sub>2</sub>
	R-452B (L41y)	675	
	R-454B	466	
Pompes à chaleur	R-32	677	
	R-452B (L41y)	675	
	R-454B	466	
Chillers	R-455A (L40X)	146	
	R-1234ze	<1	
Froid domestique	R-1234yf	<1	Réfrigérateurs
Climatisation automobile	R-1234yf	<1	Nouveaux modèles de véhicules depuis 2011

\* Selon IPCC 5

# Charge des fluides A2L : quelle est la référence à prendre en compte ?

Les charges de remplissage dans les équipements de réfrigération et de climatisation sont encadrées par des normes internationales, européennes ou encore des réglementations locales. Pour les fabricants constructeurs d'équipements, par exemple, la première priorité est d'utiliser la norme de sécurité du produit (Exemple : norme EN 60335-2-24 pour la réfrigération

domestique). Si la nouvelle classification A2L n'est pas intégrée, la deuxième priorité est d'utiliser la norme de sécurité de groupe. La référence actualisée aujourd'hui est la norme européenne EN378 : 2016. Celle-ci ne s'applique pas aux systèmes conçus avant sa date d'entrée en vigueur, elle s'applique néanmoins aux extensions ou aux modifications effectuées sur des systèmes après sa publication ou si

des systèmes sont transférés et utilisés sur un autre site. Elle introduit la notion d'évaluation des risques.

L'EN378 permet, entre autres, de calculer la charge maximum d'une installation selon 3 critères : les caractéristiques du fluide frigorigène retenu, la catégorie d'accès, la localisation de l'équipement.

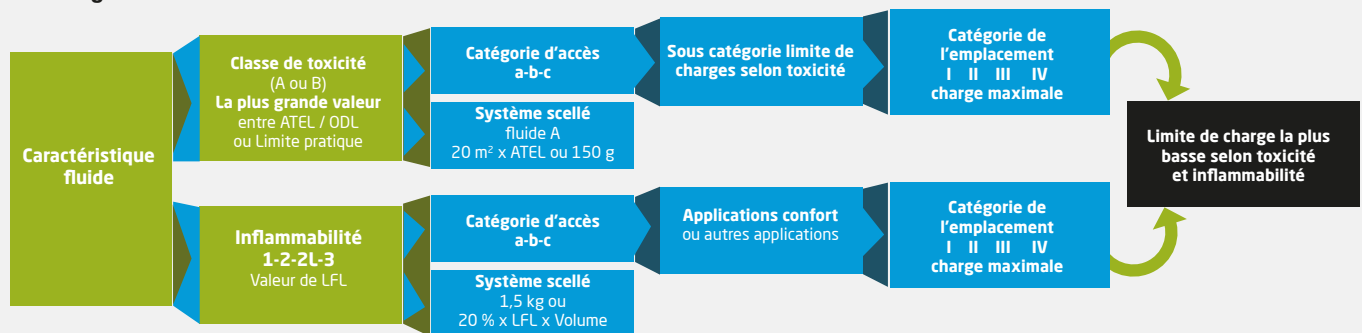
## Méthode de calcul

Selon annexe C de l'EN378-1 - Exigences relatives aux limites de charge de fluide frigorigène

### Méthode de calcul en tiroir :

plusieurs niveaux de calcul sont possibles - Il faut choisir la valeur la plus haute des deux risques (toxicité / inflammabilité)- Puis la plus petite des 2 valeurs déterminera la charge maximale

### La charge limite est définie selon



## Exemples de calcul de charge par applications selon EN378

Système scellé dans un établissement de 150 m <sup>3</sup> recevant du public (catégories a et I)		
Fluide	Limite concernée	Charge en kg
R-290 (A3)	Inflammabilité	0,15
R-455A (A2L)	Inflammabilité	2,54
R-1234ze (A2L)	Inflammabilité	1,81
R-600a (A3)	Toxicité	0,17
R-448A (A1)	Toxicité	7,76

Pour une installation de confort, installée au mur, située dans un espace de 50 m <sup>3</sup> pour 20 m <sup>2</sup> , occupé par des installations de couchage (catégories a et I)		
Fluide	Limite concernée	Charge en kg
R-290 (A3)	Inflammabilité	0,34
R-455A (A2L)	Inflammabilité	6,9 ou 82,5 avec 2 mesures de sécurité
R-32 (A2L)	Inflammabilité	4,6 ou 59,9 avec 2 mesures de sécurité
R-452B (A2L)	Inflammabilité	4,66 ou 60,5 avec 2 mesures de sécurité
R-410A (A1)	Toxicité	22 ou sans restriction si 2 mesures de sécurité

Si des réglementations nationales ou régionales plus strictes existent, elles prévalent sur la norme EN378.

## La maintenance des équipements chargés avec des fluides A2L

La formation des techniciens et du personnel est essentielle et obligatoire. Pour travailler en sécurité sur des systèmes dans un local fermé, il convient de respecter quelques bonnes pratiques comme par exemple :

- Installer des systèmes de sécurité et de ventilation adaptés au local pour les fluides A2L.
- Installer un système de détection de fuites dans les zones de travail.
- En cas de fuite accidentelle, ventiler la zone avant d'y pénétrer. Utiliser des équipements de respiration si nécessaire.

La **récupération des fluides A2L** est obligatoire d'un point de vue réglementaire et doit être effectuée dans des emballages spécifiques aux fluides inflammables étiquetés et identifiés comme tels afin d'éviter tout accident.

Le **matériel pour la maintenance** dépend du type d'équipement concerné. Si certains outils tels que les flexibles et les manifolds (attention aux risques de contamination) peuvent être utilisés, en revanche, ceux contenant des circuits électriques ou un moteur doivent être conçus

spécifiquement pour l'utilisation avec les fluides A2L et en conformité avec la réglementation locale (ATEX par exemple). Ainsi les pompes à vide, machines de récupération ou encore les détecteurs de fuites doivent répondre à des exigences spécifiques pour être utilisés avec les fluides A2L.

N'utilisez jamais l'équipement pour les fluides A2L pour manipuler des fluides inflammables classés A3.