



Promouvoir  
une attitude  
responsable



# EVOLUTION DU CH35 - GH37

Frederic PIGNARD- DAIKIN

---

COLLOQUE AFCE – 2 octobre 2019

[afce.asso.fr](http://afce.asso.fr)

# EVOLUTION DU CH35 - GH37

## 1. Introduction

## 2. CH 35

Contenu du CH35  
Applications



## 3. Immeuble de grande hauteur

Evolution du GH37

# 1- CH35 - GH37 INTRODUCTION

Gestion du risque - Sécurité Incendie- Règlementations- Normes

## Méthode AMDEC\*

- Le risque d'incendie peut arriver mais on évalue sa dangerosité – (gravité et occurrence) pour mettre les contremesures en place

Notes		GRAVITE				
		1	2	3	4	5
Occurrence	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

ATEX

EN378

IEC 60335-2-40

Les approches , les attentes, les enjeux, les résultats peuvent être différents ....

## Méthode déterministe

- On fait en sorte que le risque d'incendie n'arrive jamais.
- Méthode prudente qui peut conduire à des impasses technologiques

CH35

## Méthode spécifique française aux IGH

- Le risque est défini sur la notion du compartiments étanches coupe-feu.
- La priorité est la préservation des occupants.
- Si un incendie arrive il ne doit en aucun cas se propager vers un autre caisson. D'autre part aucune explosion ne doit être possible afin de préserver l'intégrité du caisson.

GH 37

## 2- CH35 – le contenu

### Introduction de tous les fluides inflammables dans les ERP avec:

- Un Périmètre clairement défini
- Un calcul de la charge en fluide
- Des prescriptions pour aller au-delà de la charge calculée.



Des sécurité doublées qui ne correspondent pas forcément à celle des Normes qui pourtant respectent les Directives Eur. – MD-LVD-EMD...)

- Des Distances de sécurité à respecter



Demande française unique au niveau européen Discrimination pour les A2L traité comme A2

- Des qualités de tenue au feu pour les isolations à respecter



M1 B,s3,d0 pour l'isolant des Unités intérieures qui ne correspond ni aux Normes ni aux Directives. Pour certains produits l'isolation M1 n'existe pas

- Un dossier avec calculs préalables justificatifs
- Des vérifications annuelles des installations



Des coûts supplémentaires

## 2-1 CH35 Champs d'application du CH35 et Exemptions

Installation de Climatisation, de chauffage, de conditionnement d'air et d'eau chaude sanitaire

### Le CH35 concerne

- Les bâtiments de Catégories 1 à 4 (idem décret 2000)
- Les installations de chauffage , climatisation de conditionnement d'air et de production ECS
- Tous les fluides dont les inflammables et les toxiques

### Le CH35 ne concerne pas

- Les bâtiments de catégorie 5 (idem décret 2000)
- Les systèmes de réfrigération commerciale et industrielle
- Les appareils hermétiquement scellés avec marquage CE sont inclus mais exempts des dispositions de l'art 3

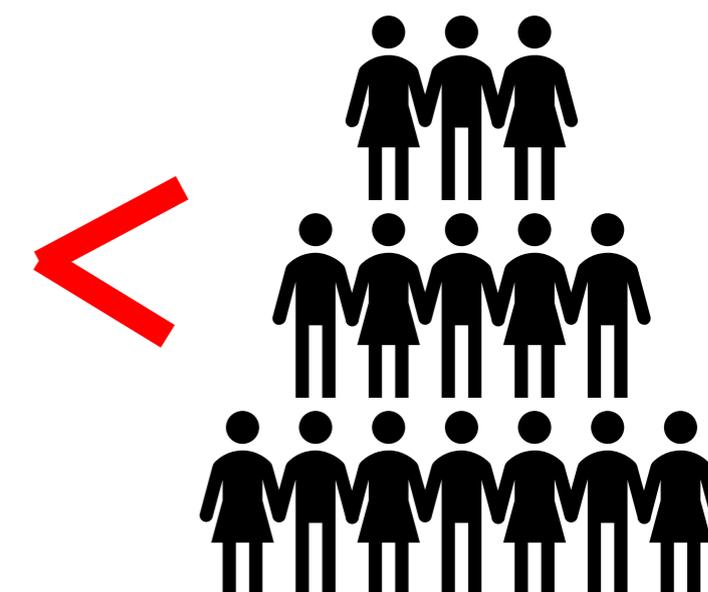
Le Périmètre du nouveau CH 35 est redéfini et clair

## 2-1 CH35 Bâtiments concernés- Seulement catégorie 1 à 4

### Bat cat 5

Type	Activité	Effectif de public situé dans :		
		Le s/sol	l'ensemble des étages (*)	le bâtiment (ou l'exploitation isolée) (**)
L	Salles de conférences, de réunions	100	-	200
M	Magasins de vente, centre commerciaux	100	100	200
N	Restaurant, bar cafétéria	100	200	200
O	Hotel, Pensions de famille		100	100
P	Salles de danse et salles de jeu	20	100	120
R	Crèches, maternelles, haltes-garderies, jardins d'enfants	0	1	100
	Autres établissements d'enseignement	100	100	200
S	Bibliothèques, centre de documentation	100	100	200
T	Salles d'exposition	100	100	200
U	Etablissement sanitaire - sans hébergement			100
	- avec hébergement			20
V	Etablissement de culte	100	200	300
W	Administrations, banques, bureau	100	100	200
X	Salle de sport	100	100	200
Y	Musées	100	100	200

Bat cat 1 à 4



Les bâtiments de catégories 5 ne sont pas dans le scope du CH35

## 2-2 CH35 - Calcul de la charge en fluide frigorigène.

$$m_{\max} = 2,5 \times (LFL)^{(5/4)} \times h_0 \times (A)^{1/2}$$

- La formule provient de la EN378. c'est une modélisation de résultats test faits en laboratoire (Kataoka)

- LFL = LII Limite inférieure d'inflammabilité
- $h_0$  = hauteur de la source de la fuite éventuelle
- $A$  = Surface du local

Caractéristiques de l'installation				Charge maximale (kg) sans mesure de sécurité additionnelle dans CH35						
Surface (m <sup>2</sup> )	puiss FD/CH	Hauteur( m)	Unité int	Systèmes directs			Systèmes indirects			
du local ERP	moyenne kW	h <sub>0</sub>	type	R32	R1234yf	R290	R1234ze	R32	R290	R 717
15	1,2	0,6	Console	1,3	1,22	0,097	Pas de limite de charge	150 Kg		
		2,2	Gainable	4,86	4,51	0,357				
25	2	0,6	Console	1,71	1,59	0,125				
		1,8	Murale	5,14	4,76	0,377				
		2,2	Cassette	6,28	5,82	1,021				
100	10	2,2	Cassette	12,56	11,65	0,922				
500	70	5	Gainable	63,9	59,22	4,69				

Fluide	LIE Kg/m <sup>3</sup>
R32	0,307
HFO 1234 yf	0,289
HFO 1234 ze	0,303
R290	0,038

\* Hauteur de l'appareil  
 $V = S \times H_0$

- 1- Charge autorisée sans mesures de sécurité particulière (méthode déterministe)
- 2- Pour les petits volumes\* = faible charge - Pour les grands volumes\* = charge importante
- 3- Les Charges autorisées par le CH 35 peuvent aller au delà des maxi EN378 et IEC 60335-2-40

 Solutions possibles - la charge autorisée/appareil permet de satisfaire la demande de Puissance Froid ou chaud.

## 2-3 CH35 Augmentation de la charge de réfrigérant:

Pourquoi: Nécessaire dans le cas de systèmes directs desservant plusieurs petits locaux. (idem chapitre C3-3 de la EN378)

### Les contraintes du CH35 pour pouvoir augmenter la charge

- 1 Un système de détection qui pilote
- 2 Des électrovannes pour couper le circuit frigorifique **ET**
- 3 **Une ventilation (extraction) afin de ne jamais atteindre la limite inférieure d'inflammabilité ( LII)- double sécurité.**
- 4 **ET** Au moins 20 % des dispositifs de sécurité et des asservissements liés, visés ci-dessus, doivent être vérifiés chaque année et la totalité de ceux-ci doivent avoir été vérifiés sur une période de 5 ans. Le résultat de ces essais est intégré au rapport.
- 5 **ET** la démonstration du calibrage et de la fiabilité du dispositif de détection, ainsi que du taux de renouvellement d'air de l'extracteur d'air mécanique

Ces contraintes cumulatives vont avoir des conséquences économiques....surcout de (5% à 15% / EN 378)

## 2-3 CH35 Extraction d'air (Ventilation) dans le local.

Exemple Méthodologie : Lorsqu'il y a une fuite dans un petit local, le système de détection réagit, et active la fermeture de vannes sur le circuit frigorifique ET l'extraction d'un débit d'Air suffisant pour ne jamais atteindre la LII. Ce processus ne prendra que quelques secondes, ce qui veut dire qu'au démarrage de l'extraction la LII sera très faible. Le débit d'air extrait maintiendra cette LII à ce niveau faible jusqu'à la fin de la fuite.

$$V = (Tf \times 3600) / (LII \times 0,75)$$

$V = m^3/h$     $Tf = g/sec$     $LII = g/m^3$     $0,75 = SF$  (safety factor)

### Bat Zone ATEX

EN 60079-10-1  
Directive 2014/34/EU

### Bat classé ICPE

Rubriques 4802 et 1185  
Charge FF > 300 kg

Exemple : Installation R32 LII 307g/ m<sup>3</sup>

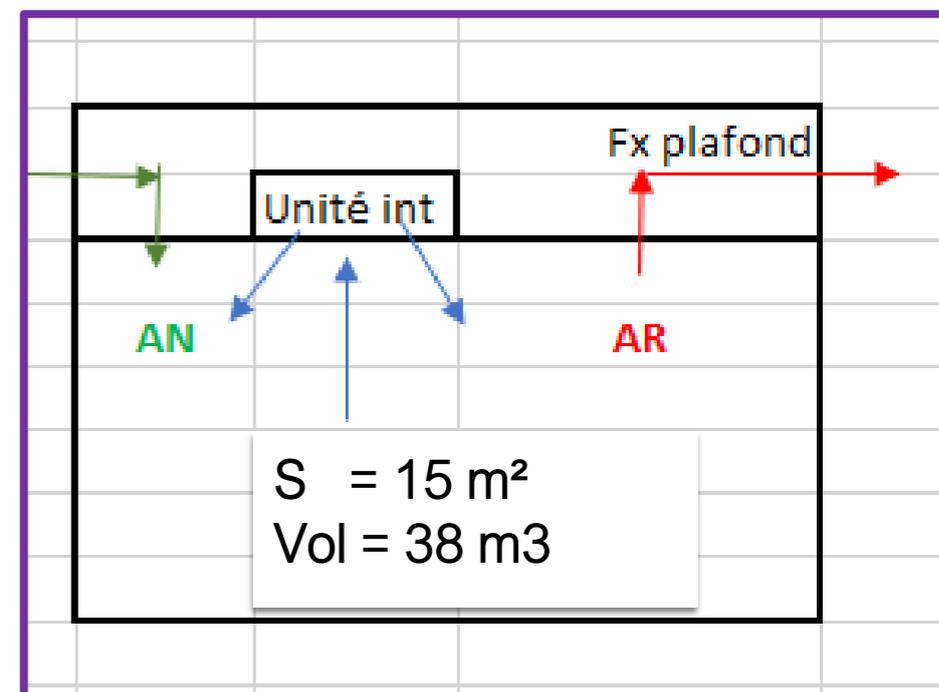
$D = 1/4'' \rightarrow Qv = 62,5 \text{ m}^3/h$

$D = 1/4'' \rightarrow Qv = 235 \text{ m}^3/h$

Exemple : Installation R290 LII 38 g/ m<sup>3</sup>

$D = 1/4'' \rightarrow Qv = 290 \text{ m}^3/h$

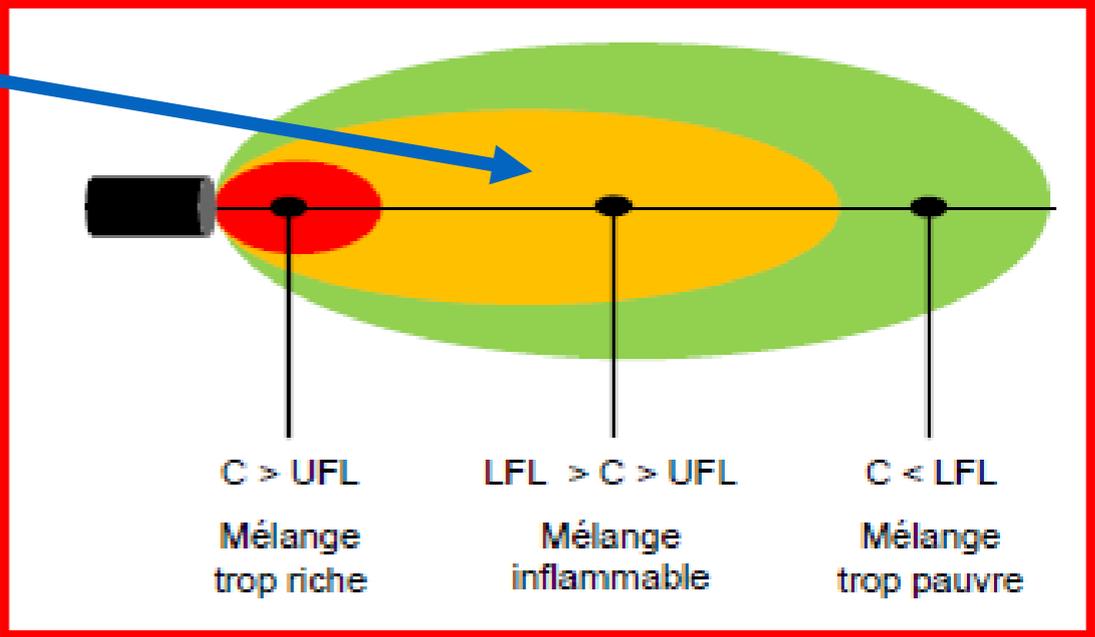
$D = 1/4'' \rightarrow Qv = 695 \text{ m}^3/h$



L'extraction d'air nécessaire au maintien d'une concentration < à la LII du fluide peut être existante (VMC) ou bien un système additionnel.

# 2-4 Périmètre de sécurité - Distance de sécurité

*Pourquoi: En cas de fuite accidentelle, il peut se former dans le jet de la fuite une zone où le mélange inflammable atteint le seuil de la LII (LFL)*



## A) Zone ERP extérieure

La zone de sécurité est à respecter à l'extérieur pour les Fluides A2 et A3 mais pas pour les fluides A2L

Diamètre intérieur D de la tuyauterie faisant circuler la phase liquide (mm)	rayon	
	Installations extérieures <sup>(1)</sup>	
$D \leq 10$	2	
$10 < D \leq 20$	4	
$20 < D \leq 50$	10	

(1) Zone d'exclusion exigible uniquement pour les installations extérieures dont les fluides frigorigènes inflammables présentent une vitesse de propagation de flamme supérieure à 10 cm/s. (A2 et A3)

## B) Zone intérieure ERP

LII > à 0,10 kg/m<sup>3</sup> correspond aux fluides A2 dont font partie les fluides A2L  
 LII < à 0,10 kg/m<sup>3</sup> correspond aux fluides A3

Diamètre intérieur D de la tuyauterie faisant circuler la phase liquide (mm)	rayon	
	Installations intérieures <sup>(2)</sup> LII ≥ 0,10 kg/m <sup>3</sup>	Installations intérieures <sup>(3)</sup> LII < 0,10 kg/m <sup>3</sup>
$D \leq 10$	1	2
$10 < D \leq 20$	2	4
$20 < D \leq 50$	4	10

## 2-5- Salle des machines

### Plus ou moins en ligne avec la EN378

Aucune restriction de charge en fluide frigorigène inflammable n'est imposée si l'équipement utilisant ces fluides est placé dans une salle des machines et si cette salle est équipée :



#### -1 D'un dispositif de détection

Ce dispositif de détection est composé d'une centrale de détection et de deux capteurs implantés selon la nature du fluide utilisé. Un dispositif d'avertissement automatique signale toute défaillance du système de détection et d'extraction d'air. Au moins 20 % des dispositifs de sécurité et des asservissements liés, visés ci-dessus, doivent être vérifiés chaque année et la totalité de ceux-ci doivent avoir été vérifiés sur une période de 5 ans. Le résultat de ces essais est intégré au rapport

#### -2 Il coupe la circulation du fluide dans le circuit afin de limiter la durée de la fuite:

- soit par arrêt complet du système thermodynamique
- soit par activation d'une électrovanne.

#### -3 Il met en route un extracteur d'air mécanique garantissant un taux horaire de renouvellement d'air suffisant pour être en deçà de la limite inférieure d'inflammabilité en sortie d'extraction. Ce dispositif est de catégorie 3 au sens de la directive 2014/34/UE concernant les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosives

## 2-6 Documents obligatoires

Un document regroupant les éléments descriptifs de l'installation est établi et tenu à la disposition des autorités administratives et des entreprises intervenantes qui doivent en prendre connaissance avant toute intervention. Il comporte notamment les 7 éléments suivants:

- un plan du réseau de canalisations
- un synoptique de l'installation
- un calcul détaillé et justifié de la ou des quantités maximales de fluides frigorigènes ;
- un plan d'implantation des dispositifs de sécurité (détecteurs, électrovannes, ventilations...)
- les débits théoriques des éventuelles ventilations en cas de dépassement de la quantité maximum calculée
- la démonstration du calibrage et de la fiabilité du dispositif de détection, ainsi que du taux de renouvellement d'air de l'extracteur d'air mécanique
- un tableau de corrélation des différents dispositifs de sécurité en cas de dépassement de la quantité maximum calculée

Les Maitres d'ouvrage devront prendre la mesure de cette exigence

# 2-7 Applications – Produits avec fluides inflammables (exemples)

Exemple de Produits	Catégorie fluide	exemple de Fluide	Exigences CH35							
	ISO 817		Charge limitée	Distance de sécurité int	Distance de sécurité ext	détection fuite	ventilation	vannes frigo	verification	Isolation
Monobloc (H.S.)	<b>A3</b>	R290	fct Vol	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON
SPLIT 2 à 7,5 kw	<b>A2L</b>	R32 Blend	fct Vol	1m	NON	NON	NON	NON	NON	M1
	<b>A3</b>	R290	fct Vol	2m	2m	NON	NON	NON	NON	M1
Split 7,5 à 17 kw	<b>A2L</b>	R32	fct Vol	1m	NON	NON	NON	NON	NON	M1
	<b>A3</b>	R290	fct Vol	2m	2m	NON	NON	NON	NON	M1
Multi Split	<b>A2L</b>	R32	fct Vol	1m	NON	NON	NON	NON	NON	M1
Split > 17 kw	<b>A2L</b>	R32	fct Vol	2 à 4 m	NON	NON	NON	NON	NON	M1
	<b>A3</b>	R290	fct Vol	4 à 10 m	4m	NON	NON	NON	NON	M1
DRV 8 à 15 kw	<b>A2L</b>	R32	fct Vol	1m	NON	NON	NON	NON	NON	M1
DRV 20 à 60 kw	<b>A2L</b>	R32	fct Vol	1m	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	M1
Chillers	<b>A2L</b>	HFO	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON
	<b>A3</b>	R290	NON	NON	10m	NON	NON	NON	NON	NON
Roof top ( H.S.)	<b>A2L</b>	HFO	fct Vol	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON
Roof top	<b>A2L</b>	HFO	fct Vol	NON	NON	NON	NON	NON	NON	M1

Exigence faible

Exigence moyenne --

Exigence moyenne +

Exigence forte

# 2-7 Applications - Bâtiments

	1- MAGASINS		2- PETIT TERTIAIRE	3- MOY et GROS TERTIAIRE	4- GROS TERTIAIRE IGH
	Moyens	Grands	Bâtiments de Catégorie 5	Bâtiments de Catégorie 1 à 4	
					
<b>Fluides inflammables A2L, A2, A3</b>	✓	✓	✓	✓	✗
<b>Produits hermétiquement</b>	L'article 3 du CH 35 ne s'applique pas si CE- voir IEC60335-2-40				✗
<b>Distance sécurité à l'intérieur A2L et A2</b>	De 1 à 4m		Pas de contrainte	De 1 à 4m	Révision du GH37 Travaux du GT expert Avril 2019 Mi 2020 ?
<b>Distance de sécurité à l'intérieur A3</b>	De 2 à 10m		Pas de contrainte	De 2 à 10m	
<b>Distance de Sécurité à l'extérieur A2L</b>	Pas de contrainte		Pas de contrainte	Pas de contrainte	
<b>Distance de Sécurité à l'extérieur A2-A3</b>	De 2 à 10m		Pas de contrainte	De 2 à 10m	
<b>Calcul de la Charge en fluide frigorigène</b>	Lié à la surface du local et à la hauteur de la fuite		EN378 et IEC 60335-2-40	Lié à la surface du local et à la hauteur de la fuite	
<b>Limite haute Charge en fluide frigorigène</b>	Pas de limite		Oui en référence à EN378 et IEC 60335-2-40	Pas de limite	
<b>Dépassement de la charge calculée</b>	Possible avec détection de fuite + ventilation additionnelle + Coupure par vanne du circuit		suivant EN378 ou IEC 60335-2-40, possible avec détection de fuite + alarme sonore ou ventilation additionnelle ou Coupure par vanne du circuit	Possible avec détection de fuite + ventilation additionnelle + Coupure par vanne du circuit	

Le calorifuge des Unités intérieures est de classe M1 ou Euro-class = B-s3-d0

Les app gainables le sont (CH36) mais pas les autres types d'unités

# 3- Immeuble de grande hauteur IGH – GH37

## Définition d'un IGH

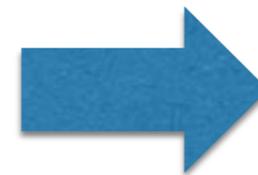
D'après le Code de la Construction Article R122-2 : Tout corps de bâtiment dont le plancher bas du dernier niveau est situé, par rapport au niveau du sol le plus haut utilisable pour les engins de services publics de secours et de lutte contre l'incendie :

- A plus de 50 m pour les immeubles à usage d'habitation
- A plus de 28 m pour tous les autres immeubles
- A plus de 200 m pour les ITGH



## IGH et ERP

Bâtiments	NON ERP	ERP
NON IGH	EN378 IEC 60335-2-40	CH35 EN378 IEC 60335-2-40
IGH	GH37 EN378 IEC 60335-2-40	CH35 et GH37 EN378 IEC 60335-2-40



Il sera nécessaire de bien connaître la Qualité du bâtiment pour définir la sécurité incendie de référence dans la Notice de sécurité du DPC.

# 3- GH37 les Travaux en cours- AFCE/Uniclimate

## Réunions de travail – GT IGH

- 12 Novembre 2018: Réunion Préparatoire avec INERIS/Uniclimate/AFCE
- 18 Février 2019 : Rapport INERIS sur les IGH ref DRA-18-177810-11028A
- 10 Avril 2019: Réunion du GT IGH N°1
- 17 Mai 2019: Réunion du GT IGH N°2
- 28 Mai 2019: Réunion du GT IGH N°3
- 11 juin 2019 Réunion du GT IGH N°4
- 21 juin 2019 Réunion du GT IGH N°5
- **A venir** **fin des travaux en 2020**



## Sujets de travaux:

Etude INERIS (base CH35)  
Les systèmes couramment utilisés  
Définition d'un IGH  
**Compartment coupe feu**  
**Pouvoir calorifique**  
Passage de cloison

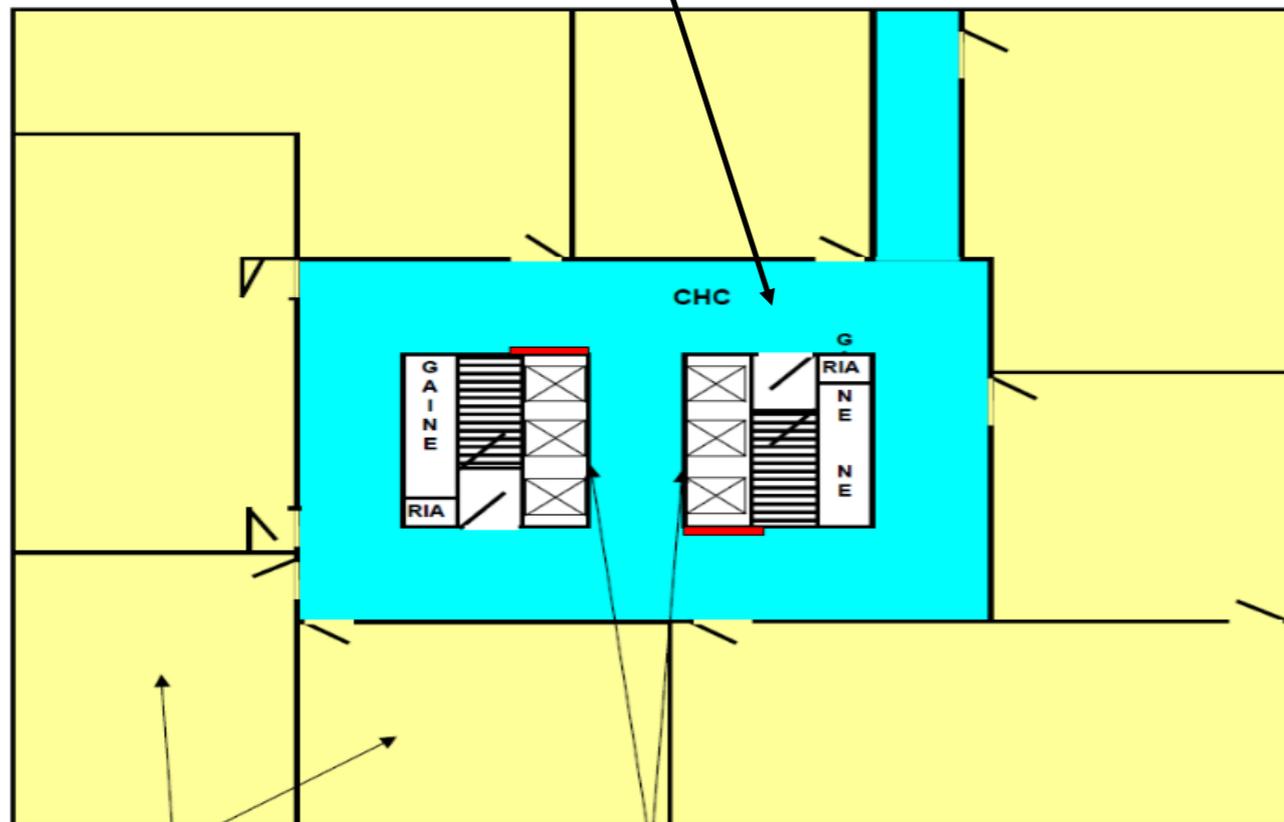
## Articles impactés

- GH 16 → Charge calorifique matériaux
- GH 61 → Charge calorifique
- GH 17 → Intégrité du Compartiment CF
- GH 38 → Ventilation de confort et VMC
- GH 56 → Favoriser l'action des Pompiers
- GH 64 → Interdictions diverses
- GH 65 → Précautions durant travaux
- GHU 5 → Locaux hospitaliers

## 3- GH37 les Travaux en cours ....

### Notion de Compartiments coupe feu IGH

#### Circulation Horizontale Commune



Lieu de vie

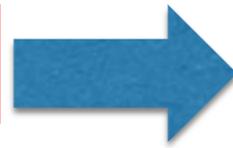
Noyau central

- Un compartiment ne peut :  
excéder 2500m<sup>2</sup>  
et une longueur de 75m
- Un compartiment doit être:  
Coupe feu 2h ou (R)EI 120
- Le noyau central est en matériaux  
incombustibles et (R)EI 120
- La CHC est Coupe feu 1h ou EI 60

*Au-delà des prescriptions du CH35 la notion de compartiment coupe feu entraînera des exigences supplémentaires ... notamment sur les traversées de cloison CF*

### 3- GH37 les Travaux en cours ....

Pouvoir calorifique en IGH



Suivant GH16 → PC maxi = 255 MJ/m<sup>2</sup> SHON

Suivant GH61 → PC maxi = 480 MJ/m<sup>2</sup> SHON

#### • Unité intérieure type gainable (données issues d'un Constructeur) :

- P nom Froid = 2 kW (traite environ 25 m<sup>2</sup> de surface)
- Masse produit : 22 kg
- Composition matières : 15 % plastiques et 85 % métaux (exclus)
- Hypothèse : ABS = 36 MJ/kg (selon IT)
- Charge calorifique de l'UI :  $(22 * 0,15 * 36) = 119 \text{ MJ}$



#### • Fluide :

- Hypothèse : R32 = 9,5 MJ (PCI)

#### Système sécurité opérationnel

- QTT fluide relâchée : 0,998 kg
- Charge calorifique:  $0,998 * 9,5 = 9,48 \text{ MJ}$
- Charge calorifique totale:  $128,48 \text{ MJ}$
- **Charge calorifique /m<sup>2</sup> = 5,13 MJ/m<sup>2</sup>**

#### Système sécurité non opérationnel

- QTT fluide relâchée : 12kg (charge usine + charge additionnelle chantier)
- Charge calorifique:  $12 * 9,5 = 114 \text{ MJ}$
- Charge calorifique totale:  $233 \text{ MJ}$
- **Charge calorifique /m<sup>2</sup> = 9,32 MJ/m<sup>2</sup>**

+ 2% dont 0,16%  
pour le Fluide A2L

+ 3,7% dont 1,8%  
pour le Fluide A2L



Pas ou peu  
d'influence pour un  
fluide A2L

# Merci pour votre attention

Frédéric Pignard – Directeur RSE-RI – Daikin France



[afce.asso.fr](http://afce.asso.fr)