



# **PLENITUDE**

# **KD-GX20**

---

**FM 200**

## **NOTICES D'INSTRUCTIONS**

### **Partie 1 - Informations générales**

---

PAGE LAISSEE BLANCHE INTENTIONNELLEMENT

---

# SOMMAIRE

---

<b>GENERALITES.....</b>	<b>5</b>
Domaines d'application .....	5
<b>NORMES ET REGLES .....</b>	<b>6</b>
<b>TERMINOLOGIE.....</b>	<b>6</b>
<b>CARACTERISTIQUES PHYSIQUES.....</b>	<b>14</b>
Caractéristiques.....	14
Propriétés physiques .....	14
Diagramme pression/température (25 bars avec azote à 21°C) .....	15
<b>ENVIRONNEMENT.....</b>	<b>15</b>
<b>SÉCURITÉ DES PERSONNES.....</b>	<b>16</b>
<b>ANNEXE 1 - FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ .....</b>	<b>18</b>
<b>ANNEXE 2 - ANALYSE DES PHÉNOMÈNES DANGEREUX .....</b>	<b>19</b>



***Texte important.***



***Texte nécessitant une attention particulière.***

## GENERALITES

Il est important de considérer la protection incendie d'un bâtiment ou d'une usine dans son ensemble.

Les systèmes d'extinction automatique à gaz représentent une partie importante des dispositifs d'extinction disponibles, mais il ne faut pas partir du principe que le fait de les utiliser dispense forcément la prise en compte de mesures complémentaires, comme la détection automatique d'incendie périphérique par exemple où les extincteurs manuels qui sont toujours prévus en premier secours en cas d'urgence.

Il est reconnu depuis de nombreuses années que les agents extincteurs gazeux tel l'HFC 227ea (FM 200) constituent un moyen efficace pour l'extinction des feux de classe B avec liquides inflammables, des feux de classe C et des feux de classe A de surface. Il ne faut pas oublier que pour certains types de risque, ces agents ne conviennent pas ou que, dans certaines circonstances, leur utilisation peut être dangereuse et exige des précautions spéciales.

Des mesures doivent toujours être prises pour éviter toute émission non désirée d'agent extincteur.

Il est indispensable que le matériel d'extinction soit parfaitement entretenu afin de répondre instantanément à toute sollicitation et que le personnel ait reçu une formation précise sur les systèmes installés dans leur établissement.



**Le système Plénitude KD GX20 est certifié A2P Système. A ce titre, le matériel proposé dans ce document figure sur la liste des composants couverte par cette certification (Partie 2 – Les composants - ANNEXE 3 : LISTE DES COMPOSANTS). Afin de maintenir cette certification, il est impératif d'utiliser ce matériel dans le cadre de nos installations.**

## Domaines d'application

Le système d'extinction incendie Plénitude KD-GX20 est utilisé en tant que système de noyage total pour tous les risques situés dans une enceinte fermée.



**Toute utilisation en protection ponctuelle est interdite.**

## Avantages / Inconvénients

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"><li>■ Utilisation en zone occupée (non toxique à concentration usuelle).</li><li>■ Faible espace de stockage.</li><li>■ Rapidité d'émission (moins de 10 secondes).</li><li>■ Faible refroidissement.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Formation de brouillard lors de l'émission.</li><li>■ Produits de décomposition au contact de la flamme.</li><li>■ Étanchéité des locaux protégés.</li><li>■ Pas de protection ponctuelle.</li></ul>

## Adaptation aux risques

Adapté pour	Inadapté pour
<ul style="list-style-type: none"><li>■ Les feux de liquides ou solides liquéfiables inflammables (classe B).</li><li>■ Les feux de matières combustibles solides sans braises (classe A de surface).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Les feux de matières solides profonds ou avec formation de braises (classe A profonds).</li><li>■ Les feux de produits chimiques contenant leur propre alimentation en oxygène et qui sont capables de s'oxyder rapidement en absence d'air, comme le nitrate de cellulose ou la poudre à canon.</li><li>■ Les mélanges contenant des substances oxydantes comme le chlorate de sodium ou le nitrate de sodium.</li><li>■ Les produits chimiques susceptibles de subir une décomposition thermique comme les peroxydes organiques et l'hydrazine.</li><li>■ Les métaux réactifs comme le sodium, le potassium, le titane et le zirconium.</li></ul>

## NORMES ET REGLES

Les directives de conception des systèmes d'extinction incendie utilisant l'HFC 227ea (FM 200) comme agent extincteur figurent dans les documents suivants :

- ISO 14520-1 : Systèmes d'extinction incendie par agent gazeux.
- NF EN 15004-1 – Installations d'extinction à gaz – Calcul, installation et maintenance
- ISO 14520-9 : Propriétés physiques et règles de calcul pour l'agent gazeux HFC 227ea (FM 200).
- NF EN 15004-5 – Installations d'extinction à gaz – Propriétés physiques et conception des systèmes pour agent extincteur HFC 227ea.
- APSAD R13 Janvier 2015 (édition initiale juin 2007) et additif juin 2015 : Extinction automatique à gaz - Règles d'installation.

En complément

- Directive 2010/35/UE : Équipements sous pression transportables abrogeant la Directive 1999/36/CE.
- ADR : Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route.
- Directive 2014/68/UE : Équipements sous pression (y compris Décrets, Arrêtés...) abrogeant la Directive 97/23/CE.
- Règlement UE 305/2011abrogeant Directive 89/106/CEE : Produits de construction
- NF EN 12094 : Installations fixes de lutte contre l'incendie - Éléments constitutifs pour installations d'extinction à gaz (au fur et à mesure de la parution des différentes parties).
- NF EN 13480 : Tuyauteries industrielles métalliques.
- NF EN 10216-2 : Tubes sans soudure en acier pour service sous pression - Tubes en acier non allié et allié avec caractéristiques spécifiées à température élevée.
- NF EN ISO 1461 : Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux.
- CODETI 2006 : Code de construction des tuyauteries industrielles.
- EN 287 : Épreuve de qualification des soudeurs.
- EN 288 : Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques.
- NF C 15-100 : Installations électriques basse tension « règles » et ses additifs.
- Règlement UE n° 517/2014 (en remplacement du CE n° 842/2006) – Relatif à certains gaz à effet de serre fluorés.
- Règlement CE n° 1497/2007 – Définissant les exigences types applicables au contrôle d'étanchéité pour les systèmes fixes de protection contre l'incendie contenant certains gaz à effet de serre fluorés.
- Règlement CE n° 304/2008 – Etablissant des prescriptions minimales ainsi que des conditions pour une reconnaissance mutuelle aux fins de la certification des entreprises et du personnel en ce qui concerne les systèmes de protection contre l'incendie et les extincteurs contenant certains gaz à effet de serre fluorés.
- Décret d'application n° 2011/396 du 13/04/2011.

## TERMINOLOGIE

Pour les besoins du présent document, les définitions suivantes s'appliquent :

### Accessoire de sécurité

Dispositif destiné à la protection des équipements sous pression contre les dépassages de limite admissible (soupape de sécurité, opercule de sécurité).

### Adaptateur vanne / réseau

En installation modulaire, dispositif monté sur l'orifice de décharge d'une vanne de réservoir et se raccordant au réseau de diffusion (à n'utiliser que lorsque la mise en place d'un flexible de décharge est impossible).

### Affichette

Plaque signalétique indiquant soit un local protégé par un agent extincteur (placée de chaque côté de toutes les portes d'accès à ce local), soit un local de stockage d'agent extincteur.

### Agent extincteur

Agent extincteur gazeux non électriquement conducteur qui ne produit aucun résidu lors de sa vaporisation.

### Alarme sonore d'évacuation (EN 54-3 et NF S32-001)

Dispositif d'alarme sonore commandé par le DECT, indiquant au personnel présent dans le risque protégé de l'imminence de l'extinction et de l'obligation d'évacuation.

### **Alarme visuelle (CNPP AMI 09-09B)**

Pour un local clos, dispositif visuel commandé par le DECT (selon règle technique T13) prévu pour :

- Indiquer au personnel présent dans le risque protégé de l'imminence de l'extinction et de l'obligation d'évacuation (dispositif visible en tout point du local et comportant le texte « Évacuation Immédiate »).
- Indiquer aux personnes présentes à l'extérieur du risque l'interdiction d'y pénétrer (dispositif installé au dessus de chaque issue à l'extérieur du local et comportant le texte « Entrée Interdite »).

### **Clapet anti-retour (NF EN 12094-13)**

Obturateur mécanique entre un réservoir équipé et un collecteur de décharge qui autorise l'écoulement de l'agent extincteur dans un seul sens et qui permet de déconnecter un réservoir en conservant l'installation opérationnelle et en sécurité.

### **Collecteur de décharge**

Tuyauterie recueillant de l'agent extincteur de deux réservoirs équipés ou plus (de même capacité et de même charge), afin d'émettre simultanément l'agent extincteur dans un seul réseau de diffusion.

### **Concentration de ...**

Proportion d'agent extincteur gazeux ou d'oxygène dans un mélange air / agent extincteur, exprimée en % du volume total (air + agent extincteur).

### **Concentration d'extinction (CE)**

Concentration minimale d'agent extincteur nécessaire pour éteindre la flamme d'un combustible particulier dans des conditions expérimentales définies et excluant tout coefficient de sécurité (mesure relevée à l'aide du brûleur à coupelle). Il est convenu d'une manière générale que la valeur d'un foyer de n-heptane est la valeur sur laquelle les concentrations d'étude doivent être basées.

### **Concentration nominale d'extinction (CNE)**

Concentration d'extinction d'un agent extincteur à laquelle on ajoute un coefficient de sécurité, exigé pour la conception d'un système d'extinction.

### **Concentration réelle d'extinction (CRE)**

Concentration qui tient compte de la charge réelle d'agent extincteur contenu dans les réservoirs.

### **Contrôleur de passage gaz**

Appareil de transmission d'alarme pour la montée en pression d'un réseau de diffusion, raccordé au DECT et disposant d'un réarmement manuel.

### **DAOV électrique**

Interface placée entre le DECT et un déclencheur électrique. À l'état de veille, il contrôle la coupure de ligne, le court circuit de ligne, la présence de l'alimentation externe. Lors d'une commande, il fournit la tension au déclencheur électrique. En mode test et lors d'une commande le voyant s'allume.

### **Déclencheur électrique (NF EN 12094-4)**

Dispositif de déclenchement électrique placé sur les vannes des réservoirs pilotes et permettant l'ouverture de celle-ci. Il est raccordé au DECT par l'intermédiaire d'un DAOV électrique.

### **Déclencheur manuel de secours (NF EN 12094-4)**

Dispositif non électrique à fonctionnement manuel placé sur les vannes des réservoirs pilotes et permettant de déclencher l'IEAG en cas de défaillance du DECT.

### **Déclencheur manuel électrique (Commande manuelle de déclenchement) (NF EN 12094-3)**

Dispositif manuel de commande raccordé au DECT et permettant le démarrage du cycle d'extinction.

### **Déclencheur pneumatique (NF EN 12094-4)**

Dispositif pneumatique d'ouverture de vanne, placé sur toutes les vannes de réservoirs. Il fonctionne à partir de l'agent extincteur prélevé sur les réservoirs « pilotes » ou d'un autre gaz fourni par une réserve extérieure (ex : sparklet).

### **DECT (NF EN 12094-1)**

Dispositif Électrique de Commande et de Temporisation. En cas d'incendie, il est capable de recevoir des signaux de détection incendie, d'émettre des ordres vers des dispositifs d'alarme, des dispositifs d'ouverture des vannes de réservoirs après temporisation. En veille, il signale les défauts survenant sur l'installation.

**Diamètre nominal (DN)**

Dénomination ISO d'une tuyauterie.

**Diffuseur**

Équipement installé sur un réseau de diffusion et permettant d'émettre l'agent extincteur d'une façon homogène dans le volume protégé.

**Dispositif de mise en mode automatique/manuel ou manuel seul**

Dispositif permettant de faire fonctionner l'IEAG, soit en mode automatique/manuel (déclenchement suite à une confirmation de l'alarme incendie ou par action sur les déclencheurs manuels électriques), soit le mode manuel seul (déclenchement, uniquement par action sur les dispositifs manuels de déclenchement).

**Dispositif de neutralisation non électrique (NF EN 12094-6)**

Dispositif mécanique qui empêche l'émission de l'agent extincteur dans la zone protégée pendant l'exécution de travaux de vérification ou de travaux d'entretien, obligatoire dès lors que la LOAEL est atteinte ou dépassée.

**Dispositif de sécurité à la pression**

Composant (opercule, soupape,...) permettant l'évacuation de l'agent extincteur en cas de surpression du réseau, des réservoirs.

**Dispositif d'alarme pneumatique (NF EN 12094-12)****Dispositif d'arrêt d'urgence (NF EN 12094-3)**

Dispositif à commande manuelle, raccordé au DECT, qui permet la réinitialisation de la temporisation, obligatoire dès lors que la LOAEL est atteinte ou dépassée.

**Dispositif d'ouverture de vanne**

Mécanisme qui, après la sollicitation du dispositif de commande, provoque l'ouverture automatique de la vanne de réservoir et le cas échéant, l'ouverture de la vanne directionnelle pour permettre l'écoulement de l'agent extincteur (déclencheur électrique, déclencheur pneumatique, déclencheur pyrotechnique, déclencheur manuel de secours, déclencheur pneumatique/manuel de secours...).

**ECS (EN 54-2)**

Équipement de Contrôle et de Signalisation équipant un système automatique de détection et d'alarme incendie.

**Emission secondaire**

Cette émission d'agent extincteur réalisée en complément de l'émission principale, permet de maintenir la concentration requise pendant le temps d'imprégnation.

**Essai à l'infiltromètre**

Test d'étanchéité à effectuer sur un volume protégé avant toute mise en service d'une installation et annuellement dans le cadre de la maintenance.

**Essai de pression hydrostatique**

Test à effectuer sur le réseau de diffusion en conformité aux Directives "pression" en utilisant de l'eau pressurisée pendant 30 minutes minimum.

**Essai d'étanchéité**

Test à effectuer sur le réseau de diffusion en utilisant de l'air ou de l'azote entre 8 bars et 10 bars de pression pendant 10 minutes minimum.

**Étiquette**

Fiche d'identification d'un produit, informant l'utilisateur de la nature du produit et de ses éventuels dangers, des tâches à exécuter régulièrement, etc.

**Étiquette de maintenance**

Étiquette placée sur un réservoir équipé où figurent la courbe pression / température et l'emplacement nécessaire pour noter la maintenance effectuée.

**Étiquettes d'identification des réseaux**

Étiquettes placées sur un réseau de diffusion et permettant l'identification de l'agent extincteur pouvant y circuler.

**Facteur de sécurité**

Coefficient multiplicateur (1,3 pour le FM200) appliqué à la concentration d'extinction pour obtenir la concentration nominale d'extinction.

**Flexible de décharge (NF EN 12094-8)**

Tuyauterie souple reliant l'orifice de décharge d'une vanne de réservoir au réseau en installation modulaire ou à un clapet anti-retour d'un collecteur de décharge pour une installation centralisée.

**Flexible de pilotage (NF EN 12094-8)**

Tuyauterie souple reliant un orifice de prise de pression d'une vanne de réservoir à un déclencheur pneumatique ou permettant de relier les déclencheurs pneumatiques entre eux sur une installation centralisée.

**Feu de classe A (EN 2)**

Feu issu de matériaux combustibles solides, généralement de nature organique, dont la combustion se fait normalement avec combustion de braises (caoutchoucs, bois, bandes magnétiques, disquettes, matériel informatique, etc.) Il s'agit généralement de feux profonds qui exigent des temps de maintien de concentration.

**Feu de classe B (EN 2)**

Feu de liquide ou de solide liquéfiable inflammable. Il s'agit généralement de feux de surface.

**Feu de classe C (EN 2)**

Feu de gaz (méthane, propane, butane, gaz de ville, etc.).

**Feu de classe D (EN 2)**

Feu de métaux nécessitant l'emploi de produits particuliers adaptés à chaque cas.

**Feu de classe F (EN 2 et 2/A1)**

Feu lié aux auxiliaires de cuisson (huiles et graisses végétales et animales) sur les appareils de cuisson.

**Feu de surface**

Feu non couvant de liquides inflammables, gaz et matières solides combustibles.

**Feu profond**

Feu de matières solides caractérisé par une combustion à l'intérieur de la matière combustible.

**Gaz liquide sur-pressurisé**

Gaz stocké sous forme liquide et sur-pressurisé (azote) à la température de stockage. Le FM 200 est un gaz sur-pressurisé.

**GWP (Global Warming Potential)**

Coefficient relatif au réchauffement de la planète (effet de serre).

**IEAG (Installation d'Extinction Automatique à Gaz)**

Système d'extinction automatique à gaz.

**Indicateur de pression**

Appareil de contrôle visuel à cadran, monté sur une vanne d'un réservoir équipé, et qui indique une plage de pression où la pression est correcte.

**Indicateur de pression à contact**

Appareil de contrôle visuel à cadran, monté sur une vanne d'un réservoir équipé, et qui indique une plage de pression où la pression est correcte. Il dispose d'un contact électrique « pression basse » pour report au DECT.

**Installation centralisée**

Installation dont l'agent extincteur est stocké dans plusieurs réservoirs équipés groupés dans un même local et reliés à un ou plusieurs collecteurs.

**Installation directionnelle**

Installation destinée à assurer la protection de plusieurs zones de façon sélective à partir d'un stockage commun.

**Installation modulaire**

Installation dont l'agent extincteur est stocké dans un réservoir ou plusieurs réservoirs placés en des points différents d'un même local et non reliés à un collecteur.

**LOAEL (Low Observable Adverse Effect Level)**

Concentration la plus faible à laquelle un effet toxicologique ou physiologique a été observé chez l'homme.

## **Manomètre**

Appareil de contrôle visuel à cadran, monté sur une vanne d'un réservoir équipé qui indique que la pression est correcte. Précision de lecture des pressions en conformité à la norme.

## **Manocontact**

Appareil de contrôle visuel à cadran, monté sur une vanne d'un réservoir équipé qui indique que la pression est correcte. Il dispose d'un contact électrique « pression basse » pour report au DECT. Précision de lecture des pressions en conformité à la norme.

## **Mode automatique / manuel**

Il permet la mise en route de toutes les fonctions participant au processus d'extinction, automatiquement par le système de détection d'incendie ou manuellement par l'intermédiaire des commandes manuelles.

## **Mode manuel seul**

Il permet la mise en route de toutes les fonctions participant au processus d'extinction, uniquement par l'intermédiaire des commandes manuelles. Le mode manuel seul est requis dès lors que la NOAEL est dépassée.

## **NOAEL (No Observable Adverse Effect Level)**

Concentration la plus élevée à laquelle aucun effet toxicologique ou physiologique n'est observé chez l'homme.

## **ODP (Ozone Depletion Potential)**

Coefficient relatif à l'effet d'un agent extincteur sur la couche d'ozone. Tous les agents extincteurs utilisés en IEAG ont un ODP de zéro (0).

## **Opercule de sécurité**

Dispositif de sécurité à la pression monté sur une vanne de décharge d'un réservoir équipé ou sur le réservoir.

## **Organisme notifié**

Organisme de contrôle indépendant nommé par un gouvernement membre et notifié par la commission européenne pour réaliser les missions d'évaluation de conformité, de contrôle et d'essais prévus en fonction des exigences essentielles des directives européennes.

## **Orifice de décharge**

Orifice situé sur une vanne de réservoir, par lequel l'agent extincteur issu du réservoir équipé, après déclenchement, est propulsé vers le réseau d'émission et sur lequel un flexible de décharge ou un adaptateur vanne / réseau est raccordé.

## **Orifice de prise de pression**

Orifice situé sur une vanne de réservoir, en communication avec l'orifice de décharge, et par lequel une petite quantité d'agent extincteur issu du réservoir équipé « pilote », après déclenchement, peut être prélevée et ainsi servir de gaz moteur pour déclencher les réservoirs équipés « pilotés ».

## **Pressostat**

Appareil de transmission d'alarme pour la pression, monté sur une vanne de réservoir équipé ou sur un réseau d'émission (indicateur de passage gaz).

## **Quantité de base**

Quantité d'agent extincteur définie par le calcul, à émettre dans la zone protégée afin d'obtenir la concentration nominale d'extinction.

## **Quantité de stockage**

Quantité totale d'agent extincteur maintenue disponible pour être utilisée dans une zone de noyage. Pour un système directionnel, la quantité de stockage est celle nécessaire au volume protégé le plus important.

## **Raccords de pilotage (NF EN 12094-8)**

Éléments constitutifs permettant de relier deux éléments (vanne de réservoir, déclencheur pneumatique, flexible) d'un réseau de pilotage.

## **Raccords soudés**

Éléments constitutifs d'un réseau de diffusion permettant de relier deux tronçons entre eux par soudage. Ce réseau est réalisé par un personnel qualifié. En principe cela concerne les réseaux de diffusion dont le DN est supérieur au DN50.

## Raccords vissés

Éléments constitutifs d'un réseau de diffusion permettant de relier deux tronçons entre eux par vissage. En principe cela concerne les réseaux de diffusion dont le DN est inférieur ou égal au DN50, parfois utilisés avec le DN65 et DN80.

## Réseau de diffusion

Ensemble des tuyauteries et des diffuseurs permettant à l'agent extincteur contenu dans la réserve centralisée d'être acheminé et émis dans la zone de noyage. Le dimensionnement des diffuseurs et du réseau de diffusion doit permettre l'émission de la quantité d'agent extincteur requise dans le délai d'émission requis. Le dimensionnement est déterminé par un programme de calcul.

## Réseau de pilotage

Ensemble comprenant 1 réservoir « pilote » (ou sparklet), des flexibles de pilotage, des raccords de pilotage, etc. qui permet l'ouverture pneumatique des vannes de réservoirs.

## Réservoir équipé

Réservoir équipé d'une vanne de réservoir.

## Réservoir équipé "pilote"

En installation centralisée, réservoir équipé d'une vanne de réservoir comportant au moins deux dispositifs de déclenchement : le premier est commandé par le DECT, le second est commandé par le gaz provenant du réseau de pilotage.

## Réservoir équipé "piloté"

En installation centralisée, réservoir équipé d'une vanne de réservoir comportant au moins un dispositif de déclenchement commandé par le gaz provenant du réseau de pilotage.

## Résistance au feu

Capacité d'un élément de construction à faire barrage au développement d'un incendie ou à ses conséquences pendant un temps donné.

### Ancienne réglementation

Les 3 critères pour déterminer les différents types de résistance au feu sont les suivants :

- Stabilité au feu (SF) (résistance mécanique).
- Pare flamme (PF) (résistance mécanique et étanchéité aux flammes et aux gaz chauds et inflammables).
- Coupe-feu (CF) (résistance mécanique et étanchéité aux flammes et aux gaz chauds et inflammables et isolation thermique).

Ces critères s'accompagnent de la durée mini à laquelle l'élément de construction satisfait à son classement : 1/4h - 1/2h - 1h - 1h1/2 - 2h - 3h - 4h - 5h - 6h.

Nouvelle réglementation (Défini par les Euro codes - NF EN 1990 à 1999). Les 3 critères pour déterminer les degrés type de résistance au feu sont les suivants :

- Résistance mécanique sous charge (R).
- Étanchéité aux flammes, aux fumées et aux gaz chauds ou inflammables (E).
- Isolation thermique empêchant la propagation de l'incendie par le transfert de chaleur (I).

Ces critères s'accompagnent de la durée mini à laquelle l'élément de construction satisfait à son classement : 20mn - 30mn - 45mn - 60mn - 90mn - 120mn - 180mn - 240mn - 360mn.

Pour exemple : CF 2h devient REI 120mn.

## Supports de diffuseur

Éléments d'un réseau de diffusion placé à moins de 20 cm d'un diffuseur et permettant de le fixer solidement à la structure d'un bâtiment.

## Supports de réseau

Éléments permettant de fixer solidement un réseau de diffusion à la structure d'un bâtiment. L'espacement est défini en fonction du DN. Un support est nécessaire après chaque changement de direction.

## Système de protection par noyage totale

Système destiné à assurer un noyage total d'un volume clos (ambiance + espace caché).

## Système dissymétrique

Installation d'extinction automatique à gaz comportant un réseau de diffusion dont les diffuseurs ont un débit inégal et sont installés à des distances inégales des réservoirs équipés.

## Système symétrique

Installation d'extinction automatique à gaz comportant un réseau de diffusion où tous les diffuseurs ont un même débit et sont installés à égale distance des réservoirs équipés.

## Tableau répétiteur d'exploitation - TRE

Ce dispositif est utilisé sur les sites où la surveillance humaine de l'IEAG est assurée à partir du DECT ou du TRE.

## Taux résiduel minimum

Taux d'oxygène en dessous duquel un foyer ne peut exister.

## Temporisation d'évacuation

Temps prédéterminé s'écoulant entre la confirmation d'alarme et la commande d'émission de l'agent extincteur, destiné à avertir le personnel présent et lui permettre d'évacuer les locaux.

## Temps d'émission pour gaz inhibiteur

Temps nécessaire pour émettre la quantité d'agent extincteur afin d'obtenir 95% de la concentration nominale d'extinction. Pour l'HFC 227ea (FM 200) cette durée peut être approximativement définie comme l'intervalle de temps entre la première apparition du liquide au niveau du diffuseur et le moment où la diffusion devient essentiellement gazeuse.

Pour l'HFC 227ea (FM 200) le temps d'émission pour obtenir 95% de la quantité de gaz nécessaire à la concentration nominale d'extinction ne doit pas dépasser 10 secondes à la température minimum de stockage des réservoirs. Le temps d'émission mini recommandé est de 6 secondes.

## Temps d'imprégnation pour gaz inhibiteur

Délai s'écoulant entre le moment où la concentration nominale d'extinction est atteinte dans le volume protégé jusqu'au moment où elle revient au niveau de la concentration d'extinction. Sauf autres spécifications indiquées par l'autorité compétente, le temps d'imprégnation minimum doit être d'au moins 10 minutes, mesuré à 10%, 50% et 90% de la hauteur du volume protégé.

## Tube plongeur

Tube relié à l'entrée d'une vanne de réservoir, permettant l'écoulement de l'agent extincteur liquide hors d'un réservoir, la vanne étant placée au sommet du réservoir.

## Unités

Unités métriques de mesure, en conformité avec le système métrique moderne, appelé système international d'unités. Deux unités, le litre et le bar, hors SI, mais admises par celui-ci, sont communément utilisées dans la protection incendie.

Unités	
Noms	Symboles
Millimètre	mm
Mètre cube	m <sup>3</sup>
Kilogramme / mètre cube	Kg / m <sup>3</sup>
Pascal	Pa

Unités	
Noms	Symboles
Litre	l
Kilogramme	kg
bar	bar

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

## Vanne à pression différentielle

Vanne de réservoir dont l'ouverture est réalisée en provoquant une différence de pression au niveau du piston.

## Vanne de réservoir (NF EN 12094-4)

Vanne équipant les réservoirs d'une installation d'extinction automatique et servant à retenir l'agent extincteur et à le libérer lorsqu'elle est activée.

## Volet de suppression

Dispositif automatique permettant l'évacuation de la pression d'un volume protégé vers l'extérieur.

## Zone de calcul

Zone d'extinction pour laquelle la quantité d'agent extincteur requise fait l'objet d'un calcul distinct.

**Zone d'extinction**

Volume délimité, constitué de cloisons ou de parois entourant le risque protégé et devant contenir l'agent extincteur émis pendant une durée déterminée.

**Zone inaccessible**

Zone qui ne peut pas être occupée, en raison de contraintes dimensionnelles ou autres contraintes physiques (armoires ou vides de faible hauteur).

**Zone inoccupée**

Zone non occupée normalement, mais dans laquelle il est possible d'entrer occasionnellement pendant de brèves périodes. Les cellules de transformateurs, les salles électriques, les salles de pompes, les tunnels, les bancs d'essais, les galeries de câbles, les salles de télécommunication, les aires de stockage de liquides inflammables, les turbines, etc. sont des exemples de zones dans lesquelles il est possible de pénétrer occasionnellement pendant de brèves périodes.

**Zone occupée**

Zone occupée continuellement ou dans laquelle le personnel est présent la majeure partie du temps et pour laquelle il ne faut pas d'autorisation d'accès. Dans ces conditions, il est impossible d'utiliser pour éteindre un incendie par noyage total, un agent extincteur dont la concentration extincitrice dépasserait la LOAEL le personnel étant exposé à des risques pour sa santé si l'agent devait être émis subitement, accidentellement ou intentionnellement.

**Zone de noyage**

Zone d'extinction comprenant l'ensemble des zones de calcul devant être noyées simultanément avec un agent extincteur.

**Zone de stockage de l'agent extincteur**

Local ou zone abritant le ou les réservoirs équipés et chargés d'agent extincteur.

# CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

## Caractéristiques

L'HFC 227ea (FM-200) est un Heptafluoropropane utilisé comme un agent extincteur gazeux. Il est composé de carbone, de fluor et d'hydrogène. Il ne contient pas de brome, ni de chlore. C'est un gaz propre, incolore, pratiquement inodore, non électriquement conducteur et non toxique à concentration usuelle. Il supprime le feu en combinant un mécanisme physique et chimique agissant directement sur les flammes.

L'HFC 227ea (FM-200) est un agent gazeux propre ne contenant pas de particule, ni de résidu. L'HFC 227ea (FM-200) ne dépose pas de résidus sur l'équipement électronique, l'acier, l'inox, l'aluminium, le laiton, d'autres métaux ou plastiques, caoutchouc.... Sa dispersion peut s'effectuer par ventilation. L'HFC 227ea (FM-200) est stable chimiquement. Sa durée de vie dans l'atmosphère est de 36,5 ans.

Le processus d'extinction de l'HFC 227ea (FM-200) est basé à 80% sur son efficacité d'absorption de la chaleur et 20% sur sa réaction chimique directe (action des radicaux de fluor sur la réaction en chaîne de la flamme).

L'HFC 227ea (FM-200) est stocké en phase liquide, son émission dans le local protégé s'effectue en phase gazeuse. Il est stocké dans des réservoirs, sur pressurisé à l'azote à une pression de 25 bar pour une température de 21°C.



**L'HFC 227ea (FM-200) ne doit pas être utilisé sur des feux impliquant des matériaux sur lesquels des essais satisfaisants n'auraient pas été effectués.**

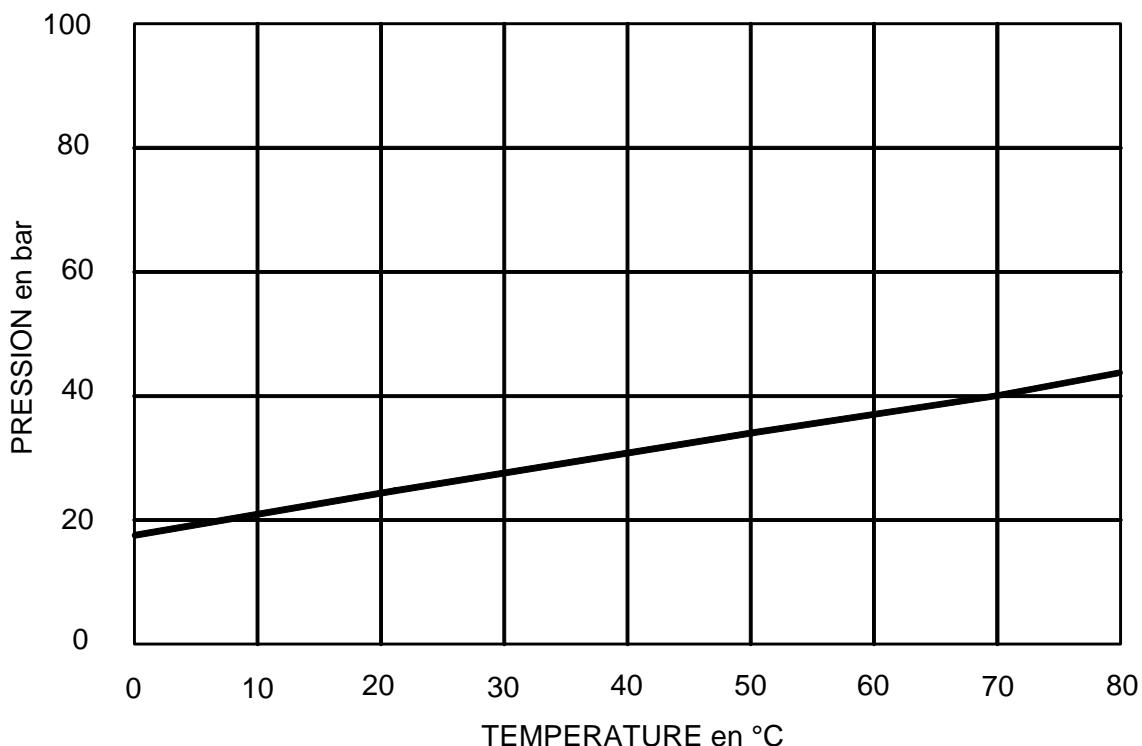
## Propriétés physiques

Propriétés physiques de l'HFC 227ea (FM 200) selon la norme ISO 14520-9	
Propriétés physiques	HFC-227ea
Structure chimique	$\text{CF}_3\text{CHFCF}_3$
Dénomination chimique	Heptafluoropropane
Masse moléculaire	170 g/mole
Point d'ébullition	- 16,4 °C
Point de congélation	- 127 °C
Tension de vapeur à 20°C	3,90 bar
Température critique	101,7°C
Pression critique	29,26 bar
Volume critique	$274 \text{ cm}^3/\text{mole}$
Masse volumique du liquide à 20°C	$1\ 410 \text{ kg}/\text{m}^3$
Densité critique	$573 \text{ kg}/\text{m}^3$
Température de décomposition	700 °C
Pureté	99,6 %
ODP	0
GWP (PRP) - Règlement UE n° 517/2014	3 320
NOAEL	9 %
LOAEL	10,5 %

Le Potentiel de Réchauffement Planétaire du FM200 est de 3 320, ce qui signifie que pour l'environnement, une émission de 1kg de FM200 équivaut à une émission de 3 320kg de CO<sub>2</sub>.

Propriétés physiques de l'azote selon ISO la norme 14520-13	
Propriétés physiques	Azote
Structure chimique	N2
Nom chimique	Azote
Masse moléculaire	28,0
Point d'ébullition	-195,8 °C
Point de congélation	- 210,0 °C
Température critique	-146,9 °C
Pression critique	3 399 kPa

## Diagramme pression/température (25 bars avec azote à 21°C)



## ENVIRONNEMENT



L'HFC 227ea (FM 200) est un gaz à effet de serre concerné par le règlement UE 517/2014 (en remplacement du règlement CE n° 842/2006) et les règlements, CE n° 1497/2007 et CE 304/2008 (Décret d'application n° 2011/396).

Sont concernés :

- Toutes les personnes travaillant directement ou indirectement sur un système d'extinction utilisant des gaz à effet de serre qui après une formation théorique et pratique, un examen théorique et pratique seront certifiées pour une durée illimitée. A défaut, les personnes non certifiées travailleront sous la supervision directe d'une personne certifiée.
- Toute entreprise employant du personnel titulaire d'un certificat, prouvant que le personnel titulaire d'un certificat dispose de l'outillage et des procédures et transmettre annuellement au secrétariat de l'organisme certificateur une déclaration concernant les quantités de gaz fluoré acquises (importées / introduites en France), chargées (en neuf, en maintenance), récupérées, remises ou cédées à un distributeur, traitées (recyclées, régénérées, détruites), stockées dans l'année. Ces entreprises seront certifiées pour une durée de 5 ans.

- Fréquence des contrôles d'étanchéité pour installation de FM 200 :
  - Quantité > 5 Tonnes équivalents CO<sub>2</sub> et < 50 Tonnes équivalents CO<sub>2</sub> : 1 fois par an - Installation équipé d'un système de détection de fuite (pressostat sur les vannes de réservoirs) : 1 fois tous les 2 ans
  - Quantité > 50 Tonnes équivalents CO<sub>2</sub> et < 500 Tonnes équivalents CO<sub>2</sub> : 1 fois tous les 6 mois - Installation équipé d'un système de détection de fuite (pressostat sur les vannes de réservoirs) : 1 fois par an
  - Quantité > 500 Tonnes équivalents CO<sub>2</sub> : 1 fois tous les 3 mois - Installation avec système de détection de fuite (pressostat sur les vannes de réservoirs) : 1 fois tous les 6 mois
- Tenue d'un registre obligatoire pour le suivi des mouvements de gaz

## SÉCURITÉ DES PERSONNES

Pendant l'extinction d'un incendie au moyen de l'HFC 227ea (FM-200) celui-ci agit par inhibition en ne réduisant pas d'une manière significative l'oxygène de l'air. La réaction chimique de l'HFC 227ea (FM-200) au niveau des flammes à haute température entraîne la formation d'acides halogénés.

L'HFC 227ea (FM-200) se décompose à haute température (700 °C) en formant des acides halogénés. Le bruit créé par l'émission d'HFC 227ea (FM-200) est suffisamment fort pour inciter le personnel à quitter les lieux mais il est peu probable qu'il puisse provoquer des blessures auditives. La turbulence créée par l'émission du gaz peut provoquer le déplacement d'objet dans la pièce, notamment le papier et les objets légers.

Le contact direct avec du liquide vaporisé émis au travers d'un diffuseur d'HFC 227ea (FM-200) provoque un effet de refroidissement. Pendant et après l'émission, la condensation de l'humidité de l'air réduit la visibilité dans la pièce.

L'agent extincteur HFC 227ea (FM-200) agit par inhibition (réaction chimique au contact de la flamme) en ne réduisant pas d'une manière significative l'oxygène de l'air. Les diverses règles recommandent que toute exposition à ce type d'agent extincteur soit évitée, et que le personnel évacue le plus rapidement possible le local protégé.

Pendant l'extinction d'un incendie au moyen de l'HFC 227ea (FM-200), 2 seuils de concentration finale d'agent extincteur sont définis :

- NOAEL : 9%.
- LOAEL : 10,5%.

La sécurité des personnes avant et lors d'une émission d'agent extincteur sera assurée par :

- Une détection incendie en conformité à la Règle APSAD R7 § 2.12 – Pilotage d'installations d'extinction automatique à gaz.
- Une plaque signalétique « LOCAL PROTEGE PAR UN DISPOSITIF D'EXTINCTION INCENDIE - HFC 227ea (FM-200) ». placé sur toutes les portes d'accès du volume protégé, sur la face intérieure et sur la face extérieure.
- Un panneau lumineux d'avertissement « ENTRÉE INTERDITE », placé à l'extérieur de la zone d'extinction, à chaque point d'accès, enclenché à la confirmation d'alarme et fonctionnant jusqu'au réarmement du DECT.
- Un panneau lumineux d'avertissement « EVACUATION IMMEDIATE », placé à l'intérieur de la zone d'extinction, visible en tout point de la salle, enclenché à la confirmation d'alarme et fonctionnant pendant 5 mn.
- Un avertisseur sonore placé à l'intérieur de la zone d'extinction, audible en tout point, enclenché à la confirmation d'alarme et fonctionnant pendant 5 mn.
- La présence dans le DECT d'une temporisation réglable par l'installateur de 0 à 30 secondes (1 minute avec autorisation du prescripteur) et permettant de retarder l'émission.
- La présence dans le DECT de contacts secs permettant de réaliser des asservissements contribuant à la sécurité des personnes.
- La présence dans le DECT de contacts secs permettant le report des alarmes vers des lieux où il y a présence humaine, (poste de gardiennage, société de surveillance...).
- Un commutateur en position « automatique / manuel » lorsque la concentration finale est < NOAEL et en position « manuel seul » dès lors que la concentration finale est > NOAEL.
- L'obligation de placer les réservoirs hors de la zone protégée dès lors que la concentration finale est > à la LOAEL.
- Un dispositif d'arrêt d'urgence (mode b selon NF EN 12094-1) placé à côté de chaque déclencheur manuel dès lors que la concentration finale est > LOAEL.
- Un dispositif non électrique de mise hors service et d'une sirène pneumatique placés sur le réseau d'émission dès lors que la concentration finale est > LOAEL.
- Des portes à fermeture automatique (groom), s'ouvrant vers l'extérieur si la concentration finale est > LOAEL, s'ouvrant de l'intérieur même si elles sont fermées de l'extérieur (barre anti-panique). Ces issues doivent être dégagées et facilement accessibles.
- La réalisation de liaisons équivalentes conformément à la norme C 15-100 sur les réseaux de tuyauteries, les réservoirs.
- Un dispositif de sécurité à la pression équipant la vanne de chaque réservoir.

- Un manomètre et un pressostat équipant la vanne de réservoir et signalant une perte de pression de 10%.
- Une ventilation naturelle ou forcée de la zone d'extinction après l'émission (notamment pour les locaux en sous-sol) afin de dissiper les atmosphères dangereuses.
- La présence de personnel formé par l'installateur.
- Le repérage des itinéraires d'évacuation.

Les mesures suivantes sont recommandées :

- La mise à disposition d'appareils respiratoires individuels (ARI).
- L'interdiction au personnel de pénétrer dans la zone d'extinction après l'émission de l'agent extincteur tant qu'une personne habilitée n'a pas vérifié l'état des lieux. Il ne faut en aucun cas inciter un employé à rester intentionnellement dans la zone de noyage pendant et après émission (niveau sonore élevé- effet de souffle), même dans le cas d'une émission accidentelle. Toute exposition inutile doit être évitée.



**Tout risque pour les personnes pouvant être causé lors de l'émission d'agent extincteur, par exemple poussière, bruit, jet de gaz, etc. doit être pris en compte dans l'étude.**

**Effet de la température** : Lors d'essai sans feu, au début de l'émission, la température à l'intérieur de la zone d'extinction descend approximativement à 0°C puis s'élève pour revenir à la température initiale au bout de 10 minutes.

**Étanchéité** : Compte tenu de la nature de l'agent extincteur, la zone d'extinction aura une étanchéité permettant d'obtenir un temps d'imprégnation de 10 minutes minimum. Avant toute mise en service, les différents volumes composant la zone d'extinction seront minutieusement inspectés et tout orifice aperçu sera obturé. Après un examen visuel satisfaisant, un test à l'infiltromètre sera réalisé afin de vérifier précisément le taux de fuite. Le test à l'infiltromètre fera l'objet d'un rapport.

**Surpression** : Il est déconseillé de procéder à des émissions d'agent extincteur dans des locaux sans avoir au préalable vérifier la surpression créer. Des volets de surpression devront être mis en place de façon à ce que l'air et l'agent extincteur gaz soient évacués vers l'extérieur.



**Après une émission d'agent extincteur, il est strictement interdit de pénétrer dans le local protégé avec une cigarette, une allumette ou un briquet allumé. Cela nuirait fortement à la santé de la personne et une possible présence de vapeur inflammable pourrait réinitialiser l'incendie.**



**Après une émission d'agent extincteur, les services de secours doivent s'assurer que l'incendie est correctement éteint en pénétrant dans le risque en étant équipé d'appareil respiratoire. Lorsque les services de secours auront constaté l'extinction du foyer, ils procéderont à l'extraction de l'agent extincteur et la ventilation du local protégé. Une fois le local correctement ventilé, l'accès au personnel pourra être autorisé.**

# ANNEXE 1 - FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

La totalité de la fiche de données de sécurité est disponible à l'adresse ci-dessous :

[TEC041801- rev02.pdf](#)

<b>FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ</b> conformément au Règlement (CE) No. 1907/2006	
<b>FM-200®</b>	
Version 3.0 Date de révision 30.11.2010	Réf. I30000036866
Cette FDS est conforme aux normes et aux réglementations de la France et ne correspond peut-être pas aux réglementations dans un autre pays.	
<b>1. IDENTIFICATION DE LA SUBSTANCE/ DU MÉLANGE ET DE LA SOCIÉTÉ/ L'ENTREPRISE</b>	
<b>Identificateur de produit</b>	
Nom du produit	: FM-200®
Numéro d'enregistrement	: 01-2119485489-18-0001
Synonymes	: HFC-227ea
<b>Utilisations identifiées pertinentes de la substance ou du mélange et utilisations déconseillées</b>	
Utilisation de la substance/du mélange	: Agent d'extinction
<b>Renseignements concernant le fournisseur de la fiche de données de sécurité</b>	
Société	: Du Pont de Nemours (Nederland) B.V. Baanhoekweg 22 NL-3313 LA Dordrecht Pays-Bas
Téléphone	: +31-78-630.1011
Adresse e-mail	: sds-support@che.dupont.com
<b>Numéro d'appel d'urgence</b>	
Numéro d'appel d'urgence	: +352-3666-6543
<b>2. IDENTIFICATION DES DANGERS</b>	
<b>Classification de la substance ou du mélange</b>	
Gaz sous pression, Gaz liquéfié	H280: Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur.
Selon les Directives CE 67/548/CEE ou 1999/45/CE, n'est pas une substance ni un mélange dangereux.	
<b>Éléments d'étiquetage</b>	
 Bouteille à gaz	
Attention	
1/9	

## ANNEXE 2 - ANALYSE DES PHÉNOMÈNES DANGEREUX

Selon Directive 2014/68/UE (*Équipements sous pression*).

EXIGENCES DE LA DIRECTIVE	APPLICATION	PRISE EN COMPTE	OBSERVATIONS	
Conception		Oui	Calculs	(4)
Pression interne		Oui	Calculs	(4)
Températures		NA		
Supportage		Oui		(4)
Corrosion	externe interne	oui	Galvanisation	(4)
Méthode de calcul		oui	CODETI 2001	
Marges adéquates de pression et température		oui	34 bar pour une température de 50°C	(4)
Combinaison Pression & Température		oui	Voir pour les brides la norme P/T	
Valeurs adéquates des matériaux pour le calcul		oui	Voir normes matériaux	
Stabilité		oui	Voir supportage	(4)
Manutention		NA	Installation fixe sur site	
Sécurité de fonctionnement		non		(3) (4) (5)
Dispositifs ouverture/fermeture		oui	Déclencheur électrique commandé par le DECT. Déclencheur manuel de secours dans des cas particuliers	(4)
Émission dangereuse		oui	si la concentration de gaz est supérieure à la LOAEL	(1) (2)
Moyens d'inspection		oui	Maintenance	(6)
Attaque chimique		non	Sauf pour ambiance agressive qui nécessitera une protection particulière du matériel	
Conception d'ensemble		oui	Intégration de réservoirs équipés selon TPED	(3) (4)
Dispositions relatives à la vidange		oui	Vérification des réseaux de diffusion avant mise en service	(5)
Protection contre les dépassements des limites admissibles		oui	Prise en compte de la pression à 50°C.	(3)
Accessoires de sécurité		oui	Opercule de sécurité à la pression sur vanne de réservoir	(3)

EXIGENCES DE LA DIRECTIVE	APPLICATION	PRISE EN COMPTE	OBSERVATIONS	
Feu extérieur		oui	Utilisation de matériaux incombustibles pour les fixations. Vanne de réservoir équipée d'opercule de sécurité.	(3) (4)
Procédé de fabrication		oui	Soudage, vissage - Voir procédures de montage du sous-traitant	
Préparation des composants		oui	Voir procédures de soudage du sous-traitant	
Assemblages permanents		oui	Voir procédures de fabrication du sous-traitant	
Essais non destructifs		oui	Limité aux seuls examens visuels	(5)
Traçabilité		oui	Certificats matières	(4)
Examen final		oui	Fait par le fabricant	
Epreuve hydraulique		oui	Uniquement pour les parties soudées	Annexe 7
Examen des dispositifs de sécurité	Réception finale	oui	Fait par le fabricant	
Marquage et étiquetage		oui	Plaque CE d'ensemble	(4) Annexe 4
Instruction de service		oui		Manuel

- (1) Partie 1 (NT A300071) – LES INFORMATIONS GENERALES - Chapitre : CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES
- (2) Partie 1 (NT A300071) – LES INFORMATIONS GENERALES - Chapitre : SÉCURITÉ DES PERSONNES
- (3) Partie 2 (NT A300072) - LES COMPOSANTS
- (4) Partie 3 (NT A300073) - L'ETUDE DES SYSTEMES
- (5) Partie 4 (NT A300074).- LE MONTAGE ET LA MISE EN SERVICE DES SYSTEMES
- (6) Partie 5 (NT A300075) - LA MAINTENANCE

PAGE LAISSEE BLANCHE INTENTIONNELLEMENT

PAGE LAISSEE BLANCHE INTENTIONNELLEMENT

PAGE LAISSEE BLANCHE INTENTIONNELLEMENT

**AVERTISSEMENT :** Soucieux de l'amélioration constante de nos produits qui doivent être mis en œuvre en respectant les réglementations en vigueur, nous nous réservons le droit de modifier à tout moment les informations contenues dans ce document. Le non-respect ou la mauvaise utilisation des informations contenues dans ce document ne peut en aucun cas impliquer notre société. Dans la mesure où les textes, dessins et modèles, graphiques, base de données reproduits dans ce guide seraient susceptibles de protection au titre de la propriété intellectuelle et dès lors que le Code de la Propriété Intellectuelle n'autorise, au terme de l'article L122-5 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> al, d'une part, que « les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective », et d'autre part, que « les analyses et les courtes citations » dans un but d'exemple et d'illustration, sous réserve que soient indiquées clairement le nom de l'auteur et la source, toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement des auteurs ou de leurs ayants droit ou ayant cause est illicite » (article L122-4). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L335-2 et suivants du Code de la Propriété Intellectuelle.

CHUBB United Technologies	<b>CHUBB France</b> – Chubb et Sicli Parc St Christophe – Pôle Magellan 1 10 avenue de l'entreprise • 95862 Cergy-Pontoise Cedex <a href="http://www.chubbsecurite.com">www.chubbsecurite.com</a> – <a href="http://www.sicli.com">www.sicli.com</a>	FICHIER Plénitude_KD_GX20 -_NTA300071-6	REVISION 28.08.2015
------------------------------	---	---	------------------------