

Analyse des phénomènes dangereux pouvant porter atteinte aux personnes, aux biens et à l'environnement

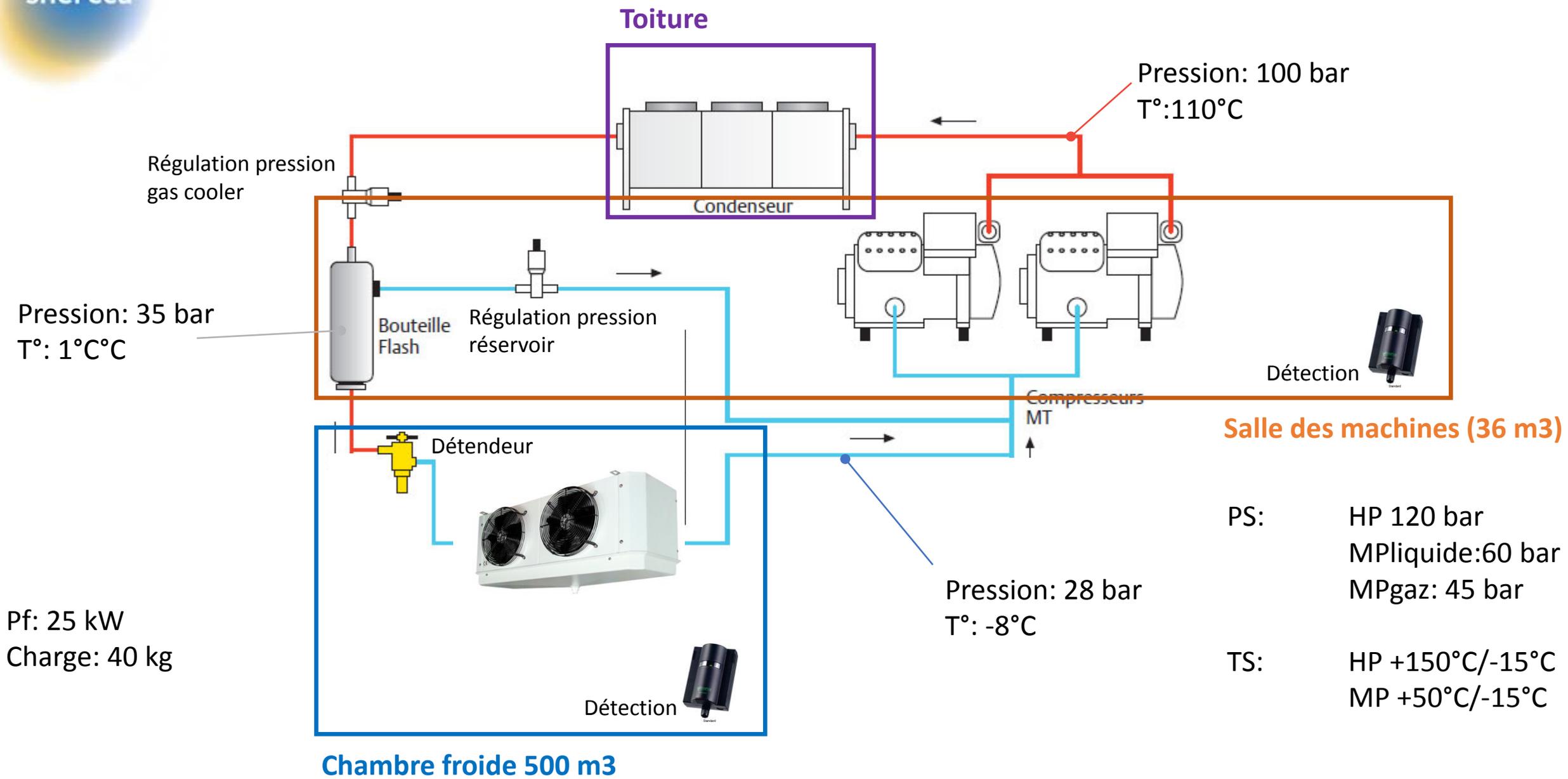
Cas d'étude : CO₂ transcritique, application chambre froide positive

Cas d'étude : CO₂ transcritique, application chambre froide positive

- Fluide frigorigène: CO₂ (R744)
- Chambre froide positive à 0/2°C / 500 m³
- Puissance frigorifique: 25 kW
- Détente directe
- Dégivrage électrique
- Température d'évaporation -8°C
- Température ambiante de référence: +35°C / T_{sgc} = 37°C
- Installation neuve
- Centrale en salle des machines
- Refroidisseur de gaz en toiture



Analyse de risque: CO₂ transcritique, application chambre froide positive



Caractéristiques CO2

Numéro du fluide frigorigène	Nom chimique ^b	Formule chimique	Classe de sécurité	Groupe de fluides DESP ^m	Limite pratique ^d (kg/m ³)	ATEL/ODL ^e (kg/m ³)	LFL ^h (kg/m ³)	Densité de vapeur 25 °C, 101,3 kPa ^a (kg/m ³)	Masse moléculaire ^a	Point d'ébullition normal ^a (°C)	ODP ^{aa}	GWP ⁱ (100 ans ITH)	GWP ^{af} (ARS) (100 ans ITH)	Température d'auto-inflammation (°C)	
1233zd(E)	Trans-1-chloro-3,3,3-trifluoroprop-1-ène	CF ₃ CH = CHCl	A1	2	0,086	0,086	NF	5,34	130,5	18,1	~0	4,5	1		
1234yf	2,3,3,3-tétrafluoroprop-1-ène	CF ₃ CF = CH ₂	A2L	1	0,058	0,47 ^l	0,289	4,66	114,0	- 26	0	4	< 1	405	
1234ze(E)	Trans-1,3,3,3-tétrafluoroprop-1-ène	CF ₃ CF = CHF	A2L	2 ⁿ	0,061	0,28	0,303	4,66	114,0	- 19	0	7	< 1	368	
1270	Propène (propylène)	CH ₃ CH = CH ₂	A3	1	0,008 ^l	0,001 7 ^l ^k	0,046	1,72	42,1	- 48	0	2	2	455	
Composés organiques cycliques															
C318	Octafluorocyclobutane	C ₄ F ₈	A1	2	0,81	0,65	NF	8,18	200,0	- 6	0	10 300	9 540	ND	
Hydrocarbures															
600	Butane	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃	A3	1	0,008 9 ^l	0,002 4 ^l ^k	0,038	2,38	58,1	0	0	4	4	365	
600a	2-méthyl propane (isobutane)	CH(CH ₃) ₃	A3	1	0,011 ^l	0,059	0,043	2,38	58,1	- 12	0	3	3	460	
601	Pentane	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	A3	1	0,008 ^l	0,002 9 ^l ^k	0,035	2,95	72,1	36	0	5	5	ND	
601a	2-méthyl butane (isopentane)	(CH ₃) ₂ CHCH ₂ CH ₃	A3	1	0,008 ^l	0,002 9 ^l ^k	0,038	2,95	72,1	27	0	5	5	ND	
Autres composés organiques															
E170	Diméthyléther	(CH ₃) ₂ O	A3	1	0,013 ^l	0,079	0,064	1,88	46	- 25	0	1	1	235	
Composés inorganiques															
717	Ammoniac	NH ₃	B2L	1	0,000 35 ^l	0,000 22 ^l	0,116	0,700	17,0	- 33	0	0	0	630	
744	Dioxyde de carbone	CO ₂	A1	2	0,1 ^l	0,072 ^l	NF	1,80	44,0	- 78 ^c	0	1	1	ND	

Exposition possible au CO₂

- Chambre froide:
 - classe d'occupation B
 - $40 \text{ kg} / 500 \text{ m}^3 = \text{LP} (0,1 \text{ kg/m}^3) > 0,08 \text{ kg/m}^3 > \text{ATEL/ODL} (0,072 \text{ kg/m}^3)$
- Salle des machines:
 - $40 \text{ kg} / 36 \text{ m}^3 = 1,11 \text{ kg/m}^3 > \text{LP} (0,1 \text{ kg/m}^3)$

5.1.2 Phénomènes dangereux pouvant porter atteinte aux personnes, aux biens et à l'environnement

3 L'analyse des risques et le cycle de vie des systèmes frigorifiques et des pompes à chaleur

3.1 La démarche d'analyse des risques

3.1.1 Qu'est-ce qu'un risque ?

Par définition⁵, un risque est la combinaison d'une « occurrence⁶ » et d'une « gravité ». Dans ce guide, la convention choisie est que ces deux paramètres sont associés à un « dommage » qui regroupe les conséquences d'une situation dangereuse⁷ sur les personnes, les biens ou l'environnement.

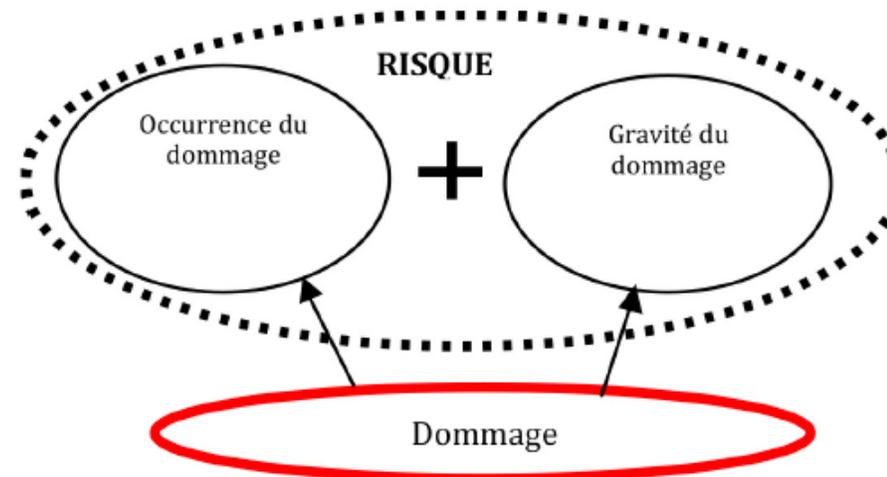


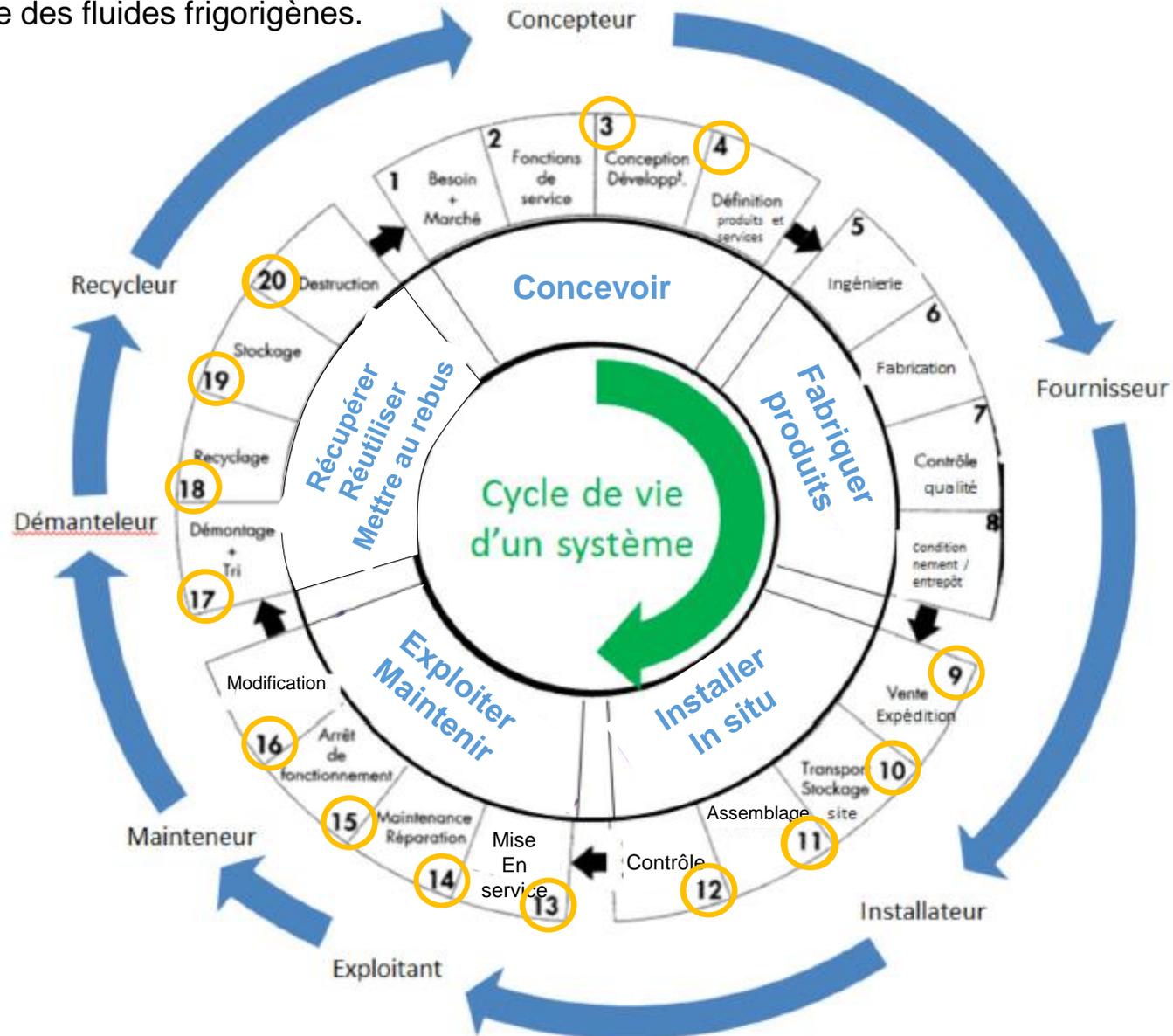
FIGURE 8 : Définition du risque choisie pour le guide

La norme européenne EN 378 concerne les exigences en matière de sécurité et d'environnement relatives à la conception, la fabrication, la construction, l'installation, le fonctionnement, la maintenance, la réparation et la mise au rebut des systèmes et des appareils de réfrigération en relation avec le respect de l'environnement local et de l'environnement en général, mais pas la destruction finale des fluides frigorigènes.

Le snefccca

Extrait du Guide

Norme NF EN 378 : 2017
pour les Systèmes
frigorifiques et Pompes
à chaleur



○ Phase de vie
Prise en compte
dans l'étude

FIGURE 9 : Les différents intervenants dans le cycle de vie d'un système frigorifique



COMMENT DEFINIR LA CRITICITE DES RISQUES POUR LES PERSONNES, LES BIENS ET L'ENVIRONNEMENT ?

Criticité du risque = Gravité x Occurrence

Gravité: mesure de l'importance de la conséquence du défaut

Occurrence: mesure de la probabilité qu'un défaut apparaisse

Matrice ou grille de criticité

Extrait du Guide

Norme NF EN 378 : 2017
pour les Systèmes
frigorifiques et Pompes
à chaleur



		Gravité du risque				
		Négligeable	Mineur	Grave	Critique	Catastrophique
Occurrence du risque	Fréquent					
	Probable					
	Occasionnel					
	Peu probable					
	Improbable					

Légende :

	Risque inacceptable
	Risque acceptable

FIGURE 23 : Exemple d'une matrice de risque définissant les risques acceptables ou non acceptables

COTATION DE L'OCCURENCE DU RISQUE

Cotation	S'il n'existait pas d'action de maitrise, à quelle probabilité le risque apparaîtrait sur		
	Les personnes	Les biens	L'environnement
Fréquent 5	Tous les jours (très grande)		
Probable 4	Tous les mois (grande)		
Occasionnel 3	Tous les ans (modéré)		
Peu probable 2	Tous les 10 ans (faible)		
Improbable 1	Jamais constaté dans la profession (négligeable)		

COTATION DE LA GRAVITE DU RISQUE

Cotation	GP	GB	GE
	Gravité sur l'Homme de l'effet du défaut	Gravité sur les Biens de l'effet du défaut	Gravité sur l'Environnement de l'effet du défaut
Catastrophique	5 AT entraînant incapacité / décès	<ul style="list-style-type: none"> . Isolement de la fuite impossible et/ou Approvisionnement et Réparation de l'élément cassé > 4 jours . Arrêt de production . Perte de marchandise 	Impact HORS du périmètre du site avec : <ul style="list-style-type: none"> . information à la préfecture . Ré-autorisation d'exploitation apres inspections administratives . Destructions de la vie végétale ou animale
Critique	4 Un ou plusieurs blessés avec AT	<ul style="list-style-type: none"> . Isolement de la fuite (de suite) et/ou Approvisionnement et Réparation de l'élément cassé < 4 jours . Arrêt de production . Perte de marchandise 	Impact HORS du périmètre du site avec : <ul style="list-style-type: none"> . information à la préfecture . Destructions de la vie végétale ou animale
Grave	3 Un ou plusieurs blessés sans AT	<ul style="list-style-type: none"> . Isolement de la fuite (de suite) et Approvisionnement et Réparation de l'élément cassé > 4 jours . Pas d'arrêt de production . Pas de perte de marchandise 	Impact HORS du périmètre du site avec (ou): <ul style="list-style-type: none"> . Information à la préfecture . Risque sur la vie végétale et animale
Mineure	2 Presqu'accident	<ul style="list-style-type: none"> . Isolement de la fuite (de suite) et/ou Approvisionnement et Réparation de l'élément cassé < 4 jours . Pas d'arrêt de production . Pas de perte de marchandise 	Impact dans le périmètre de l'usine
Négligeable	1 Pas de blessé(s)	Réparation immédiate	Pas d'impact



EVALUATION DES RISQUES

Matrice ou grille de criticité

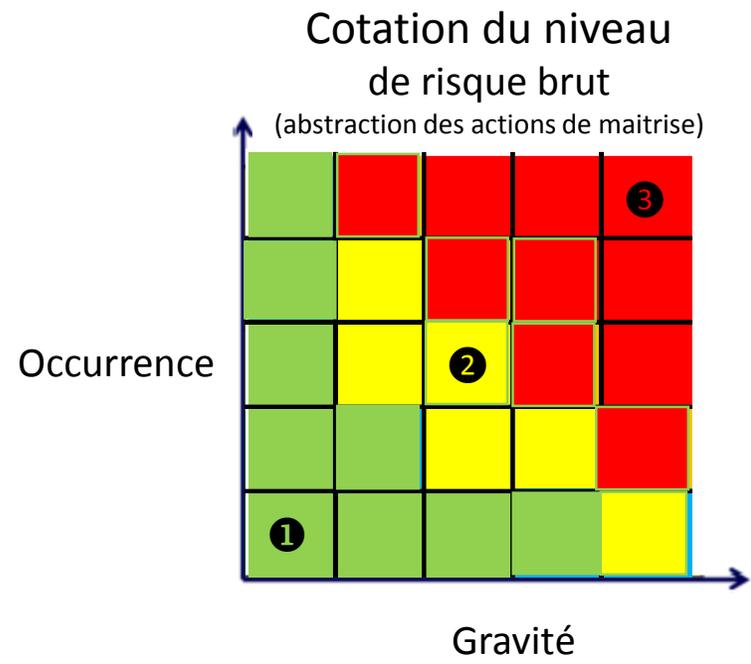
Extrait du Guide

Norme NF EN 378 : 2017
pour les Systèmes
frigorifiques et Pompes
à chaleur





EFFICACITE DES ACTIONS DE MAITRISE



→

