

ANNEXE 5

ANALYSE DES MODES DE DÉFAILLANCE, DE LEURS EFFETS ET DE LEUR CRITICITÉ en référence à l'arrêté du 29 septembre 2005.

	Page
Grille de criticité	2
Analyse des défaillances possibles sur les tuyauteries	4
Analyse des défaillances possibles des compresseurs à pistons	5
Analyse des défaillances possibles des compresseurs à vis	8
Analyse des défaillances possibles sur le circuit HP	11
Analyse des défaillances possibles sur le circuit MP / BP	16
Analyse des défaillances possibles sur les postes de distribution	20
Analyse des défaillances possibles sur l'ensemble de l'installation	22
Récapitulatif des criticités AVANT préconisations	27
Récapitulatif des criticités APRÈS préconisations	28
Justificatif des scénarii retenus	29

Nombre de défaillances moyennement critiques AVANT préconisations =	19
Nombre de défaillances CRITIQUES AVANT préconisations =	0
Toutes ces défaillances ont fait l'objet d'actions correctives détaillées dans ce document et dans l'étude de danger, de façons à ramener leur nombre (en Défaillances Moyennement Critiques) à :	0
Les risques restants sont ceux issus d'un projectile venant de l'extérieur ou d'un incendie	

Grille de criticité des accidents

Après avoir identifié les accidents possibles, il est utile de procéder à une évaluation de leur probabilité d'occurrence.

Cette évaluation est faite à partir des éléments contenus dans « *l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005, relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations soumises à autorisation* » (JO du 7 octobre 2005).

Le BARPI du ministère a réuni les accidents sur ce type d'installations, déclarés en préfecture, et indiqué l'origine et les conséquences de ceux-ci.

Cependant, il est nécessaire de procéder à une analyse au cas par cas des évaluations effectuées. C'est la raison pour laquelle après avoir déterminé les modes de défaillance pour chacun des appareils mentionnés et répertoriés, ont été pris en compte : l'implantation de l'équipement ainsi que la quantité d'ammoniac mise en jeu dans le cadre de la défaillance. Ce, afin d'obtenir une analyse exhaustive et adaptée particulièrement au site et à l'installation frigorifique fonctionnant à l'ammoniac.

L'évaluation de la criticité de la défaillance s'évalue à partir des niveaux de gravité et de fréquence.

Les niveaux de gravité (G) et de fréquence (F) sont tous les deux, classés en niveaux variant de 1 à 5 selon les critères suivants, issus de l'arrêté précité du 29 septembre 2005 :

Pour la **Gravité** selon l'annexe III, de l'arrêté *pré cité, relative à l'échelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations.*

NIVEAU DE GRAVITÉ des conséquences	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets létaux significatifs	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets létaux	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets irréversibles sur la vie humaine	Indice G chiffré dans la grille de criticité
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées (1)	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1000 personnes exposées	5
Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1000 personnes exposées	4
Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	3
Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées	2
Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à une personne	1
(1) Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent				

Pour la **Fréquence** selon l'annexe I, de l'arrêté du 29 septembre 2005, relative aux échelles de probabilité, en tant qu'*appréciation qualitative*.

Classe de probabilité	E (1 dans la grille de criticité)	D (2 dans la grille de criticité)	C (3 dans la grille de criticité)	B (4 dans la grille de criticité)	A (5 dans la grille de criticité)
Appréciation qualitative	<p>« événement possible mais extrêmement peu probable »</p> <p>N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années d'installations.</p>	<p>« événement très improbable »</p> <p>S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité.</p>	<p>« événement improbable »</p> <p>Un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité.</p>	<p>« événement probable »</p> <p>S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de la vie de l'installation.</p>	<p>« événement courant »</p> <p>S'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de la vie de l'installation, malgré d'éventuelles mesures correctives.</p>

La **criticité (C)** de la défaillance est donnée par le couple (G, F) de ces deux valeurs, la criticité peut donc varier de 11 à 55.

Probabilité (F)↓	Gravité 1	Gravité 2	Gravité 3	Gravité 4	Gravité 5
A ou 5	15	25	35	45	55
B ou 4	14	24	34	44	54
C ou 3	13	23	33	43	53
D ou 2	12	22	32	42	52
E ou 1	11	21	31	41	51
Gravité→	G = 1	G = 2	G = 3	G = 4	G = 5

La **criticité (C)** permet d'évaluer le niveau de risque présenté par une défaillance.

	défaillance critique / il est nécessaire d'envisager des mesures urgentes d'amélioration
	défaillance moyennement critique / des mesures d'amélioration doivent être étudiées
	défaillance non critique / il n'est pas nécessaire d'envisager des mesures d'amélioration

Tableau des défaillances canalisations

Cause de défaillance	Prévention - Action
Choc	Protection mécanique des canalisations sur leur parcours, dans la SdM, les combles ou en extérieur.
	Attention à bien remettre en place les différentes protections après d'éventuels travaux
Corrosion	Au neuvage par protection anticorrosion (peintures, bandes grasses, galvanisation extérieure.
	Inspection des canalisations non calorifugées. Programme annuel de vérification par sondage des canalisations calorifugées
Coup de bélier	Vérification d'absence de coups de bélier en marche froid ou en dégivrage, malgré la bonne conception de l'installation
Vibrations excessives	Contrôles réguliers à prévoir dans le cadre de l'entretien des compresseurs notamment.
Contraintes de dilatation	Bien disposer les supports et vérifier ensuite leur tenue dans le temps.
Matériaux non adaptés	Les certificats "matières" seront fournis par l'installateur, et les travaux seront réalisés par des professionnels du froid suivant les indication de la DESP. Une traçabilité des matériaux utilisés sera effectuée dans le cadre de la DESP.
Défaut de fabrication des tubes ou de leurs accessoires (Tés, coudes, brides)	id
Mauvaise soudure	Les soudures sont faites par des soudeurs qualifiés selon mode opératoire connu.
Surpression	Présence de clapets de décharge interne ou de soupapes de sécurités externes.
Supports inadaptés	Bien disposer les supports et vérifier ensuite leur tenue dans le temps.

Partie concernée de l'INSTALLATION :

GROUPE MOTO COMPRESSEUR à PISTONSD=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique;
DC=défaillance critique **1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité**

Risque n°	Composant	DÉFAILLANCE		EFFET sur le SYSTEME GLOBAL		DÉTECTION ou PROTECTION	Criticité AVANT		RECOMMANDATIONS	Criticité APRES	
		Mode	Cause	LOCAL	GLOBAL						
P1	Vanne ASPIRATION ou REFOULEMENT	Non étanchéité ou blocage	Impuretés ou inutilisation	Impossibilité d'isoler le compresseur	Arrêt prolongé de l'installation	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX	14	D	Vérification périodique du bon fonctionnement des vannes	12	D
P2		Détérioration du presse étoupe ou mauvais serrage	Usure, durcissement des joints, mauvaise qualité des joints	Fuite légère en SdM	Minime	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX	14	D	Vérification de la compatibilité des joints avec l'NH3 y compris ceux du compresseur	12	D
P3	Compresseur	Défaut garniture	Usure, vieillissement, déserrage ou vibrations excessives	Perte d'huile, légère émission d'NH3	Minime	Flaque d'huile, odeur, détecteur NH3, pressostat huile	14	D	Maintenance préventive. Entretien et surveillance	12	D
P4		Rupture ou fissure d'un piquage ou manomètre	Vibrations, désalignage entre compresseur et moteur	Emission NH3 dans la SdM	Fuite limitée à la SdM	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX	14	D	Maintenance préventive. Entretien et surveillance	12	D
P5		Défaut mécanique compresseur	Sécurités circuit NH3 ou huile inopérantes	Compresseur HS après un éventuel coup de liquide	Fuite limitée à la SdM	Protection électrique moteur	13	D	Contrôle des sécurités et maintenance préventive.	12	D
P6	Clapet de décharge interne	Ouverture à pression trop basse	Déréglage ou tarage trop faible	Surchauffe au compresseur	Arrêt du compresseur concerné	Thermostat de surchauffe au refoulement	14	D	Contrôle des sécurités et maintenance préventive.	12	D
P7		Bloqué fermé	Corrosion ou mauvais tarage	Risque de rupture, si PHP défectueux	Arrêt du compresseur concerné	Pressostat HP, Protection électrique moteur	13	D	Contrôle des sécurités et maintenance préventive.	12	D
P8	Pressostat HP	Déclenchement à pression trop élevée	Déréglage ou tarage trop élevé	Risque ouverture soupape sécurité et avarie compresseur	Arrêt du compresseur concerné	Soupape de sécurité	14	D	Contrôle des sécurités et maintenance préventive.	12	D
P9	Pressostat BP	Déclenchement à pression trop basse	Déréglage ou tarage trop faible	Risque entrée air dans circuit, prise en glace des évaporateurs	Minime	Pressostat BP général. Manomètre de contrôle	14	D	Contrôle des sécurités et maintenance préventive.	12	D

Partie concernée de l'INSTALLATION :

GROUPE MOTO COMPRESSEUR à PISTONSD=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique;
DC=défaillance critique **1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité**

Risque n°	Composant	DÉFAILLANCE		EFFET sur le SYSTEME		DÉTECTION ou PROTECTION	Criticité AVANT		RECOMMANDATIONS	Criticité APRES	
		Mode	Cause	LOCAL	GLOBAL						
P10	Pressostat différentiel d'huile	Déclenchement à différentiel trop bas	Déréglage ou tarage trop faible	Avarie compresseur	Arrêt du compresseur concerné	Thermostat refoulement. Manomètre de contrôle	14	D	Contrôle des sécurités et maintenance préventive.	12	D
P11	Thermostat de refoulement et huile	Déclenchement à température trop élevée	Déréglage ou tarage trop élevé	Avarie compresseur	Arrêt du compresseur concerné	Thermomètre de contrôle	14	D	Contrôle des sécurités et maintenance préventive.	12	D
P12	Réfrigérant d'huile à eau	Passage d'huile vers eau	Percement réfrigérant d'huile	Risque avarie compresseur par manque d'huile	Arrêt du compresseur concerné	Pressostat différentiel d'huile, thermostat de refoulement	14	D	Maintenance préventive. Entretien et surveillance	12	D
P13	Séparateur d'huile	Rupture d'un piquage	Vibrations excessives	Fuite de NH3 gazeux et huile en SdM	Risque pour les personnes présentes en SdM	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX	13	D	Maintenance préventive. Entretien et surveillance	12	D
P14	Soupape de sécurité à l'atmosphère	Ouverture à pression trop basse	Déréglage ou tarage trop faible ou par surpression "normale" d'ouverture	Emission NH3 à l'extérieur	Voir scénario correspondant, en cas de "crachage normal ou pas" dans étude de danger	Odeur, arrêt d'urgence, manque d'NH3	24	DMC	Contrôle des sécurités, maintenance préventive. Tenir une soupape en stock. Monter un détecteur spécial soupape pour alerter et éventuellement arrêter l'installation en cas de crachage de la soupape.	12	D
P15		Bloquée fermée	Corrosion, mauvais tarage déréglage, obstruction par bouchon de glace ou objet	Risque de rupture, si PHP défectueux et émission NH3 dans SdM	Risque pour les personnes présentes en SdM	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX, autres pressostats HP.	24	DMC	Contrôle périodique des sécurités, des soupapes (DESP). Evacuations sur collecteur avec détecteur NH3. Pose d'un pressostat HP de redondance général HP	12	D

Partie concernée de l'INSTALLATION :	GROUPE MOTO COMPRESSEUR à PISTONS	D=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique; DC=défaillance critique 1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité
--------------------------------------	--	--

Risque n°	Composant	DÉFAILLANCE		EFFET sur le SYSTEME		DéTECTION ou PROTECTION	Criticité AVANT		RECOMMANDATIONS	Criticité APRES	
		Mode	Cause	LOCAL	GLOBAL						
P16	Clapet de non retour au refoulement	Bloqué ouvert	Usure, impuretés	Condensation possible d'NH3 dans huile, risque d'avarie du compresseur	Arrêt du compresseur concerné	Niveau d'huile dans séparateur, manomètre à l'arrêt, pressostat d'huile	13	D	Vérifier la température d'huile dans le carter à l'arrêt.	12	D
P17		Bloqué fermé	Usure ou casse	Risque de rupture, si PHP défectueux	Risque pour les personnes présentes en SdM. Arrêt du compresseur concerné	Pressostat HP, Protection électrique moteur	13	D	Contrôle des sécurités et maintenance préventive.	11	D

DC

Pour les compresseurs à pistons	Nombre de défaillances moyennement critiques AVANT préconisations =	2	APRÈS préconisations	0
	Nombre de défaillances CRITIQUES AVANT préconisations =	0	APRÈS préconisations	0

Partie concernée de l'INSTALLATION :

GROUPE MOTO COMPRESSEUR à VISD=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique;
DC=défaillance critique **1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité**

Risque n°	Composant	DÉFAILLANCE		EFFET sur le SYSTEME GLOBAL		Détection ou PROTECTION	Criticité AVANT		RECOMMANDATIONS	Criticité APRES	
		Mode	Cause	LOCAL	GLOBAL						
V1	Vanne ASPIRATION ou REFOULEMENT, ou clapet ASPIRATION	Non étanchéité ou blocage	Impuretés ou inutilisation	Impossibilité d'isoler le compresseur	Arrêt prolongé de l'installation	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX	14	D	Vérification périodique du bon fonctionnement des vannes	12	D
V2		Détérioration du presse étoupe ou mauvais serrage	Usure, durcissement des joints, mauvaise qualité des joints	Fuite légère en SdM	Minime	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX	14	D	Vérification de la compatibilité des joints avec l'NH3 y compris ceux du compresseur	12	D
V3	Compresseur	Défaut garniture	Usure, vieillissement, déserrage ou vibrations excessives	Perte d'huile, légère émission d'NH3	Minime	Flaque d'huile, odeur, détecteur NH3, pressostat huile	14	D	Maintenance préventive. Entretien et surveillance	12	D
V4		Rupture ou fissure d'un piquage ou manomètre	Vibrations, désalignage entre compresseur et moteur	Emission NH3 dans la SdM	Fuite limitée à la SdM	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX	14	D	Maintenance préventive. Entretien et surveillance	12	D
V5		Défaut mécanique compresseur	Sécurités circuit NH3 ou huile inopérantes	Compresseur HS après un éventuel coup de liquide	Fuite limitée à la SdM	Protection électrique moteur	13	D	Contrôle des sécurités et maintenance préventive.	12	D
V6	Clapet de décharge interne ou vanne de BY-PASS	Ouverture à pression trop basse	Déréglage ou tarage trop faible	Surchauffe au compresseur	Arrêt du compresseur concerné	Thermostat de surchauffe au refoulement	14	D	Contrôle des sécurités et maintenance préventive.	12	D
V7		Bloqué fermé	Corrosion ou mauvais tarage	Risque de rupture, si PHP défectueux	Arrêt du compresseur concerné	Pressostat HP, Protection électrique moteur	13	D	Contrôle des sécurités et maintenance préventive.	12	D
V8	Pressostat HP	Déclenchement à pression trop élevée	Déréglage ou tarage trop élevé	Risque ouverture soupape sécurité et avarie compresseur	Arrêt du compresseur concerné	Soupape de sécurité	14	D	Contrôle des sécurités et maintenance préventive.	12	D
V9	Pressostat BP	Déclenchement à pression trop basse	Déréglage ou tarage trop faible	Risque entrée air dans circuit, prise en glace des évaporateurs	Minime	Pressostat BP général. Manomètre de contrôle	14	D	Contrôle des sécurités et maintenance préventive.	12	D

Partie concernée de l'INSTALLATION :		GROUPE MOTO COMPRESSEUR à VIS				D=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique; DC=défaillance critique 1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité					
Risque n°	Composant	DÉFAILLANCE		EFFET sur le SYSTEME		DÉTECTION ou PROTECTION	Criticité AVANT		RECOMMANDATIONS	Criticité APRES	
		Mode	Cause	LOCAL	GLOBAL						
V10	Pressostat différentiel d'huile	Déclenchement à différentiel trop bas	Déréglage ou tarage trop faible	Avarie compresseur	Arrêt du compresseur concerné	Thermostat refoulement. Manomètre de contrôle	14	D	Contrôle des sécurités et maintenance préventive.	12	D
V11	Thermostat de refoulement et huile	Déclenchement à température trop élevée	Déréglage ou tarage trop élevé	Avarie compresseur	Arrêt du compresseur concerné	Thermomètre de contrôle	14	D	Contrôle des sécurités et maintenance préventive.	12	D
V12	Réfrigérant d'huile par NH3 en gravité	Passage d'huile vers NH3	Percement réfrigérant d'huile	Risque avarie compresseur par condensation d'NH3 dans l'huile	Arrêt du compresseur concerné	Pressostat différentiel d'huile	14	D	Maintenance préventive. Entretien et surveillance	12	D
V13	Réfrigérant d'huile par eau glycolée	Passage d'huile vers eau glycolée	Percement réfrigérant d'huile	Risque avarie compresseur par mélange eau et huile	Arrêt du compresseur concerné	Pressostat différentiel d'huile ou thermostat température huile	14	D	Maintenance préventive. Entretien et surveillance	12	D
V14	Séparateur d'huile	Rupture d'un piquage	Vibrations excessives	Fuite de NH3 gazeux et huile en SdM	Risque pour les personnes présentes en SdM	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX	13	D	Maintenance préventive. Entretien et surveillance	12	D
V15	Soupape de sécurité	Ouverture à pression trop basse	Déréglage ou tarage trop faible ou par surpression "normale" d'ouverture	Emission NH3 à l'extérieur	Voir scénario correspondant, en cas de "crachage normal ou pas" dans étude de danger	Odeur, arrêt d'urgence, manque d'NH3	24	DMC	Contrôle des sécurités, maintenance préventive. Tenir une soupape en stock. Monter un détecteur spécial soupape pour alerter et éventuellement arrêter l'installation en cas de crachage de la soupape.	12	D

Partie concernée de l'INSTALLATION :	GROUPE MOTO COMPRESSEUR à VIS	D=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique; DC=défaillance critique 1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité
--------------------------------------	--------------------------------------	--

Risque n°	Composant	DÉFAILLANCE		EFFET sur le SYSTEME GLOBAL		DÉTECTION ou PROTECTION	Criticité AVANT		RECOMMANDATIONS	Criticité APRES	
		Mode	Cause	LOCAL	GLOBAL						
V16	securite a l'atmosphère	Bloquée fermée	Corrosion, mauvais tarage dérèglage, obstruction par bouchon de glace ou objet	Risque de rupture, si PHP défectueux et émission NH3 dans SdM	Risque pour les personnes présentes en SdM	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX, autres pressostats HP.	24	DMC	Contrôle périodique des sécurités, des soupapes (DESP). Evacuations sur collecteur avec détecteur NH3. Pose d'un pressostat HP de redondance général HP	12	D
V17	Clapet de non retour au refoulement	Bloqué ouvert	Usure, impuretés	Condensation possible d'NH3 dans huile, risque d'avarie du compresseur	Arrêt du compresseur concerné	Niveau d'huile dans séparateur, manomètre à l'arrêt, pressostat d'huile	13	D	Vérifier la température d'huile dans le carter ou le réservoir d'huile à l'arrêt.	12	D
V18		Bloqué fermé	Usure ou casse	Risque de rupture, si PHP défectueux	Risque pour les personnes présentes en SdM. Arrêt du compresseur concerné	Pressostat HP, Protection électrique moteur	13	D	Contrôle des sécurités et maintenance préventive.	11	D

Pour les compresseurs à vis	Nombre de défaillances moyennement critiques AVANT préconisations =	2	APRÈS préconisations	0
	Nombre de défaillances CRITIQUES AVANT préconisations =	0	APRÈS préconisations	0

Partie concernée de l'INSTALLATION :

CIRCUIT HP

D=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique;
DC=défaillance critique 1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité

Risque n°	Composant	DÉFAILLANCE		EFFET sur le SYSTEME GLOBAL		DÉTECTION ou PROTECTION	Criticité AVANT		RECOMMANDATIONS	Criticité APRES	
		Mode	Cause	LOCAL	GLOBAL						
H1	Canalisation de refoulement en SdM	Fissure ou rupture	Voir tableau de causes de défaillance tuyauteries	Emission NH3 gazeux dans la SdM	Risque pour les personnes présentes en SdM	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX	23	D	Entretien régulier des tuyauteries par peinture et vérification de l'état des tuyauteries.	12	D
H2	Canalisation de refoulement en EXTERIEUR	Fissure ou rupture	Voir tableau de causes de défaillance tuyauteries	Emission NH3 gazeux à l'extérieur	Voir scénario correspondant dans étude de danger	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX	33	DMC	Idem ci dessus avec mise en place d'un capotage aux connexions condenseur avec détecteur NH3	12	D
H3	Vannes manuelles sur la partie VAPEUR des condenseurs EN EXTERIEUR	Non étanchéité ou blocage	Impuretés ou inutilisation	Impossibilité d'isoler le circuit	Arrêt prolongé de l'installation	Odeur, arrêt d'urgence	33	DMC	Vérification périodique du bon fonctionnement des vannes. Mise en place du capotage aux connexions condenseur avec détecteur NH3	12	D
H4		Détérioration du presse étoupe ou mauvais serrage	Usure, durcissement des joints, mauvaise qualité des joints	Fuite légère à l'extérieur	Minime	Odeur, arrêt d'urgence	33	DMC	Vérification de la compatibilité des joints avec l'NH3. Mise en place d'un capotage aux connexions condenseur avec détecteur NH3	12	D
H5	Vannes manuelles sur la partie LIQUIDE des condenseurs EN EXTERIEUR	Non étanchéité ou blocage	Impuretés ou inutilisation	Impossibilité d'isoler le circuit	Arrêt prolongé de l'installation	Odeur, arrêt d'urgence	13	D	Idem ci avant	12	D
H6		Détérioration du presse étoupe ou mauvais serrage	Usure, durcissement des joints, mauvaise qualité des joints	Fuite INTENSE à l'extérieur sous forme liquide, vapeur et aérosols	Voir scénario dans étude de danger avec risques pour les personnes présentes dans les zones	Odeur, arrêt d'urgence	33	DMC	Idem ci avant	12	D

Partie concernée de l'INSTALLATION :

CIRCUIT HP

D=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique;
DC=défaillance critique 1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité

Risque n°	Composant	DÉFAILLANCE		EFFET sur le SYSTEME GLOBAL		DéTECTION ou PROTECTION	Criticité AVANT		RECOMMANDATIONS	Criticité APRES	
		Mode	Cause	LOCAL	GLOBAL						
H7	Faisceau d'échange constituant le condenseur à eau et/ou le désurchauffeur dans SDM	Percement	Corrosion	Fuite de NH3 dans l'eau glycolée	Arrêt de l'installation avec risque de fuite d'eau ammoniacuée au niveau des postes	Odeur NH3, manque NH3 dans circuit	24	DMC	Suivi qualité de l'eau, pose d'un Phmètre dans circuit EG	12	D
H8		Non ou mauvais fonctionnement	Défaut électrique, conditions ambiantes excessives ou manque d'eau.	Risque fonctionnement soupape de sécurité	Arrêt de l'installation	Pressostats HP	24	DMC	Maintenance préventive. Entretien et surveillance. Pose du pressostat HP de redondance	12	D
H12	Faisceau d'échange constituant le condenseur et circuit d'air et d'eau en EXTERIEUR	Percement	Corrosion	Fuite de NH3 dans l'eau ou dans l'air	Arrêt de l'installation avec risque de pollution des rejets; Voir scénario correspondant	Odeur NH3, manque NH3 dans circuit	24	DMC	Suivi qualité de l'eau, pose d'un Phmètre dans cuve tampon	12	D
H13		Non ou mauvais fonctionnement	Défaut électrique, conditions ambiantes excessives ou manque d'eau.	Risque fonctionnement soupape de sécurité	Arrêt de l'installation; Voir scénario correspondant	Pressostats HP	24	DMC	Maintenance préventive. Entretien et surveillance. Pose du pressostat HP de redondance	12	D
H14		Retour eau vers usine	Chute pression réseau ou autre	Risque contamination eau	Limité à l'exploitation	La tubulure d'amenée d'eau est au dessus du bassin	22	D	Suivi qualité de l'eau	12	D
H15	Tuyauteries Liquide HP avec accessoires, en EXTERIEUR	Fissure ou rupture	Voir tableau de causes de défaillance tuyauteries	Fuite INTENSE à l'extérieur sous forme liquide, vapeur et aérosols	Zones d'effets SEL et SEI en fonction des enjeux potentiels et leurs implantations.	Odeur NH3, manque NH3 dans circuit	33	DMC	Entretien régulier des tuyauteries par peinture et vérification de l'état des tuyauteries. Mise en place d'un capotage aux connexions condenseur avec détecteur NH3	12	D

Partie concernée de l'INSTALLATION :

CIRCUIT HP

D=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique;
DC=défaillance critique 1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité

Risque n°	Composant	DÉFAILLANCE		EFFET sur le SYSTEME		DÉTECTION ou PROTECTION	Criticité AVANT		RECOMMANDATIONS	Criticité APRES	
		Mode	Cause	LOCAL	GLOBAL						
H16	Tuyauteries Liquide HP avec accessoires, dans SDM	Fissure ou rupture	Voir tableau de causes de défaillance tuyauteries	Fuite INTENSE dans SdM sous forme liquide, vapeur et aérosols, puis en extérieur via l'extracteur	Zones d'effets SEL et SEI en fonction des enjeux potentiels et leurs implantations.	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX	23	D	Idem ci dessus avec fermeture des bacs de rétention en SDM	12	D
H17	Réservoir HP En EXTERIEUR	Fissure ou rupture sur piquage ou niveau visible ou accessoires	Voir tableau de causes de défaillance tuyauteries	Fuite INTENSE en EXTERIEUR sous forme liquide, vapeur et aérosols	Idem ci dessus	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX	22	D	Entretien régulier des tuyauteries par peinture et vérification de l'état des tuyauteries. Mise en place d'un capotage aux alentours du réservoir avec détecteur NH3	12	D
H18	Réservoir HP En INTERIEUR	Fissure ou rupture sur piquage ou niveau visible ou accessoires	Voir tableau de causes de défaillance tuyauteries	Fuite INTENSE dans SdM sous forme liquide, vapeur et aérosols	Idem ci dessus	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX	23	D	Idem ci dessus avec fermeture des bacs de rétention en SDM	12	D
H19	Canalisation de Gaz chauds dans les combles ou locaux	Fissure ou rupture	Voir tableau de causes de défaillance tuyauteries	Emission NH3 gazeux dans les locaux puis à l'extérieur	Arrêt installation avec risques pour personnes présentes	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX, dégivrage pendant heures ouvrées.	23	D	Entretien régulier des tuyauteries par peinture et vérification de l'état des tuyauteries. Contrôle des sécurités et maintenance préventive.	12	D

Partie concernée de l'INSTALLATION :	CIRCUIT HP	D=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique; DC=défaillance critique 1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité
--------------------------------------	-------------------	--

Risque n°	Composant	DÉFAILLANCE		EFFET sur le SYSTEME GLOBAL		DÉTECTION ou PROTECTION	Criticité AVANT		RECOMMANDATIONS	Criticité APRES	
		Mode	Cause	LOCAL	GLOBAL						
H20	Soupape de sécurité à l'atmosphère	Ouverture à pression de tarage trop basse	Déréglage ou tarage trop faible ou par surpression "normale" d'ouverture	Emission NH3 à l'extérieur	Voir scénario correspondant, en cas de "crachage normal ou pas" dans étude de danger	Odeur, arrêt d'urgence, manque d'NH3	24	DMC	Contrôle des sécurités, maintenance préventive. Tenir une soupape en stock. Monter un détecteur spécial soupape pour alerter et éventuellement arrêter l'installation en cas de crachage de la soupape.	12	D
H21		Bloquée fermée	Corrosion, mauvais tarage déréglage, obstruction par bouchon de glace ou objet	Risque de rupture, si PHP défectueux et émission NH3 dans SdM	Risque pour les personnes présentes en SdM	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX, autres pressostats HP.	24	DMC	Contrôle périodique des sécurités, des soupapes (DESP) et collecter les évacuations des soupapes avec détecteur NH3. Pose d'un pressostat HP de redondance général HP	12	D

Pour le circuit HP	Nombre de défaillances moyennement critiques AVANT préconisations =	11	APRÈS préconisations	0
	Nombre de défaillances CRITIQUES AVANT préconisations =	0	APRÈS préconisations	0

Partie concernée de l'INSTALLATION :		CIRCUIT BP ou/et MP				D=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique; DC=défaillance critique 1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité					
Risque n°	Composant	DÉFAILLANCE		EFFET sur le SYSTEME GLOBAL		DÉTECTION ou PROTECTION	Criticité AVANT		RECOMMANDATIONS	Criticité APRES	
		Mode	Cause	LOCAL	GLOBAL						
B1	Bouteilles BP et MP avec leur bouteillon de soutirage connecté, l'échangeur à plaquesNH3/EG et système de récupération d'eau automatique du circuit en INTERIEUR	Fissure ou rupture sur piquage ou niveau visible ou accessoires en partie GAZ	Voir tableau de causes de défaillance tuyauteries. Impuretés ou inutilisation pour les accessoires	Emission NH3 gazeux dans la SdM	Risque pour les personnes présentes en SdM	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX	22	D	Contrôle d'inspection des tuyauteries (suivant la réglementation sur les ESP), entretien régulier et vérification de l'état des accessoires.	11	D
B2		Fissure ou rupture sur piquage ou niveau visible ou accessoires en partie LIQUIDE	Idem ci dessus	Fuite INTENSE dans SdM sous forme liquide, vapeur et aérosols avec vidange totale ou partielle de la bouteille concernée	Arrêt en sécurité de l'installation. Activation de l'extracteur de sécurité et rejet de l'air ammoniacé en extérieur	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX	22	D	Idem ci dessus avec fermeture des bacs de rétention en SDM	11	D
B3		Surpression dans bouteilles	Isolement ou arrêt prolongé	Dépassement PMS avec risque de ruine bouteille	Idem ci dessus	Idem ci dessus. De plus les bouteilles sont protégées par des soupapes de sécurité.	22	D	Visite périodique DESP. Mise en place de procédures si arrêt prolongé Rehausse de la cheminée extraction	11	D
B4	Faisceau d'échange constituant l'échangeur refroidisseur d'eau glycolée	Percement	Corrosion	Fuite de NH3 dans l'eau glycolée	Arrêt de l'installation avec risque de fuite d'eau ammoniacquée au niveau des postes	Odeur NH3, manque NH3 dans circuit	14	D	Suivi qualité de l'eau, pose d'un Phmètre dans circuit EG	12	D
B5		Non ou mauvais fonctionnement	Défaut électrique, conditions ambiantes excessives ou manque d'eau.	Risque fonctionnement soupape de sécurité	Arrêt de l'installation	Pressostats HP	14	D	Maintenance préventive. Entretien et surveillance. Pose du pressostat HP de redondance	12	D

Partie concernée de l'INSTALLATION :		CIRCUIT BP ou/et MP				D=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique; DC=défaillance critique 1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité					
Risque n°	Composant	DÉFAILLANCE		EFFET sur le SYSTEME		DÉTECTION ou PROTECTION	Criticité AVANT		RECOMMANDATIONS	Criticité APRES	
		Mode	Cause	LOCAL	GLOBAL						
B6	Niveau de régulation bouteille MP	Blocage fermé	Impuretés ou problème électrique	Surchauffe compresseurs. Cavitation pompe par manque NH3. Augmentation niveau côté HP.	Arrêt de l'installation en sécurité	Thermostat surchauffe compresseur, anticavitation pompe, pressostats HP	14	D	Maintenance préventive. Entretien et surveillance.	12	D
B7		Blocage ouvert	Impuretés ou problème électrique	Diminution niveau NH3 côté HP	Risque de manque NH3 pour réfrigérants d'huile et augmentation niveau NH3 dans MP	Niveau haut bouteille MP. Thermostat huile compresseur	14	D	Idem ci avant	12	D
B8	Niveau de régulation bouteille BP	Blocage fermé	Impuretés ou problème électrique	Surchauffe compresseurs. Cavitation pompe par manque NH3. Augmentation niveau côté MP puis HP.	Arrêt de l'installation en sécurité haute MP ou HP	Thermostat surchauffe compresseur, anticavitation pompe, pressostats HP	14	D	Maintenance préventive. Entretien et surveillance.	12	D
B9		Blocage ouvert	Impuretés ou problème électrique	Mauvaise régulation de l'installation	Arrêt de l'installation en sécurité haute s'il y a surcharge d'NH3 dans l'installation	Niveau haut bouteille MP	14	D	Idem ci avant	12	D
B10	Niveau électrique de sécurité haute bouteilles MP ou BP	Blocage ouvert	Impuretés ou problème électrique	Risque d'aspiration de liquide par un compresseur	Arrêt de l'installation par pressostat différentiel d'huile ou surintensité	Pressostat différentiel d'huile compresseur. Disjoncteurs ou fusibles.	14	D	Maintenance préventive. Entretien et surveillance. Attention à bien contrôler la quantité globale d'ammoniac dans l'installation en ne la surchargeant pas	12	D

Partie concernée de l'INSTALLATION :		CIRCUIT BP ou/et MP				D=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique; DC=défaillance critique 1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité					
Risque n°	Composant	DÉFAILLANCE		EFFET sur le SYSTEME GLOBAL		DÉTECTION ou PROTECTION	Criticité AVANT		RECOMMANDATIONS	Criticité APRES	
		Mode	Cause	LOCAL	GLOBAL						
B11	Bouteillon de soutirage d'huile avec accessoires en phase de purge d'huile	Manque d'étanchéité du système de purge	Corrosion, usure, bouchon d'huile, erreur humaine	Emission NH3 gazeux ou/et liquide ou/et aérosols dans la SdM	Risque pour opérateur	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX	13	D	Bien respecter les procédures en place avec utilisation des EPI	12	D
B12	Tuyauteries Liquide BP avec accessoires, dans SDM	Fissure ou rupture	Voir tableau de causes de défaillance tuyauteries	Fuite INTENSE dans SdM sous forme liquide, vapeur et aérosols avec vidange totale ou partielle de la bouteille concernée	Zones d'effets SEL et SEI en fonction des enjeux potentiels et leurs implantations.	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX, clapet de décharge.	13	D	Entretien régulier des tuyauteries par peinture et vérification de l'état des tuyauteries.	12	D
B13	Vannes manuelles sortie bouteilles	Fissure ou rupture	Prise en glace, inutilisation prolongée, impuretés	Idem ci dessus	Idem ci dessus	Idem ci dessus	13	D	Entretien régulier des vannes et manœuvre des vannes. Déglacage des vannes.	12	D
B14	Brides sur vannes	Fissure ou rupture après détérioration d'un joint	Joint non adapté, surpression, défaut de montage	Idem ci dessus	Idem ci dessus	Idem ci dessus	13	D	Faire les interventions sous couvert de procédures adaptées avec garantie de qualité des joints. Bien vérifier le serrage des brides à emboîtement si possible.	12	D
B15	Pompes NH3	Eclatement	Liquide enfermé ou défaut de construction	Idem ci dessus	Idem ci dessus	Idem ci dessus et clapet de décharge sur pompes	12	D	Faire les interventions sous couvert de procédures adaptées en faisant attention de ne pas emprisonner du liquide NH3	11	D

Partie concernée de l'INSTALLATION :	CIRCUIT BP ou/et MP	D=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique; DC=défaillance critique 1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité
--------------------------------------	----------------------------	--

Risque n°	Composant	DÉFAILLANCE		EFFET sur le SYSTEME GLOBAL		DÉTECTION ou PROTECTION	Criticité AVANT		RECOMMANDATIONS	Criticité APRES	
		Mode	Cause	LOCAL	GLOBAL						
B16	Soupape de sécurité à l'atmosphère	Ouverture à pression de tarage trop basse	Déréglage ou tarage trop faible ou par surpression "normale" d'ouverture	Emission NH3 à l'extérieur	Voir scénario correspondant, en cas de "crachage normal ou pas" dans étude de danger	Odeur, arrêt d'urgence, manque d'NH3	24	DMC	Contrôle des sécurités, maintenance préventive. Tenir une soupape en stock. Monter un détecteur spécial soupape pour arrêter l'installation en cas de crachage de la soupape.	12	D
B17		Bloquée fermée	Corrosion, mauvais tarage déréglage, obstruction par bouchon de glace ou objet	Emission NH3 dans SdM	Risque pour les personnes présentes en SdM	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX, autres pressostats HP.	23	D	Contrôle périodique des sécurités, des soupapes (DESP). Collecter les évacuations soupapes avec détecteur NH3.	12	D
B18	Poste complément charge NH3	Rupture flexible	Mauvais état du flexible	Emission NH3 liquide ou aérosols venant du flexible et bouteille de charge	Risque pour les personnes présentes en SdM	Procédure de charge qui se fait dans le ciel gazeux de la bouteille. Utilisation de flexible dûment adapté	23	D	Clapet de non retour sur poste. Présence obligatoire de 2 opérateurs pendant la charge.	12	D

DMC

Pour le circuit BP / MP	Nombre de défaillances moyennement critiques AVANT préconisations =	1	APRÈS préconisations	0
	Nombre de défaillances CRITIQUES AVANT préconisations =	0	APRÈS préconisations	0

Partie concernée de l'INSTALLATION :

POSTES FROID

D=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique;
DC=défaillance critique **1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité**

Risque n°	Composant	DÉFAILLANCE		EFFET sur le SYSTEME GLOBAL		DÉTECTION ou PROTECTION	Criticité AVANT		RECOMMANDATIONS	Criticité APRES	
		Mode	Cause	LOCAL	GLOBAL						
F1	Canalisation de liquide ou liquide avec vapeur dans les combles ou niveau des postes en INTERIEUR	Fissure ou rupture	Voir tableau de causes de défaillance tuyauteries	Vidange partielle en liquide des tuyauteries et postes	Risque pour les personnes présentes au lieu, avec possibilités de pollution des EU ou EP. Arrêt prolongé d'exploitation	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX	15	D	Entretien régulier des tuyauteries par peinture et vérification de l'état des tuyauteries. Pose de détecteurs à proximité des zones.	12	D
F2	Station de vannes au niveau du liquide NH3 et vanne régulation en INTERIEUR	Rupture électrovanne	Surpression liée à la fermeture des vannes, battement anormal	Perte NH3 liquide de la quantité emprisonnée ou d'une partie de l'ammoniac circulant au niveau poste	Risque pour les personnes présentes au lieu, avec possibilités de pollution des EU ou EP. Arrêt prolongé d'exploitation	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX	15	D	Idem ci dessus	12	D
F3		Percement cheminée	Détérioration isolant	Idem ci dessus	Idem ci dessus	Idem ci dessus	15	D	Idem ci dessus	12	D
F4	Evaporateurs en INTERIEUR	Rupture faisceau	Corrosion, usure, bouchon d'huile, erreur humaine ou montée en pression pendant un dégivrage	Emission NH3 gazeux ou/et liquide ou/et aérosols dans les locaux	Risque pour les personnes présentes au lieu, avec possibilités de pollution des EU ou EP. Arrêt prolongé d'exploitation	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX	15	D	Idem ci dessus et protection mécanique des évaporateurs	12	D
F5	Congélateurs à plaques en INTERIEUR	Rupture flexible ou plaque défectueuse, ou joint défectueux	Coincement, fatigue, Heurt par personnel ou matériel de manutention, arc électrique	Emission NH3 gazeux ou/et liquide ou/et aérosols dans les locaux	Risque pour les personnes présentes au lieu, avec possibilités de pollution des EU ou EP. Arrêt prolongé d'exploitation	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3	15	D	Idem ci dessus et protection mécanique des évaporateurs. Attention à la prise de masse du soudage Remplacement régulier des flexibles et joint dès les 1ères alertes.	12	D

Partie concernée de l'INSTALLATION :	POSTES FROID	D=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique; DC=défaillance critique 1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité
--------------------------------------	---------------------	--

Risque n°	Composant	DÉFAILLANCE		EFFET sur le SYSTEME		DÉTECTION ou PROTECTION	Criticité AVANT		RECOMMANDATIONS	Criticité APRES	
		Mode	Cause	LOCAL	GLOBAL						
F6	Station de vannes au niveau du liquide, liquide+vapeur ou des gaz chauds NH3 et vanne de régulation en INTERIEUR	Rupture électrovanne ou blocage mécanique	Surpression liée à la fermeture des vannes, battement anormal	Perte NH3 vapeur de la quantité emprisonnée ou d'une partie de l'ammoniac circulant au niveau poste	Risque pour les personnes présentes au lieu, avec possibilités de pollution des EU ou EP. Arrêt prolongé d'exploitation	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX, autres pressostats HP, vanne de décharge HP / BP.	15	D	Entretien régulier des tuyauteries par peinture et vérification de l'état des tuyauteries. Pose de détecteurs à proximité des zones.	12	D
F7		Percement cheminée	Détérioration isolant	Idem ci dessus	Idem ci dessus	Idem ci dessus	15	D	Idem ci dessus	12	D
F8	Brides sur vannes en INTERIEUR	Fissure ou rupture après détérioration d'un joint	Joint non adapté, surpression, défaut de montage	Idem ci dessus	Idem ci dessus	Idem ci dessus	15	D	Idem ci dessus	12	D

Pour les POSTES	Nombre de défaillances moyennement critiques AVANT préconisations =	0	APRÈS préconisations	0
	Nombre de défaillances CRITIQUES AVANT préconisations =	0	APRÈS préconisations	0

Partie concernée de l'INSTALLATION :		TOUTES PARTIES DE CIRCUIT				D=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique; DC=défaillance critique 1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité					
Risque n°	Composant	DÉFAILLANCE		EFFET sur le SYSTEME		DÉTECTION ou PROTECTION	Criticité AVANT		RECOMMANDATIONS	Criticité APRES	
		Mode	Cause	LOCAL	GLOBAL						
T1	Canalisation de liquide ou liquide avec vapeur dans les combles ou niveau des postes	Ouverture d'un circuit sous pression	Erreur humaine ou défaillance matériel	Emission NH3 gazeux ou/et liquide ou/et aérosols dans les locaux	Risque pour les personnes présentes au lieu, avec possibilités de pollution des EU ou EP. Arrêt prolongé d'exploitation	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX	15	D	Procédures à mettre en place lors d'intervention (permis de feu, analyse des risques spécifiques encourus pendant des travaux...)	12	D
T2	Vannes ou vannes à contrepoids au niveau du liquide NH3 en INTERIEUR	Ouverture d'un circuit sous pression	Erreur humaine ou défaillance matériel	Emission NH3 gazeux ou/et liquide ou/et aérosols dans les locaux	Risque pour les personnes présentes au lieu, avec possibilités de pollution des EU ou EP. Arrêt prolongé d'exploitation	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur NH3 et extraction ATEX	15	D	Idem ci dessus	12	D
T3	Soupapes de sécurité à l'atmosphère pendant UN INCENDIE	Ouverture à pression de tarage trop basse	Ouverture des soupapes en cas d'incendie Accident majeur	Emission NH3 à l'extérieur	Voir scénario correspondant, en cas de "crachage " dans étude de danger Risques pour les secours.	Odeur, arrêt d'urgence, manque d'NH3, détecteur incendie dans la SdM et locaux avoisinant.Présence d'extincteurs.	33	DMC	Mise en place du périmètre de sécurité en cas de sinistres et bien respecter les programmes de contrôle extincteurs, détecteurs, (incendie NH3), gaz, moyens de transmission des alarmes.	12	D

Partie concernée de l'INSTALLATION :

TOUTES PARTIES DE CIRCUIT

D=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique;
DC=défaillance critique 1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité

Risque n°	Composant	DÉFAILLANCE		EFFET sur le SYSTEME GLOBAL		DÉTECTION ou PROTECTION	Criticité AVANT		RECOMMANDATIONS	Criticité APRES	
		Mode	Cause	LOCAL	GLOBAL						
T4	Passerelle technique de liaison entre Production et SDM	Effondrement	Effet missile ou ruine d'un des 2 bâtiments après incendie. Choc par un véhicule de manutention.	Emission NH3 à l'extérieur et fuite de gaz avec risques accrus d'explosion	Risques pour les personnes présentes Risques pour les secours.	La passerelle comporte un ensemble de tuyauteries solidement arrimées sur une armature acier. Il n'y a pas de matériel de régulation ou vannes sur cette passerelle. Elle est à 6mètres de hauteur par rapport au niveau du sol. Cette passerelle est située au dessus d'une pelouse dans passage d'engins particuliers.	31	D	Des panneaux avertisseurs seront mis dans la pelouse pour attirer l'attention d'éventuels manutentionnaires.Mise en place du périmètre de sécurité en cas de sinistres comme un incendie, qu'il soit issu de l'intérieur de l'usine ou des proches alentours	11	D
T7	N'importe quelle partie de circuit dans SDM ou en dehors SdM	Projectiles non identifiés	Attentat ou malveillance ou effets dominos de l'extérieur	Emission NH3 à l'extérieur	Risques pour les personnes présentes Risques pour les secours.	Le site est clôturé et la SdM est fermée à clef. L'installation est à plus de 50m dans l'intérieur des enceintes. Aucune autre installation pouvant générer des risques (explosion ou projectiles) n'est signalée dans un rayon de 500m.	32	D	Mise en place du périmètre de sécurité en cas de sinistres comme un incendie, qu'il soit issu de l'intérieur de l'usine ou des proches alentours	11	D

Partie concernée de l'INSTALLATION :		TOUTES PARTIES DE CIRCUIT				D=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique; DC=défaillance critique 1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité					
Risque n°	Composant	DÉFAILLANCE		EFFET sur le SYSTEME		DÉTECTION ou PROTECTION	Criticité AVANT		RECOMMANDATIONS	Criticité APRES	
		Mode	Cause	LOCAL	GLOBAL						
T10	Inflammation suite à fuite NH3 avec présence point d'ignition	Action humaine ou automatique	Travaux avec point chaud, foudre, malveillance, court-circuit, électricité statique, système, éclairage défaillant	Inflammation peu probable du mélange air/NH3.(Voir document INERIS: retour d'expérience , l'NH3 et la réfrigération, SEI/BARPI EDO 389 de février 1995),	Augmentation de la durée de l'effet de fuite et/ou explosion avant intervention dans les locaux	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur incendie dans la SdM et locaux avoisinants. Protection électrique des matériels. Présence d'extincteurs. Mise en place de procédures d'intervention.Mise à la terre des équipements,	33	DMC	Respect des procédures d'intervention et de maintenance: accès dans locaux, plans d'intervention, permis de feu, contrôles annuels des réseaux électriques Mise en place du périmètre de sécurité en cas de sinistres comme un incendie, qu'il soit issu de l'intérieur de l'usine ou des proches alentours	12	D
T11	Incendie suite à fuite fuite NH3 et aérosols d'huile avec présence point d'ignition	Idem ci-dessus	Idem ci-dessus avec formations d'aérosols d'huile.	Inflammation peu probable du mélange air/NH3.(Voir document INERIS: retour d'expérience , l'NH3 et la réfrigération, SEI/BARPI EDO 389 de février 1995)	Augmentation de la durée de l'effet de fuite et/ou risque d'explosion avant intervention dans les locaux sachant que nous sommes dans un effet exceptionnel de combinaisons de 3 dysfonctionnement s. Cela peut aboutir au scénario d'explosion traité ci-après,	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur incendie dans la SdM et locaux avoisinants. Protection électrique des matériels. Présence d'extincteurs. Mise en place de procédures d'intervention.Mise à la terre des équipements.	33	DMC	Idem ci-dessus avec en plus l'interdiction de stocker des réserves d'huile (propre ou usagée) importante dans la SDM (supérieure à 100l)	12	D

Partie concernée de l'INSTALLATION :	TOUTES PARTIES DE CIRCUIT	D=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique; DC=défaillance critique 1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité
--------------------------------------	----------------------------------	--

Risque n°	Composant	DÉFAILLANCE		EFFET sur le SYSTEME GLOBAL		DÉTECTION ou PROTECTION	Criticité AVANT		RECOMMANDATIONS	Criticité APRES	
		Mode	Cause	LOCAL	GLOBAL						
T12	Explosion d'ammoniac	Action humaine ou automatique	Travaux avec point chaud, foudre, malveillance, court-circuit, électricité statique, système, éclairage défaillant, dysfonctionnement des extracteurs	Explosion quasiment non possible du mélange air/NH3.(Voir document INERIS: retour d'expérience , l'NH3 et la réfrigération, SEI/BARPI EDO 389 de février 1995)	Augmentation partielle de la pression sur les parois en dur (parpaings) de la SDM (<50mb), sans détérioration du bâtiment,	Odeur, arrêt d'urgence, détecteur incendie dans la SdM et locaux avoisinants. Protection électrique des matériels. Présence d'extincteurs. Mise en place de procédures d'intervention.Mise à la terre des équipements,	22	D	Idem ci-dessus avec en plus la mise en place d'événements naturels de suppression par l'édicule des condenseurs et par les 3 grilles d'aération: air neuf, air chaud et air amoniaqué,	12	D
T13	Dysfonctionnement du ventilateur ATEX	Arrêt du ventilateur	Court-circuit, panne mécanique, maintenance de l'ensemble, coupure électrique	L'extraction de l'ammoniac ne peut plus se faire mécaniquement. L'extraction ne se fera que de manière naturelle par effet cheminée, via l'ouverture en partie haute et l'arrivée de l'air neuf par le bas de la SDM,	En cas de fuite NH3 le retour à l'état normal (sans présence d'ammoniac) sera beaucoup plus long. Cela se traduira par le fait que l'Exploitant ne pourra pas remettre en service son installation dans les meilleurs délais, ce qui le pénalisera	La SDM sera mise à l'arrêt automatiquement en cas de fuite NH3. Augmentation de la teneur d'ammoniac dans la SDM, (indication donnée par la centrale de mesure).	21	D	Mise en place de procédures de surveillance accrue en cas de dysfonctionnement de l'extraction, Tenir en stock les éléments de protection électriques du ventilateur	12	D

Pour les Toutes parties de circuit	Nombre de défaillances moyennement critiques AVANT préconisations =	3	APRÈS préconisations	0
	Nombre de défaillances CRITIQUES AVANT préconisations =	0	APRÈS préconisations	0

D=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique;
DC=défaillance critique 1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité

Classement des criticités AVANT PRÉCONISATIONS

Criticité	Ensembles concernés						Défaillances			
	Compr pistons	Compr VIS	Circuit HP	Circuit BP/MP	Postes	Reste circuit	totales	non critiques	moyen nement critiques	critiques
11	0	0	1	0	0	0	1	1		
12	1	1	2	3	1	0	8	8		
13	4	4	1	4	0	0	13	13		
14	10	11	0	5	0	0	26	26		
15	0	0	0	0	7	2	9	9		
21	0	0	0	0	0	1	1	1		
22	0	0	1	3	0	1	5	5		
23	0	0	3	2	0	0	5	5		
31	0	0	0	0	0	1	1	1		
32	0	0	0	0	0	1	1	1		
41	0	0	0	0	0	0	0	0		
24	2	2	4	1	0	0	9		9	
25	0	0	0	0	0	0	0		0	
33	0	0	5	0	0	3	8		8	
34	0	0	0	0	0	0	0		0	
42	0	0	0	0	0	0	0		0	
43	0	0	0	0	0	0	0		0	
51	0	0	0	0	0	0	0		0	
52	0	0	0	0	0	0	0		0	
35	0	0	0	0	0	0	0			0
44	0	0	0	0	0	0	0			0
45	0	0	0	0	0	0	0			0
53	0	0	0	0	0	0	0			0
54	0	0	0	0	0	0	0			0
55	0	0	0	0	0	0	0			0
	0	0	0	0	0	0	87	70	17	0
	défaillan CRITIQUE pour Compr pistons	défaillan CRITIQUE pour Compr VIS	défaillan CRITIQUE pour Circuit HP	défaillan CRITIQUE pour Circuit BP/MP	défaillan CRITIQUE pour Postes	défaillan CRITIQUE pour Reste circuit				

A ce stade de l'analyse, **AVANT** mise en place des recommandations nous avons repéré:

87 défaillances possibles au total réparties comme suit :

70 défaillances non critiques

17 défaillances moyennement critiques que nous allons nous efforcer de faire disparaître

0 défaillances critiques

Remarque	Défaillances moyennement critiques					
	2	2	9	1	0	3
	pistons	Vis	HP	BP/MP	Postes	Reste

D=défaillance non critique;DMC=défaillance moyennement critique;
DC=défaillance critique 1er chiffre Gravité/ 2ème Probabilité

Classement des criticités APRES PRÉCONISATIONS

Criticité	Ensembles concernés						Défaillances			
	Compr pistons	Compr VIS	Circuit HP	Circuit BP/MP	Postes	Reste circuit	totales	non critiques	moyen nement critiques	critiques
11	1	1	0	4	0	2	8	8		
12	16	17	16	14	8	7	78	78		
13	0	0	0	0	0	0	0	0		
14	0	0	0	0	0	0	0	0		
15	0	0	0	0	0	0	0	0		
21	0	0	0	0	0	0	0	0		
22	0	0	0	0	0	0	0	0		
23	0	0	0	0	0	0	0	0		
31	0	0	0	0	0	0	0	0		
32	0	0	0	0	0	0	0	0		
41	0	0	0	0	0	0	0	0		
24	0	0	0	0	0	0	0		0	
25	0	0	0	0	0	0	0		0	
33	0	0	0	0	0	0	0		0	
34	0	0	0	0	0	0	0		0	
42	0	0	0	0	0	0	0		0	
43	0	0	0	0	0	0	0		0	
51	0	0	0	0	0	0	0		0	
52	0	0	0	0	0	0	0		0	
35	0	0	0	0	0	0	0			0
44	0	0	0	0	0	0	0			0
45	0	0	0	0	0	0	0			0
53	0	0	0	0	0	0	0			0
54	0	0	0	0	0	0	0			0
55	0	0	0	0	0	0	0			0
	0	0	0	0	0	0	86	86	0	0
	défaillan CRITIQUE pour Compr pistons	défaillan CRITIQUE pour Compr VIS	défaillan CRITIQUE pour Circuit HP	défaillan CRITIQUE pour Circuit BP/MP	défaillan CRITIQUE pour Postes	défaillan CRITIQUE pour Reste circuit				

A ce stade de l'analyse, **ET APRES** mise en place des recommandations il reste :

86 défaillances possibles au total réparties comme suit :

86 défaillances non critiques

0 défaillances moyennement critiques

Les risques restants sont ceux issus d'un projectile venant de l'extérieur ou d'un incendie

0 défaillances critiques

Remarque	Défaillances moyennement critiques					
	0	0	0	0	0	0
	pistons	Vis	HP	BP/MP	Postes	Reste

Justification des scénarii retenus				
Repère du risque dans l'analyse	Origine de la fuite de la fuite	Commentaires	Repère du scénario résultant de ce risque	
Risque P14	Soupape de sécurité à l'atmosphère sur compresseur à pistons	Le scénario considéré est celui avec toutes les soupapes fuyant en même temps, risque T3 en cas d'élévation de température anormale (incendie)	Scénario n°	15 25
Risque V15	Soupape de sécurité à l'atmosphère sur compresseur à vis	Idem ci-dessus	Scénario n°	15 25
Risque H20	Soupape de sécurité à l'atmosphère sur condenseur	Idem ci-dessus	Scénario n°	15 25
Risque B16 ou B17	Soupape de sécurité à l'atmosphère sur bouteille BP ou MP	Idem ci-dessus	Scénario n°	15 25
Risque B18	Flexible de charge	Le scénario majorant est le	Scénario n°	13 23
Risque F1 ou F2 ou F3	Fuite LIQUIDE dans les combles au niveau d'une station de vanne	Le scénario majorant est le	Scénario n°	26
Risque F1 ou F6	Fuite GAZ CHAUDS dans les combles au niveau d'une station de vanne	Le scénario majorant est le	Scénario n°	27
Risque T 3	Fuite simultanée sur toutes les soupapes de sécurité	Le scénario considéré est celui avec toutes les soupapes fuyant en même temps, risque T3 en cas d'élévation de température anormale (incendie)	Scénario n°	15 25
Risque H1	Fuite en phase VAPEUR du circuit HP en INTERIEUR	Le scénario majorant est le	Scénario n°	10 20
Risque V16 et P15	Fuite sur soupape bloquée fermée	Le scénario majorant est le	Scénario n°	10 20
Risque H16	Fuite en phase LIQUIDE du circuit HP en INTERIEUR		Scénario n°	11 21
Risque H12	Fuite sur le faisceau d'échange d'un des condenseurs évaporatifs		Scénario n°	14 24
Risque B2 B12 B13 B14 B15	Fuite en phase liquide BP dans la SDM liquide installation en marche		Scénario n°	12 22
Risque B3 B12 B13 B14 B15	Fuite en phase liquide BP dans la SDM installation à l'arrêt		Scénario n°	13 23