



Promouvoir
une attitude
responsable

RÉGLEMENTATION DES FLUIDES FRIGORIGÈNES

LES DEVOIRS DE L'OPÉRATEUR & DU DÉTENTEUR D'ÉQUIPEMENTS

03# L'AMMONIAC, NH₃ ou R-717.

Rév. 08/2022

afce.asso.fr

> | PRÉSENTATION DE L'AMMONIAC

La première utilisation de l'ammoniac en tant que frigorigène est faite en 1872 et le premier compresseur est fabriqué en 1876. Le NH₃ est utilisé en cycle à compression ou à absorption avec l'eau.

L'ammoniac est employé pour les installations industrielles à basse et moyenne température (-40°C et -10°C). Les puissances frigorifiques vont de 200 kW à quelques MW. La réglementation ICPE (à partir de 1997) a entraîné de fortes contraintes sur l'emploi du NH₃ et favorisé l'utilisation des fluides fluorés.

Pour les applications en froid négatif, il est actuellement de plus en plus challengé par le CO₂. Il est aussi utilisé en refroidisseurs de liquide ou PAC à haute température (>80°C) à charge réduite. Ses bonnes performances énergétiques sont amoindries lors de l'utilisation de frigoporteur type eau glycolée (pour les applications positives) et par le recours à la condensation indirecte par caloporteur pour réduire les charges en haute pression, par exemple en ERP.

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
ERP : Etablissement Recevant du Public
PAC : Pompe A Chaleur

> | DONNÉES PHYSIQUES

Caractéristiques clés physico-chimiques :

- Odeur piquante
- Incolore
- ODP=0 / PRP=0
- Très irritant
- Plus léger que l'air (densité=0,59)
- Très soluble dans l'eau et provoquant un dégagement de chaleur
- Attaque le cuivre, le zinc et de nombreux alliages en milieu humide
- Légèrement inflammable (entre 15% et 28% dans l'air)

Signalétique associée :



Classe de sécurité	B2L
Groupe DESP	1

> | RÉGLEMENTATION & NORMES

EN FRANCE

- Code de l'Environnement (ICPE, Cf. tableau ci-dessous)
- Code du travail
- Règlement ERP
- Arrêté du 20/11/2017 (suivi ESP) + CTP

EN EUROPE

- NF EN 378-1 à 4
- Directives Européennes (CE)
 - > Directive 2014/68/UE (Equipements sous pression)
 - > Directive 2006/42/CE (Machines)
 - > Directive 2006/95/CE (Basse tension)
 - > Directive 2004/108/CE (Compatibilité Electromagnétique)

ATTENTION : L'ammoniac étant une marchandise dangereuse, son transport est régi par l'accord européen dit "ADR" ; L'ADR est mis en œuvre en France par l'arrêté TMD du 29 mai 2009 modifié.

CLASSIFICATION ICPE - Rubrique n°4735 : "Ammoniac"

Classification établie pour une charge totale d'ammoniac sur un même site (même n° de SIRET)

NH ₃ < 150 kg	150 ≤ NH ₃ < 1500 kg	NH ₃ ≥ 1500 kg
Non soumis ICPE Pas d'exigences réglementaires ICPE	DC Déclaration avec Contrôle périodique	A Autorisation
	Arrêté du 19 novembre 2009	Arrêté du 16 juillet 1997 + arrêté préfectoral d'autorisation
	Dossier de déclaration en préfecture svt Cerfa n°15227*02 (11 pages) Possibilité de déclarer par courrier ou en ligne	Demande d'autorisation en préfecture avant mise en service svt Cerfa n°15964*01 (29 pages) avec notamment une étude d'impacts et de dangers. Durée de la procédure, entre 6 et 12 mois.
	www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F33414	
Cette réglementation ICPE impose, en plus de ses exigences spécifiques, la conformité de la salle des machines aux normes en vigueur, en particulier la NF EN 378-3		

Rapport INERIS : <https://substances.ineris.fr/fr/substance/getDocument/2658>

Fiche toxicologique INRS FT16 :

http://www.inrs.fr/header/recherche.html?queryStr=fichetox_Ammoniac&recherche=OK



MISE EN ŒUVRE

CONCEPTION

Lors de la conception d'une installation, il est important de faire appel à un installateur compétent et qualifié pour sa maîtrise des installations frigorifiques à l'ammoniac.

Par ailleurs, l'usage de l'ammoniac présente plusieurs risques qui, s'ils sont bien pris en compte par l'installateur, doivent être bien compris par l'exploitant. Ces risques sont multiples et chacun d'eux doit faire l'objet d'une analyse dès la phase de conception de l'installation. Ils sont bien identifiés dans la fiche toxicologique FT 16 de l'INRS.

ANALYSE DE RISQUE

RISQUE TOXIQUE :

- Salle des machines dédiée (chap. 5 de la norme NF EN 378-3)
- Etude d'impact avec analyse de risque (installations soumises à autorisation)
- Mise en place de mesures barrières successives permettant un confinement en cas de fuite. Ces mesures barrières sont activées par la détection d'ammoniac ou/et par l'instrumentation (pressostat et thermostat de sécurité).

RISQUE INFLAMMABILITÉ :

- Arrêt de tout équipement électrique non ATEX dans les salles des machines en cas de dépassement du 2^{ème} seuil de détection NH₃ (réglage maxi à 4000ppm).
- Détection NH₃ obligatoire.
- Détection incendie - si imposé
- Extraction d'urgence ATEX.
- Eclairage de secours ATEX.

RÉACTIONS AVEC LES AUTRES MATÉRIAUX :

- Les conséquences d'une fuite doivent être étudiées dès la conception de l'installation pour les matériaux en contact direct avec l'ammoniac ou en contact indirect dans un échangeur NH₃/autre fluide.
- Voir fiche toxicologique FT 16 de l'INRS en particulier pour NH₃/métaux et matériaux, NH₃/eau glycolée ou eau pure, NH₃/CO₂, NH₃/fluide halogéné, etc.

INSTALLATION

LES BONNES PRATIQUES « GAGE DE VOTRE SÉCURITÉ »

Pour la mise en route, il est nécessaire d'avoir été formé spécifiquement à la manipulation et l'utilisation du NH₃

PROCÉDURES ÉCRITES ET OUTILLAGES APPROPRIÉS NÉCESSAIRES À LA MANIPULATION :

Raccords – flexibles – pompe à vide – groupe de transfert... Lors du chargement, les EPI spécifiques doivent être à disposition et tous les détecteurs NH₃ prévus doivent être opérationnels.

EXEMPLES DE SIGNALISATION DE SÉCURITÉ ET DE SANTÉ AU TRAVAIL, POUR LES SYSTÈMES FRIGORIFIQUES :

Mélange inflammable avec l'air entre 15 et 28% en volume
Fluide du groupe B2L selon EN 378

EN CAS D'ACCIDENT

Projection dans les yeux :
Laver immédiatement à grande eau pendant au moins 20 minutes en attendant les secours.

Contamination de la peau :
Rincer immédiatement à grande eau pendant au moins 20 minutes en attendant les secours.

Inhalation de vapeurs ou d'aérosols :
Retirer, si possible, la victime de la zone polluée en prenant toutes les précautions nécessaires. Attendre les secours.

Ingestion de liquide :
Alertier immédiatement les secours. Ne pas faire boire. Ne pas faire vomir.

EN CAS DE FUITE
EQUIPEMENTS DE SECOURS D'URGENCE
(Obligatoire si NF EN 378-3 exigée)

- Un minimum de deux appareils respiratoires isolants
- Scaphandres
- Des appareils de protection respiratoire filtrants (masque avec cartouche de type K)
- Douche oculaire
- Douche de sécurité
- Gants amoniac
- Brancards pour évacuer des blessés ou intoxiqués
- Médicaments et produits chimiques spéciaux adaptés, couvertures de protection, etc.

Materiel à stocker à l'extérieur de la Salle des Machines, près de son entrée.

EN CAS D'INCENDIE

Moyens d'extinction :
Mousse, brouillard d'eau, CO₂ ou poudre

Protection des intervenants :
Appareil Respiratoire Isolant (ARI)
Scaphandre

Refroidir les récipients contenant de l'ammoniac exposés au feu

Interdiction de fumer ou d'apporter du feu dans cette zone

En cas d'urgence, actionner l'interrupteur d'urgence situé à l'extérieur de la salle des machines.

Accès strictement réservé au personnel autorisé

JAMAIS D'EAU DANS OU SUR DE L'AMMONIAC = RISQUE DE PROJECTION BRUTALE D'AMMONIAC

NB : Pour l'étiquetage des équipements ou installations, la signalisation à utiliser suit le règlement européen n°1272/2008, dit CLP.

EXPLOITATION

Suivi des ESP (Arrêté du 20/11/2017 et le CTP systèmes frigorifiques)

Les installations ammoniac classées ICPE 4735 sont soumises à des contrôles de conformité, lors de la mise en service, puis périodiquement. En particulier, l'exploitant doit dresser la liste des EIPS (Equipment Important Pour la Sécurité) et procéder à leur vérification périodique :

ICPE 4735	QUAND ?	PAR QUI ?
DC : Déclaration avec Contrôle périodique 150 ≤ NH₃ < 1500 kg	<ul style="list-style-type: none"> ● 6 MOIS MAXI après la 1^{ère} mise en service ● PÉRIODIQUEMENT tous les 5 ans maxi (10 ans maxi pour les sites certifiés ISO 14001) <p>Sont dispensés de ces contrôles :</p> <ul style="list-style-type: none"> > Etablissement comportant au moins une installation soumise au régime de l'autorisation ou de l'enregistrement > Etablissement bénéficiant d'un système communautaire de management environnemental et d'audit ("EMAS") <p>Voir code de l'environnement art R512-55&57</p>	<p>Organisme agréé pour le contrôle de la conformité réglementaire.</p> <p>ET</p> <p>Personne compétente désignée par l'exploitant pour la vérification des EIPS (frigoriste en général)</p>
A : Autorisation NH₃ ≥ 1500 kg	<ul style="list-style-type: none"> ● 1^{ÈRE} MISE EN SERVICE ● TOUS LES ANS ● SUITE À UN ARRÊT PROLONGÉ de l'installation ● SUITE À UNE MODIFICATION NOTABLE de l'installation ● SUITE À DES TRAVAUX DE MAINTENANCE ayant nécessité un arrêt de longue durée 	<p>Personne ou une entreprise compétente désignée par l'exploitant avec l'approbation de l'inspection des installations classées</p>

Conformément à la réglementation ICPE, l'exploitant doit mettre en place les procédures et consignes suivantes :

- Procédures d'exploitation et de maintenance
- Procédures de contrôle et d'entretien des EIPS
- Procédures & consignes de sécurité

RÉCUPÉRATION

L'ammoniac est récupéré en bouteille ou en conteneur ; voir procédures adaptées au site et conditions de remplissage éditées par le fournisseur des récipients. Produit à retourner au distributeur de fluides pour destruction avec production d'un bordereau de suivi des déchets dangereux (BSDD).

FORMATION

La formation à la sécurité NH₃ est obligatoire. Sa mise en œuvre est liée à la charge contenue dans l'installation.

Formations	Charges < 150 kg	ICPE DC	ICPE A
Tout salarié potentiellement exposé (Code du Travail + NF EN 378-4)	X	X	X
Personnel d'exploitation (affecté à la conduite, surveillance ou maintenance de l'installation)		X	X
Tout autre personnel susceptible d'intervenir			X

Un renouvellement de cette formation est à prévoir périodiquement.

DÉTECTION

La réglementation ICPE 4735 introduit la notion d'EIPS (Equipment Important Pour la Sécurité). L'un des EIPS majeur pour ce type d'installation est la chaîne de détection d'ammoniac dans l'air et la ventilation associée. Ceux-ci sont très encadrés par la réglementation ICPE. Le résumé en est le suivant :

Séquences prévues par la réglementation ICPE 4735 (salle des machines)

1^{ER} SEUIL (MAXI 2000 PPM)	Déclenchement d'une alarme sonore ou lumineuse locale
	Mise en service de la ventilation
	Retransmission de l'alarme sonore ou visuelle en salle de contrôle
2^{ÈME} SEUIL (MAXI DOUBLE 1 ^{ER} SEUIL)	Mise à l'arrêt en sécurité des installations (coupure générale électrique au TGBT)
	Mise en service de l'éclairage de secours
	Fermeture des vannes automatiques d'isolement des circuits (si elles existent)
	Transmission de l'alarme à distance vers une personne techniquement compétente (falcutatif)

NB : Les séquences prévues au déclenchement du 2^{ème} seuil s'ajoutent à celle du 1^{er} seuil.

Le Code du travail et la norme NF EN 378-3 peuvent préconiser des seuils de détection différents en fonction des types de locaux et de leur occupation.

ATTENTION :

- l'implantation des détecteurs NH₃ doit faire l'objet d'une étude d'implantation préalable ;
- les équipements (chaîne de détection NH₃, la ventilation NH₃ et l'éclairage de secours) restant sous tension après la coupure électrique au 2^{ème} seuil doivent être conformes ATEX.

Tous les rejets d'eau potentiellement pollués doivent être contrôlés (pH) avant rejet dans le milieu naturel ou réseau d'assainissement collectif.

NB : Les systèmes de contrôle doivent être vérifiés annuellement

GARE AUX SANCTIONS !

Sanction administrative en cas de non-respect du Code de l'Environnement :

Article L171-8 (extrait)

I. - Indépendamment des poursuites pénales qui peuvent être exercées, en cas d'inobservation des prescriptions applicables l'autorité administrative compétente met en demeure la personne à laquelle incombe l'obligation d'y satisfaire dans un délai qu'elle détermine.

Au-delà, elle peut arrêter les sanctions suivantes :

- Consignation des montants nécessaires aux travaux
- Réalisation des travaux par des tiers à ses frais
- Suspension du fonctionnement de l'installation
- Amende jusqu'à 15.000 € et 1.500 € d'astreinte par jour

Sanction pénale exploitation ICPE :

Article L173-2

I. - Est puni d'un an d'emprisonnement et de 15.000 € d'amende le fait de poursuivre une opération ou une activité, l'exploitation d'une installation ou d'un ouvrage ou la réalisation de travaux soumis à déclaration, autorisation ou dérogation en application des articles L. 332-3, L. 332-9, L. 332-17, L. 411-2, L. 413-3 et L. 512-8 et à déclaration en application de l'article L. 214-3 sans se conformer à la mise en demeure édictée en application de l'article L. 171-7 ou de l'article L. 171-8 ;

II. - Est puni de deux ans d'emprisonnement et de 100.000 € d'amende le fait de poursuivre une opération ou une activité, l'exploitation d'une installation ou d'un ouvrage ou la réalisation de travaux soumis à déclaration, autorisation ou dérogation en application des articles L. 331-4, L. 331-4-1, L. 331-16 et L. 412-1 sans se conformer à la mise en demeure édictée en application de l'article L. 171-7 ou de l'article L. 171-8.

ATTENTION : en l'absence de déclaration, d'enregistrement préalable ou de l'autorisation obligatoire, l'exploitant est passible d'amendes administratives et/ou pénales.

Retrouvez toute notre actualité sur

afce.asso.fr &   



Promouvoir
une attitude
responsable

LES INFORMATIONS TRANSMISES DANS CE DOCUMENT SONT DONNÉES À TITRE INDICATIF.
POUR PLUS DE DÉTAILS, SE REPORTER AUX RÉGLEMENTS EN VIGUEUR.