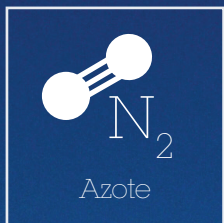


# Notice technique

## Installation de stockage d'azote liquide

INS-NOT-036



### Air Liquide Assistance

**0 825 88 79 13** Service 0,15 € / min  
+ prix appel

Assistance technique  
& Urgence sécurité

**24h/24h**

Vous êtes client d'Air Liquide France Industrie. Vous utilisez une installation de gaz liquide mise à disposition dans le cadre d'un contrat.

Nous partageons les mêmes priorités : sécurité, fiabilité, performance.

C'est dans cet esprit que nous vous demandons de prendre connaissance de cette notice.

Vous trouverez :

- Un descriptif du stockage azote,
- Des informations sur les principaux risques et la prévention,
- Les points de vigilance,  
Les cas de fonctionnements anormaux présentés nécessitent de prévenir les équipes Air Liquide Assistance.
- Des modes opératoires,  
Certaines manipulations peuvent être réalisées par vos soins avec notre accord préalable.
- La maintenance de cette installation.

Les éléments techniques qui vous sont spécifiques sont indiqués dans votre contrat.

Cette notice ne concerne pas les équipements et tuyauteries qui sont votre propriété.



## Air Liquide Assistance

**0 825 88 79 13** Service 0,15 € / min  
+ prix appel

**Assistance technique  
& Urgence sécurité**

**24h/24h**



Nos spécialistes des installations  
Air Liquide répondent à vos demandes  
d'interventions techniques.

Leurs missions : délivrer un 1<sup>er</sup> diagnostic  
technique, dépanner à distance et  
organiser, si nécessaire, une intervention de  
nos équipes régionales sur votre site.

# Sommaire

---

1. Informations sur les risques et la prévention .....	3
1.1 Informations générales.....	4
1.2 Azote .....	4
1.3 Risque électrique .....	4
1.4 Équipements de Protection Individuelle (EPI) .....	4
1.5 Les Eléments Importants pour la Sécurité .....	5
2. Descriptif de l'installation .....	6
2.1 Descriptif succinct de l'installation .....	7
2.2 Schéma de principe d'un stockage cryogénique .....	8
3. Consignes d'exploitation.....	9
3.1 Interdictions .....	10
3.2 Points de vigilance.....	11
3.3 Descriptif des manipulations .....	12
- Manipulation du bloc 3 voies .....	13
- Système d'anti-envahissement liquide (SAEL).....	15
- Inversion.....	15
- Défauts liés à la télémétrie.....	15
- Fuite liquide ou gazeuse.....	15
4 Maintenance.....	16
4.1 Maintenance réglementaire et préventive.....	17
4.2 Maintenance curative .....	17



Informations  
sur les risques  
et la prévention



# 1. Informations sur le risque et la prévention

## 1.1 Informations générales

La sécurité des personnes et des équipements est notre priorité.

Les opérations décrites dans ce manuel ne doivent être effectuées qu'avec l'accord préalable d'Air Liquide France Industrie ou de son représentant et par du personnel informé.

Ne pas fumer dans une zone de sécurité de 3 mètres environ de l'installation.

Ne pas utiliser d'huile ou de graisse.

Le personnel intervient avec des vêtements de travail propres sans traces de graisse ou d'huile.

Il est interdit de faire des modifications sur la dalle, génie civil et dalle de dépotage sans l'accord d'Air Liquide France Industrie -Pas de "stockage de matériel et produits interdits" a proximité du stockage azote.

Si vous avez un doute sur un matériel ou produit interdit, veuillez contacter Air Liquide Assistance.



0 825 88 79 13 Service 0,15 € / min + prix appel

## 1.2 Azote

L'azote est un gaz stable du groupe 2 dans des conditions normales d'utilisation.

C'est un gaz incolore et inodore, l'azote n'entretient pas la vie ni la combustion.

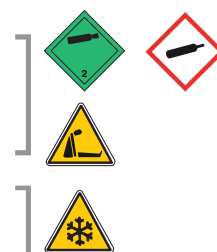
A forte concentration, ayant chassé l'oxygène, il provoque l'anoxie (privation d'oxygène). Les symptômes sont fatigue, perte de mobilité et de conscience qui peut être fatale très rapidement.

Dans le stockage, l'azote est sous forme liquide à environ -180°C. A cette température, l'azote provoque des brûlures sur le corps humain par contact direct ou indirect (via un équipement froid). Il fragilise également certains matériaux, conduisant à une rupture.

Lorsqu'un litre d'azote liquide se vaporise, la phase gazeuse occupe environ 840 L à la pression atmosphérique. Afin d'éviter le risque de surpression et de rupture d'un équipement, des soupapes d'expansion thermique sont installées sur chaque partie de l'installation pouvant emprisonner de l'azote liquide.

Nous vous invitons à consulter la Fiche de Données de Sécurité (FDS) de l'azote.

Code de matière ONU 1977, Code de danger 22 pour azote



## 1.3 Risque électrique

Certains équipements de l'installation sont alimentés en électricité, le risque électrique doit donc être pris en compte. Tout équipement sous tension doit être considéré comme une source potentielle de risque. Les éléments métalliques de l'installation doivent être reliés à la terre.

Seul du personnel qualifié et habilité peut exécuter les interventions sur les équipements électriques.



## 1.4 Équipements de Protection Individuelle (EPI)

Le port des chaussures de sécurité est obligatoire sur la dalle où est installé le stockage.

Le port de bottes en caoutchouc de sécurité n'est pas recommandé lors de manipulation d'azote. Les vêtements de travail portés sur la dalle source ne doivent pas retenir l'azote sous sa forme gazeuse.

Selon les opérations réalisées, les EPI suivants doivent être portés :

- ✓ Casque,
- ✓ Visière de protection et gants «cryogéniques» pour les risques liés à l'azote liquide (en cas de projections, fuites...),
- ✓ Oxygénomètre en particulier en cas de purge d'azote à l'air libre,
- ✓ Vêtements de travail doivent être couvrant (pas de manche courte) et propre (non gras).



## 1.5 Les Eléments Importants pour la Sécurité

Des Eléments Importants pour la Sécurité (EIS ou BS)\* ont été définis par Air Liquide à la suite d'une analyse de risques.

Nous respectons des procédures de maintenance et un suivi spécifique de ces éléments.

Comment repérer les Eléments Importants pour la Sécurité ?



Ces EIS doivent être en permanence en état de fonctionner.

**Il est interdit :**

- ✓ de les désactiver,
- ✓ de les by-passer,
- ✓ de les shunter.

**NB\*** BS était l'ancien terme utilisé par Air Liquide. Les documents et supports seront progressivement mis à jour avec la nouvelle appellation EIS.



Descriptif  
de  
l'installation

## 2. Descriptif de l'installation

### 2.1 Descriptif succinct de l'installation Air Liquide France Industrie



Une installation de stockage d'azote liquide est constituée des éléments suivants.

1

Une cuve isolée sous vide qui contient le liquide cryogénique

2

Un ou plusieurs vaporiseurs  
Cet équipement est indispensable si l'azote est utilisé sous sa forme gazeuse.  
Sa fonction est de vaporiser et de réchauffer le gaz stocké.  
Pour les installations avec plusieurs vaporiseurs, un système d'inversion peut être en place.

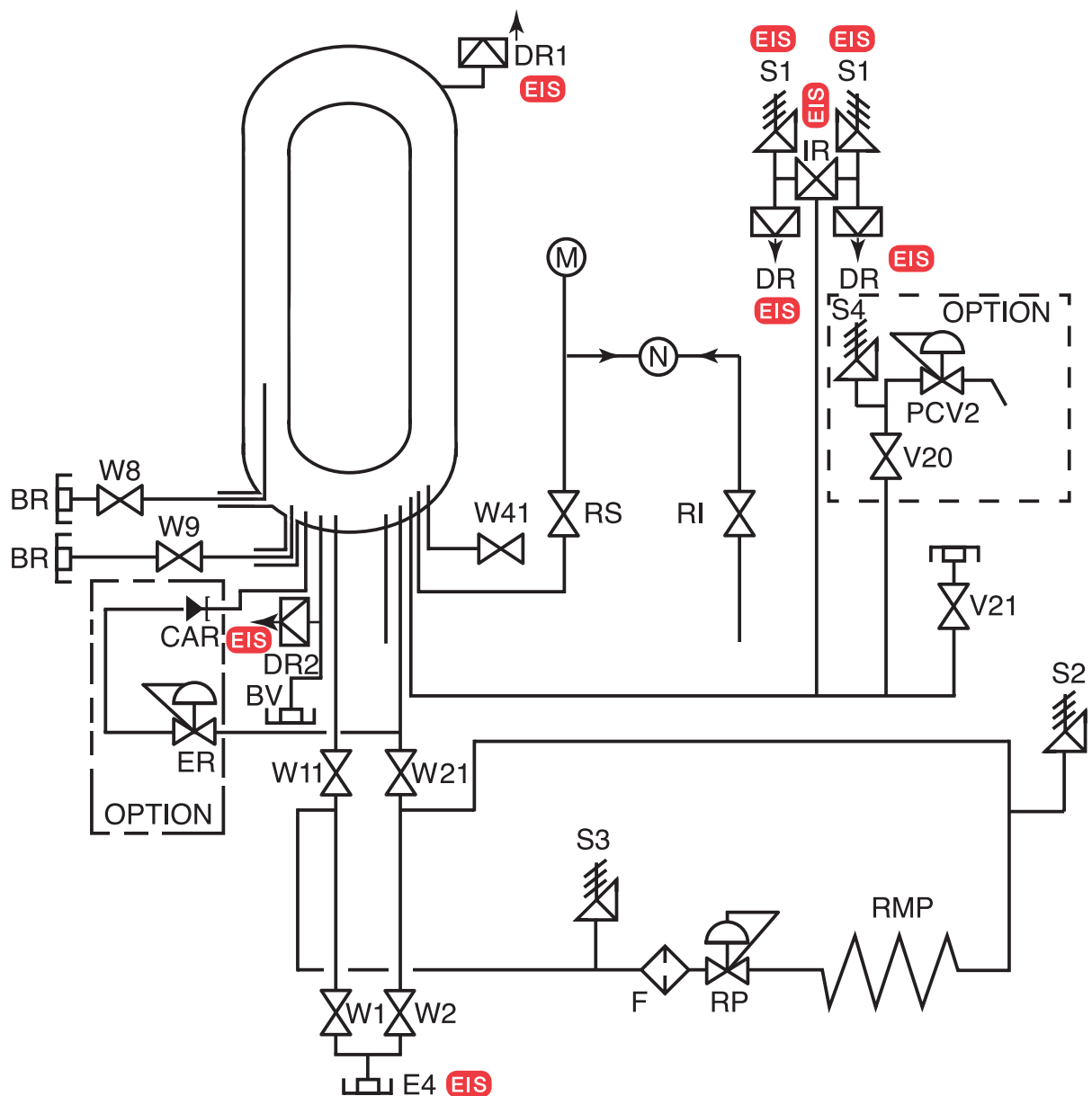
3

Système Anti-Envahissement Liquide (SAEL)  
Un SAEL est installé si des matériaux non résilients aux basses températures sont identifiés après la limite de fourniture Air Liquide France Industrie.  
En cas de température très basse du gaz, le SAEL déclenche une alarme.  
Dans certains cas, l'envoi du gaz dans le réseau peut être interrompu.

*Pour prendre connaissance de la description précise de votre installation, nous vous conseillons de consulter votre Procès Verbal de Réception et votre contrat.*



## 2.2 Schéma de principe d'un stockage cryogénique



V20	VANNE D'ISOLEMENT - OPTION DEVERSEUR
V21	VANNE DE PURGE
W1	ROBINET DE REMPLISSAGE PHASE LIQUIDE
W2	ROBINET DE REMPLISSAGE PHASE GAZEUSE
W41	ROBINET DE TROP PLEIN (Rallonge bleue)
W8	ROBINET DE SOUTIRAGE (Rallonge verte)
W9	ROBINET D'UTILISATION LIQUIDE
W11	ROBINET DE MISE EN PRESSION + ISOLEMENT
W21	RÉGULATEUR ET DE REMPLISSAGE - W1 (Rallonge rouge)
W21	ROBINET D'ISOLEMENT RÉGULATEUR ET DE REMPLISSAGE - W2
RMP	RÉCHAUFFEUR DE MISE EN PRESSION
DR	DISQUE DE RUPTURE SUR RÉSERVOIR INTÉRIEUR
DR1	DISPOSITIF DE SÉCURITÉ SUR ENVELOPPE EXTÉRIEURE
DR2	DISPOSITIF DE SÉCURITÉ SUR LIGNE DE POMPAGE
(N'existe pas sur tous les types)	

IR	ROBINET D'INVERSION 3 VOIES (Rallonge jaune)
M	MANOMÈTRE
N	NIVEAU
R1	ROBINET D'ISOLEMENT PRISE INFÉRIEURE DE NIVEAU
RS	ROBINET D'ISOLEMENT PRISE SUPÉRIEURE DE NIVEAU
E4	RACCORD DE REMPLISSAGE
BV	ORIFICE DE MESURE DU VIDE
S1	SOUPAPE DE SÉCURITÉ SUR RÉSERVOIR
S2 à S4	SOUPAPE DE LIGNE
PC V2	RÉGULATEUR LIMITEUR DE PRESSION
BR	RACCORD DU PRÉCHAUFFEUR D'UTILISATION
RP	RÉGULATEUR DE MISE EN PRESSION
F	FILTRE
ER	RÉGULATEUR-ÉCONOMISEUR
CAR	CLAPET ANTI-RETOUR
EIS	BARRIÈRE DE SÉCURITÉ

**NB\*** BS était l'ancien terme utilisé par Air Liquide. Les documents et supports seront progressivement mis à jour avec la nouvelle appellation EIS.



# Consignes d'exploitation

# 3. Consignes d'exploitation

## 3.1 Interdictions

Nous vous demandons de respecter les consignes suivantes.

### Il est interdit de :

- ✓ Modifier l'installation, la déplacer ou démonter un équipement/accessoire de l'installation,
- ✓ Dégivrer les tuyauteries et réchauffeurs atmosphériques avec un marteau, une pioche ou tout autre outil,
- ✓ Effectuer une opération sur l'installation sans avoir obtenu l'accord préalable d'Air Liquide France Industrie.



### 3.2 Points de vigilance

Dans le cadre de votre contrat, vous bénéficiez d'une assistance technique téléphonique 24h/24 et 7j/7. Un dispositif d'astreinte nous permet d'intervenir dans les cas nécessitant une mise en sécurité en heures non ouvrées.

**Contactez Air Liquide Assistance au 0 825 88 79 13** Service 0,15 € / min + prix appel **dans les situations suivantes.**

- ✓ Prise en glace importante des réchauffeurs atmosphériques (au-delà de 75% du volume),



*Réchauffeur avec prise en glace anormale*



*Réchauffeur sans prise en glace*



*Réchauffeur avec prise en glace normale*

- ✓ Fuite liquide ou gazeuse sur l'installation,
- ✓ Pression anormale dans le stockage (différent de la pression de consigne de l'équipement),
- ✓ Bruit anormal pouvant attester d'une fuite,
- ✓ Présence d'une tache de givre importante sur le stockage (voir exemples ci-dessous)

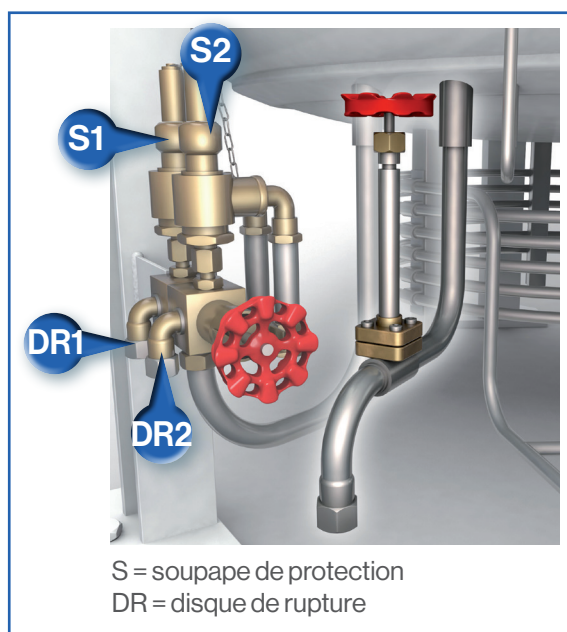


- ✓ Déclenchement d'une alarme liée à la fragilisation par le froid (pré-alarme et alarme) du système d'anti-envahissement liquide.



### 3.3 Descriptif des manipulations

#### Bloc 3 voies du stockage Manipulation sous contrôle d'Air Liquide France Industrie



S = soupape de protection  
DR = disque de rupture

Le bloc 3 voies désigne un Elément Important de Sécurité du stockage. Il constitue une protection contre une augmentation excessive et dangereuse de la pression de gaz.

Le bloc 3 voies est constitué de deux ensembles de sécurité (soupape de protection + disque de rupture).

Un ensemble (soupape de protection + disque de rupture) est en service, le second en attente.

En cas de défaillance, il est possible de basculer sur le second.

Nous pouvons vous demander de manipuler le bloc 3 voies dans les cas suivants :

- ✓ La soupape de protection du stockage (S1 ou S2) est ouverte,
- ✓ Un disque de rupture (DR1 ou DR2) est cassé,
- ✓ Une fuite est détectée sur le bloc 3 voies.

*La procédure suivante ne peut être réalisée qu'avec l'accord préalable oral ou écrit d'Air Liquide France Industrie. Nous vous guiderons pour analyser la situation et les risques associés avant l'intervention. Le port des EPI est obligatoire.*

#### Le principe

- ✓ Relever la pression du stockage M1 sur le manomètre
- ✓ Relever la pression de tarage de la soupape S (S1 ou S2) sur la plaque d'identification de la soupape

**Si pression stockage M1  
supérieure à la pression tarage soupape**



Faire chuter la pression du stockage\*



Basculer sur l'ensemble en secours  
(soupape + disque de rupture)

**Si pression stockage M1  
inférieure à la pression tarage soupape**



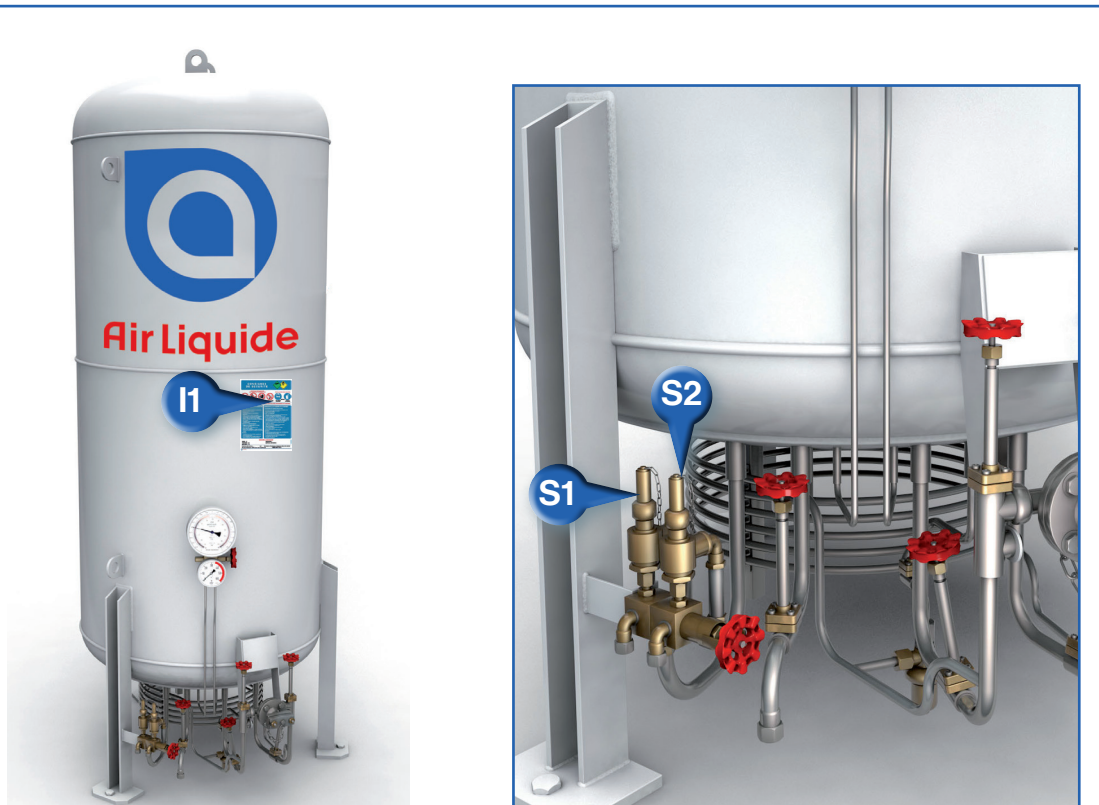
Basculer sur l'ensemble en secours

\* Cette étape est indispensable pour éviter le risque de rupture d'alimentation en azote.

## La manipulation du bloc 3 voies pas à pas...

✓ Repérer S1, S2 et la pression du manomètre de stockage M1.

La pression de service maximale du stockage. La pression d'utilisation de stockage est inscrite sur les consignes de sécurité



I1 = Consignes de sécurité

S1 et S2 = Soupapes de protection



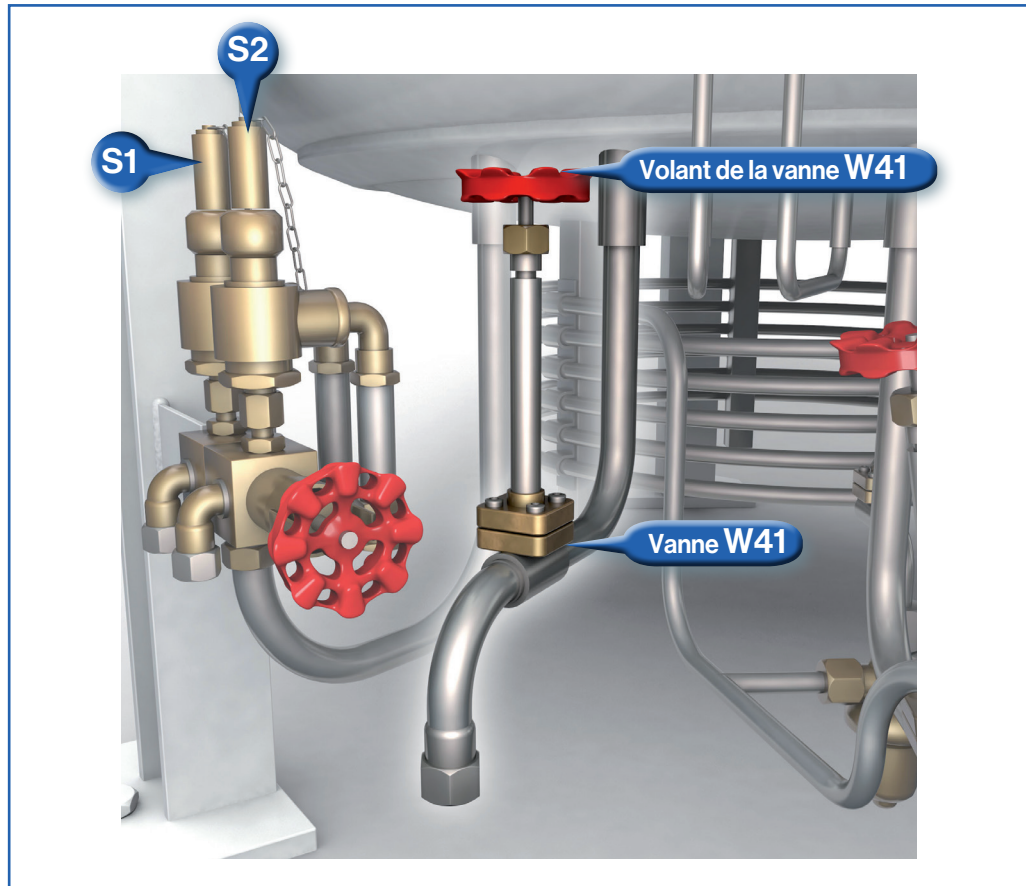
M1 = Manomètre

✓ **Faire baisser la pression du stockage**

Si la pression indiquée par le manomètre M1 est supérieure à la pression des tarages des soupapes S1 et S2, ouvrir la vanne W41 afin de faire chuter la pression du ciel gazeux du stockage. Cette opération doit être réalisée avec un oxygénomètre.

Fermer la vanne W41 lorsque la pression a chuté à la valeur souhaitée.

Lorsque la pression indiquée par M1 est descendue à la valeur attendue et reste stable, la manipulation de la **vanne du bloc 3 voies** est possible.



✓ **Basculer sur l'ensemble de secours grâce à la vanne du bloc 3 voies.**

**Si la vanne est un volant :**

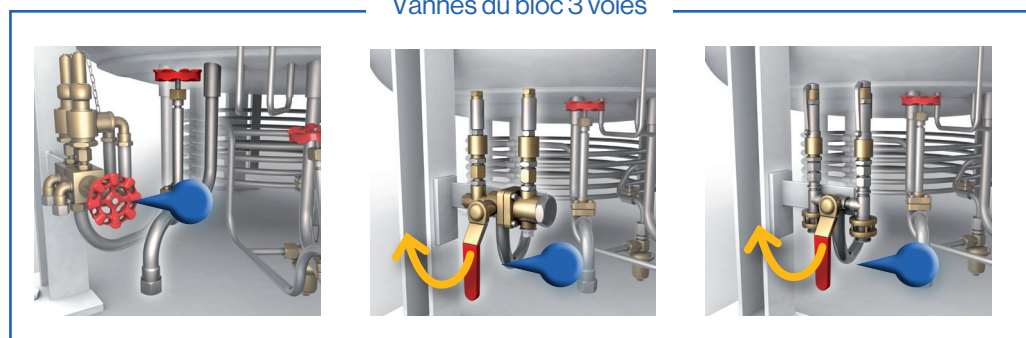
Visser complètement ou dévisser complètement afin de basculer la soupape en service de S1 vers S2 (ou de S2 vers S1).

**Si la vanne est à levier :**

Inverser complètement le levier afin de basculer la soupape en service de S1 vers S2 (ou de S2 vers S1).

Il existe 3 modèles de bloc sécurité.

Vannes du bloc 3 voies



## Système anti-envahissement liquide (SAEL)

Si vous disposez d'un système anti-envahissement liquide, cet équipement est mentionné dans votre contrat et procès verbal de réception.

Vous pouvez être amené à exploiter une alarme et / ou des procédures sécurité qui vous sont spécifiques. → Consultez vos procédures internes.

## Inversion

Le système d'inversion peut être installé si vous disposez de plusieurs vaporiseurs atmosphériques. Il est mentionné dans votre contrat et procès verbal de réception.

Vous pouvez être amené à exploiter une alarme et / ou des procédures sécurité qui vous sont spécifiques. → Consultez vos procédures internes.

## Défauts liés à la télémétrie

Si vous disposez d'une télémétrie, nous pourrions vous demander d'effectuer quelques manipulations en cas de défaut.

- ✓ Vérifiez la présence tension sur le coffret de télémétrie à l'aide du voyant présence tension ou de l'information lue sur l'écran.
- ✓ Vérifiez la ligne téléphonique.

## Fuite liquide et gazeuse

En cas d'urgence, contacter Air Liquide Assistance au **0 825 88 79 13** Service 0,15 €/min  
+ prix appel et fermer les vannes W8 et W9 sur demande d'Air Liquide Assistance.

Cette fermeture entraîne obligatoirement un arrêt de production et coupure de fourniture.





# Maintenance

# 4. Maintenance

---

## 4.1 Maintenance réglementaire et préventive

Nous assurons les visites prévues par la réglementation en vigueur.

La maintenance préventive est réalisée en même temps que les visites réglementaires avec une visite tous les 40 mois.

## 4.2 Maintenance curative

Vous bénéficiez d'une assistance téléphonique 24h/24 7j/7.

Cette installation a été conçue et dimensionnée à partir de votre cahier des charges en tenant compte en particulier de votre profil de consommation de gaz dans vos procédés.

Si vos conditions d'utilisation évoluent de manière significative, même ponctuellement, il est important de nous contacter.

Voir chapitre points de vigilance page 11.

Nous pourrons ainsi ajuster, si nécessaire, l'installation afin de vous fournir le gaz dans les meilleures conditions de qualité et de sécurité.

## Contact

Air Liquide France Industrie

Air Liquide Assistance

**0 825 88 79 13** Service 0,15 € / min  
\* prix appel

Assistance technique & Urgence sécurité 24h/24h

Accueil Clients

04 81 68 00 68

Contact.alfi@airliquide.com

[www.airliquide.fr](http://www.airliquide.fr)



Le leader mondial des gaz, technologies et services pour l'industrie et la santé. Présent dans 80 pays avec environ 68 000 collaborateurs, le Groupe sert plus de 3 millions de clients et de patients.