

Unité départementale de l'Isère
17 boulevard Joseph Vallier
38040 Grenoble

Grenoble, le 02/07/2025

Rapport de l'Inspection des installations classées

Visite d'inspection du 23/06/2025

Contexte et constats

Publié sur 

AIR LIQUIDE ADVANCED TECHNOLOGIES

2 rue de Clémencière
BP 15
38360 Sassenage

Références : 2025 - Is 041 TS1
Code AIOT : 0006103192

1) Contexte

Le présent rapport rend compte de l'inspection réalisée le 23/06/2025 dans l'établissement AIR LIQUIDE ADVANCED TECHNOLOGIES implanté 2 rue de Clémencières BP 15 38360 Sassenage. L'inspection a été annoncée le 16/06/2025. Cette partie « Contexte et constats » est publiée sur le site internet Géorisques (<https://www.georisques.gouv.fr/>).

Les informations relatives à l'établissement sont les suivantes :

- AIR LIQUIDE ADVANCED TECHNOLOGIES
- 2 rue de Clémencières BP 15 38360 Sassenage
- Code AIOT : 0006103192
- Régime : Autorisation
- Statut Seveso : Seveso seuil bas
- IED : Non

La société AIR LIQUIDE ADVANCED TECHNOLOGIES constitue, au sein du groupe AIR LIQUIDE, un pôle de compétences spécifiques aux domaines des gaz et techniques des très basses températures (cryogénie).

Le site de Sassenage a été créé en 1962 sous le nom de « Centre d'Etudes Cryogéniques » dit CEC. L'objectif

était de créer un centre de recherches dédié à la cryogénie en vue d'applications industrielles, en particulier le programme de propulsion hydrogène/oxygène.

Les secteurs d'application des techniques et services aujourd'hui développés sur le site de Sassenage sont les

suivants : spatial, aéronautique et défense, gaz et cryogénie et nouvelles énergies. Les activités du site sont

partagées en différentes Business Unit (BU) :

- La BU Spatial conçoit et réalise des réservoirs et des équipements de stockage et de mise en oeuvre de
- fluides cryogéniques ou des gaz à bord d'engins spatiaux (lanceur ARIANE 5 et futures générations de
- lanceurs de la famille ARIANE).
- La BU Aéronautique et défense fournit des solutions dans les domaines de la production, de la régulation et de l'analyse des gaz nécessaires à la protection des équipages et des aéronefs.
- La BU Gaz et cryogénie au sein de laquelle on trouve les activités suivantes :
 - réfrigération et liquéfaction en réalisant des liquéfacteurs et réfrigérateurs hélium,
 - stockage et distribution de gaz cryogéniques,
 - spatial Sol,
 - électronique et Optoélectronique,
 - chimie/pharmacie/environnement,
 - recherche scientifique.
- La BU Nouvelles énergies fournit des solutions complètes de production, stockage et distribution
- d'hydrogène jusqu'à leur application avec la pile à combustible.
- La BU Innovation a différents pôles d'activités : pôles aéronautique, cryogénie, spatial, piles à
- combustible.

La part recherche et développement étant une composante importante de l'activité du site, le site fait

régulièrement l'objet de modifications susceptibles de modifier les impacts et les risques liés aux installations.

2) Constats

2-1) Introduction

Le respect de la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement relève de la responsabilité de l'exploitant. Le contrôle des prescriptions réalisé ne se veut pas exhaustif, mais centré sur les principaux enjeux recensés et à ce titre, ne constitue pas un examen de conformité de l'administration à l'ensemble des dispositions qui sont applicables à

l'exploitant. Les constats relevés par l'Inspection des installations classées portent sur les installations dans leur état au moment du contrôle.

A chaque point de contrôle est associée une fiche de constat qui comprend notamment les informations suivantes :

- le nom donné au point de contrôle ;
- la référence réglementaire de la prescription contrôlée ;
- si le point de contrôle est la suite d'un contrôle antérieur, les suites retenues lors de la précédente visite ;
- la prescription contrôlée ;
- à l'issue du contrôle :
 - ◆ le constat établi par l'Inspection des installations classées ;
 - ◆ les observations éventuelles ;
 - ◆ le type de suites proposées (voir ci-dessous) ;
 - ◆ le cas échéant la proposition de suites de l'Inspection des installations classées à Madame la Préfète ; il peut par exemple s'agir d'une lettre de suite préfectorale, d'une mise en demeure, d'une sanction, d'une levée de suspension, ...

Il existe trois types de suites :

- « Faits sans suite administrative » ;
- « Faits avec suites administratives » : les non-conformités relevées conduisent à proposer à Madame la Préfète, des suites graduées et proportionnées avec :
 - ◆ soit la demande de justificatifs et/ou d'actions correctives à l'exploitant (afin de se conformer à la prescription) ;
 - ◆ soit conformément aux articles L. 171-7 et L. 171-8 du code de l'environnement des suites (mise en demeure) ou des sanctions administratives ;
- « Faits concluant à une prescription inadaptée ou obsolète » : dans ce cas, une analyse approfondie sera menée a posteriori du contrôle puis éventuellement une modification de la rédaction de la prescription par voie d'arrêté préfectoral pourra être proposée.

2-2) Bilan synthétique des fiches de constats

Lors de la visite, l'exploitant a présenté un dispositif de gestion des risques accidentels tout à fait satisfaisant. En outre, les constats effectués sont apparus cohérents avec les éléments du dossier de porter-à-connaissance "citernes LH2" transmis en 2024.

Suite à la visite, l'inspection des installations classées formule deux demandes d'actions correctives et deux observations.

Les fiches de constats disponibles en partie 2-4 fournissent les informations de façon exhaustive pour chaque point de contrôle. Leur synthèse est la suivante :

Les fiches de constats suivantes font l'objet d'une proposition de suites administratives :

N°	Point de contrôle	Référence réglementaire	Proposition de suites de l'Inspection des installations classées à l'issue de la <u>présente</u> inspection ⁽¹⁾	Proposition de délais
3	Gestion des effets dominos internes	Autre du 17/07/2024, article PAC - chap. 5.2.1.2 - Détermination des probabilités associées aux effets dominos	Demande d'action corrective	6 mois
5	Mesures de maîtrise des risques	Arrêté Ministériel du 29/09/2005, article 4	Demande d'action corrective	6 mois

(1) s'applique à compter de la date de la notification de l'acte ou de la date de la lettre de suite préfectorale

Les fiches de constats suivantes ne font pas l'objet de propositions de suites administratives :

N°	Point de contrôle	Référence réglementaire	Autre information
1	Situation administrative - volume d'activité (dihydrogène)	AP Complémentaire du 11/08/2021, article 2	Sans objet
2	Volume d'activité (hydrogène) – temps de présence	Autre du 17/07/2024, article PAC « citernes LH2 » - chap 3.1	Sans objet
4	Implantation des citernes mobiles	Autre du 17/07/2024, article PAC chap.6	Sans objet

2-3) Ce qu'il faut retenir des fiches de constats

Lors de la visite, l'exploitant a présenté un dispositif de gestion des risques accidentels tout à fait satisfaisant. En outre, les constats effectués sont apparus cohérents avec les éléments du dossier de porter-à-connaissance "citernes LH2" transmis en 2024.

Suite à la visite, l'inspection des installations classées formule deux demandes d'actions correctives et deux observations.

2-4) Fiches de constats

N° 1 : Situation administrative - volume d'activité (dihydrogène)

Référence réglementaire : AP Complémentaire du 11/08/2021, article 2
Thème(s) : Situation administrative, Volume d'activité (hydrogène)

Prescription contrôlée :

Rubrique 4715 - Hydrogène

Quantités susceptibles d'être présente dans l'installation :

Hydrogène liquide : 5 421 kg

Hydrogène gazeux : 1 756 kg

Masse Totale : 7,177 tonnes

Constats :

En séance, l'exploitant confirme les éléments produits dans le dossier de porter à connaissance « citernes LH2 » relativement à l'évolution de ses besoins de stockage de dihydrogène liquide. Il présente son activité de design de bancs d'essais pour différents projets nécessitant les capacités de dihydrogène indiquées.

Un tableau récapitulatif des stockages de dihydrogène présents sur site au moment de la visite a été présenté. On retient qu'un détail par réservoir est renseigné et que la quantité totale s'élevait le jour de la visite à 1,8 tonne, ce qui est bien inférieur à la quantité retenue dans le tableau des activités.

Demande à formuler à l'exploitant à la suite du constat :

Ce point n'appelle pas de remarque de la part de l'inspection des installations classées.

Type de suites proposées : Sans suite

N° 2 : Volume d'activité (hydrogène) – temps de présence

Référence réglementaire : Autre du 17/07/2024, article PAC « citernes LH2 » - chap 3.1

Thème(s) : Risques accidentels, Stockage de substances et mélanges dangereux

Prescription contrôlée :**3.1 Description des modifications liées au projet**

Dans le cadre de cette demande, Air Liquide advanced Technologies souhaite augmenter le temps de présence des citernes sur leur site de Sassenage afin de pouvoir répondre aux besoins en

hydrogène liquide pour leurs différents tests mis en place. Les demandes relatives à ce dossier sont les suivantes :

- Augmenter le temps de présence de la citerne sur l'Aire C1 (point n°1 de la Figure 1) :

- Actuellement de 10 % dans l'EDD site [6], ALaT souhaite passer à 70 % du temps ;

- Ajouter un nouveau positionnement sur l'Aire H (point n°2 de la Figure 1) avec un temps de présence majoré à 100 % ;
- Ajouter un nouveau positionnement sur l'Aire K2 (point n°3 de la Figure 1) avec un temps de présence majoré à 100 % ;
- Positionner trois citernes de manière simultanée sur ces trois emplacements ;
- Supprimer la présence de la citerne sur l'Aire K3 (point barré n°4 de la Figure 1), comme actuellement mentionné dans l'EDD site [6].

Constats :

L'exploitant a présenté un tableau de suivi où les jours de présence des citernes mobiles sont consignés. Sur le premier semestre de l'année 2025, les nombre de jours de présence s'élèvent respectivement pour les aires C1, K2 et H à :

- Aire C1 : 87,3 jours (taux de présence autorisé : 70%),
- Aire K2 : 27 jours (taux de présence autorisé : 100%),
- Aire H : aucun jour de présence.

Les taux de présence sont conformes aux éléments du dossier de porter-à-connaissance.

Demande à formuler à l'exploitant à la suite du constat :

Ce point n'appelle pas de remarque de la part de l'inspection des installations classées.

Type de suites proposées : Sans suite

N° 3 : Gestion des effets dominos internes

Référence réglementaire : Autre du 17/07/2024, article PAC - chap. 5.2.1.2 - Détermination des probabilités associées aux effets dominos

Thème(s) : Risques accidentels, Gestion des effets dominos

Prescription contrôlée :**5.2.1.2 Détermination des probabilités associées aux effets dominos**

Afin de réévaluer la composante probabiliste des scénarios impactés par effets dominos, il est proposé dans un premier temps de définir leur probabilité d'occurrence sans prise en compte de la cause « effets dominos ». On parle alors du scénario « primaire ». Cette cause « effets dominos » sera ajoutée dans un second temps dans les nœuds papillons des équipements agressés.

En effet, dans le cas où deux équipements sont susceptibles de générer des effets dominos l'un envers l'autre, cette évaluation probabiliste en deux temps est nécessaire sinon il y aurait un effet « ping-pong » entre les causes et les conséquences qui conduiraient à une surestimation de la probabilité finale d'occurrence de ces phénomènes dangereux.

Constats :

Dans son dossier de porter-à-connaissance, l'exploitant déclare prendre en compte les effets dominos internes. L'instruction du dossier conduit l'inspection des installations à interroger plus précisément les modalités de prévention de ce type d'agression. En particulier, les tuyauteries de transport du dihydrogène peuvent être à l'origine de phénomènes de jets enflammés.

En séance, l'exploitant a précisé les modalités de mise en œuvre du dihydrogène sur le centre d'essais. Il convient d'en retenir les points suivants :

- Les modalités d'exploitation sont spécifiques à chaque test opéré sur banc d'essai dédié. Les risques, en particulier celui de générer une agression par effet domino, doivent donc être évalués au cas par cas, avant chaque test.

- Le dihydrogène est transporté par voie aérienne uniquement.

- En fonction des tests réalisés, notamment de leur aire d'implantation, l'exploitant raccorde directement de banc de test à la capacité mobile ou bien utilise le réseau fixe dit «

directement de banc de test à la capacité mobile ou bien utilise le réseau fixe dit « Infrastructure » par lequel dihydrogène transitera avant son utilisation.

- Relativement à la gestion des possibles effets dominos internes, on retient deux modalités correspondant aux dispositions générales et spécifiques requises pour chaque test :

1; Dispositions générales de prévention :

L'exploitant met en place des dispositifs de surveillance et de protection. Plus précisément, les zones de tests sont couvertes par des surveillances incendie UV/IR et des explosimètres sont disposés dans les zones confinées le cas échéant.

Par ailleurs, un réseau de protection par rideaux d'eau est en place, le dispositif est établi pour protéger les installations sensibles au regard du risque accidentel. Enfin, des obstacles physiques à la percussio n des installations de test par un véhicule sont positionnés.

2. Analyse des risques et mesures de sécurité spécifiques :

Chaque test fait l'objet d'une procédure d'analyse des risques de type HAZOP (non transmise à l'IIC) et l'exploitant procède à l'analyse probabiliste des événements constituant un initiateur de type dominos.

L'exploitant déclare que la probabilité d'occurrence de la case « dominos interne » est mise à jour sur les diagrammes noeud-papillon concernés.

Un cas a été examiné en séance : le calcul de la probabilité d'occurrence d'un initiateur lié au projet a bien été réalisé ($2,94 \cdot 10^{-5}$ / an), la probabilité de la somme des initiateurs dominos était de $4,70 \cdot 10^{-5}$. L'exploitant n'a pas été en mesure de présenter le détail de cette somme.

Demande à formuler à l'exploitant à la suite du constat :

Les éléments présentés indiquent une prise en compte satisfaisante des possibles effets dominos générés par les installations de tests. Toutefois, un élément justificatif a fait défaut au moment de la visite, appelant la demande suivante :

Demande d'action corrective n°1 : Il est demandé à l'exploitant de communiquer à l'inspection des installations classées le détail du calcul de la probabilité totale reprise dans le cadre initiateur « domino interne » de l'ERC5 modifié par le projet SLYDE.

Observation n°1 : Le projet d'arrêté préfectoral complémentaire en cours de finalisation inclura une prescription qui reprendra le dispositif de prévention devant à minima être en place pour tout projet impliquant la mise en œuvre de dihydrogène alimenté par une capacité mobile : soit les détections gaz et incendie et la mise en place d'une protection par rideau d'eau et d'obstacles physiques à l'approche d'un véhicule sur le secteur.

NOTA : Le respect de ces dispositions n'exonère pas l'exploitant de la réalisation d'une étude spécifique et de la mise en œuvre de moyens de protection supplémentaires éventuellement nécessaires au vu des caractéristiques de chaque projet.

Type de suites proposées : Avec suites

Proposition de suites : Demande d'action corrective

Proposition de délais : 6 mois

N° 4 : Implantation des citernes mobiles

Référence réglementaire : Autre du 17/07/2024, article PAC chap.6

Thème(s) : Risques accidentels, Points d'application des phénomènes dangereux majeurs

Prescription contrôlée :

6 ANALYSE DES PRINCIPAUX CHANGEMENTS LIES A L'ETUDE DE DANGER
6.1 Caractérisation des risques - Positionnement de la citerne sur l'aire C1 (position n°1)
6.2 Caractérisation des risques - Positionnement de la citerne sur l'aire H (position n°2)
6.3 Caractérisation des risques - Positionnement de la citerne sur l'aire K2 (position n°3)

Constats :

Le dossier de porter-à-connaissance est établi en considération de trois points d'implantation spécifiques des citernes mobiles de dihydrogène. Ces emplacements définissent en effet l'origine des phénomènes dangereux et doivent être respectés au risque de contredire les hypothèses considérées dans le dossier.

En séance, l'exploitant indique que les zones de stationnement seront matérialisées sur le site. Lors de la visite terrain, une citerne était en place sur l'aire C1, l'un des points d'application prévus.

Des poteaux et chaînes étaient en place autour de la zone de stationnement.

Demande à formuler à l'exploitant à la suite du constat :

Ce point n'appelle pas de remarque de la part de l'inspection des installations classées.

Observation n°2 : Le projet d'arrêté préfectoral complémentaire en cours de finalisation inclura une prescription qui imposera la mise en place d'une signalisation fixe de toute les aires de stationnement autorisées.

Type de suites proposées : Sans suite

N° 5 : Mesures de maîtrise des risques

Référence réglementaire : Arrêté Ministériel du 29/09/2005, article 4

Thème(s) : Risques accidentels, Mesures de maîtrise des risques

Prescription contrôlée :

Article 4

Pour être prises en compte dans l'évaluation de la probabilité, les mesures de maîtrise des risques doivent être efficaces, avoir une cinétique de mise en oeuvre en adéquation avec celle des événements à maîtriser, être testées et maintenues de façon à garantir la pérennité du positionnement précité.

Constats :

Pour rappel, une mesure de maîtrise des risques est une chaîne de sécurité qui respecte les critères de l'article 4 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2005.

Dans le dossiers de porter-à-connaissance, il apparaît que certaines dispositions valorisées comme barrières ne répondent pas à la définition de mesure de maîtrise des risques (MMR) au sens de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005. En effet, une MMR est valorisée comme telle lorsqu'elle intervient postérieurement à la survenue d'une dérive détectée. Ainsi, toute MMR sera constituée d'une chaîne "détection - transmission - action".

A titre d'exemple, la MMR 2 (Inspection visuelle de routine) ou encore la MMR 3 (tests réglementaires) ne constituent pas stricto sensu des mesures de maîtrise des risques. Ces dispositions sont valorisables sur les séquences accidentelles au sens où elles permettent de déceler la probabilité d'occurrence de l'évènement initiateur. Mais elles agissent tout à fait en amont et ne seront pas positionnées comme barrières. Elles pourront éventuellement figurer comme commentaires relatifs à l'évènement initiateur dont elles participent à justifier le niveau de probabilité.

Demande à formuler à l'exploitant à la suite du constat :

Demande d'action corrective n°2 :

L'exploitant doit communiquer la liste des mesures de maîtrise des risques (au sens de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005) mise à jour en considération des observations formulées dans le présent constat.

Toutes les mesures retenues doivent pouvoir résister à un examen des critères de l'article 4 de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005.

Type de suites proposées : Avec suites

Proposition de suites : Demande d'action corrective

Proposition de délais : 6 mois