



AIR LIQUIDE FRANCE INDUSTRIE
H2E
Vincent BASSET

DRIEE Ile de France
UD des Yvelines
A l'attention de Madame Carine GAUTIER
35 Rue de Noailles
78 000 VERSAILLES

2, rue de Clémencière – B.P. 15
38360 Sassenage / France
+33 (0)6 86 15 71 79

Tél. : 01 71 28 48 67 / Mob : 07 63 95 84 12
E-mail: carine.gautier@developpement-durable.gouv.fr

Nos Réf. : Safety/H2E/VB/QMRS/021-51

Sassenage, le 29 Juin 2021

Objet : Réponse à votre email du 21 Mai 2021 "Demande de compléments - Air Liquide - Les Loges en Josas" suite au dépôt du dossier demande d'autorisation en date du 8 septembre 2020.

Madame Gautier,

En réponse à votre email en objet de ce courrier, je vous prie de trouver ci-après la réponse de notre société Air Liquide France Industrie H2E à vos demandes de compléments. Je profite de ce courrier pour attirer votre attention sur 3 points :

- Le dossier d'autorisation a été déposé sous le nom de l'exploitant ICPE Air Liquide Advanced Business (ALaB). Nous aurons à gérer pendant la suite de l'instruction du dossier un changement d'exploitant ICPE qui sera Air Liquide France Industrie - H2E,
- En référence à votre email du 21 Mai 2021, nous sommes toujours dans l'attente de votre courrier officiel reprenant l'ensemble de ces demandes de compléments,
- Tel que validé avec Monsieur Petit, l'instruction des phénomènes de danger nouveaux associés à l'utilisation de la semi-remorque dite de grande capacité conditionnée à 300b au travers de ce dossier d'autorisation, permettant notamment de démontrer que ce nouveau stockage ne modifie pas les distances de sécurité et la nature des risques encadrés à ce jour par l'arrêté ministériel du 2 Février 1998 de la rubrique ICPE 4715, **conditionne la possibilité de mise en exploitation de ces mêmes semi-remorques sur les autres stations parisiennes toujours en régime de déclaration. En ce sens, vos conclusions sur ce point, et nous l'espérons votre accord, doivent impérativement nous être fournies au plus tard le 15 septembre 2021** (date de démarrage de l'unité de remplissage des semi-remorques grande capacité à Waziers, date communiquée depuis mi-2020 à la DRIEE).

Demande complémentaire 1 : "Présentation de l'établissement : Il convient de préciser si le compresseur bus est intégré à un conteneur comme décrit en page 18 de la présentation de l'établissement ou si celui-ci est extérieur comme le nouveau stockage tampon MP. Je vous remercie de compléter également la description du stockage tampon MP.

Pourriez vous préciser le nombre de semi-remorques susceptibles d'être présents sur le site?"

Réponse ALFI - H2E :

Le compresseur n°2, ajouté à l'installation initiale, et dont sa fonction est d'augmenter les capacités de compression du site suite à l'augmentation du nombre de remplissage de réservoirs bus, est intégré dans un conteneur tout comme le compresseur initial, et tel que décrit en page 18 de la présentation de l'établissement.

Air Liquide Advanced Business
SOCIETE ANONYME AU CAPITAL DE 25.050 000 € - SIEGE SOCIAL : 6, Rue Cognacq-Jay - 75321 Paris Cedex 07 (France) - RCS PARIS 487735292



Le stockage tampon MP est constitué de 2 cadres de bouteilles fabricant Faber. Chaque cadre est composé de 28 bouteilles 50 L en eau (soit 1400 L au total), soit environ 50 kg d'H₂ par stockage. La pression de service est 550 bar (pression de test 825 bar), les bouteilles sont de type I métalliques (alliage 34CrMo4). Les bouteilles sont également de fabricant Faber et ont fait l'objet d'une qualification interne Air Liquide de conformité matière et de nombre de cycles admissibles.



Vue des stockages tampon MP et du conteneur n°2 de compression

Enfin, pour les activités déclarées dans le dossier d'autorisation, il y aura 3 pistes pour la connexion des semi-remorques (contre 2 à l'heure actuelle), soit un maximum de 2 semi-remorques connectées à la station (contre 1 à l'heure actuelle) en même temps, la 3^{ème} piste servant aux manoeuvres de remplacement d'une des 2 semi-remorques en poste.

Demande complémentaire 2 : "Présentation de l'établissement : En ce qui concerne les semi-remorques, pourriez vous indiquer :

- le nombre de bouteilles par section,
- la présence éventuelle d'organes de sécurité sur les bouteilles, autres que le fusible thermique associé à chaque section,
- le positionnement des fusibles par rapport aux bouteilles et /ou sections."

Réponse ALFI - H2E :

La semi-remorque grande capacité est constituée de 3 compartiments. Chaque compartiment contient 3 sections de 12 ou 13 bouteilles selon la section, soit un total de 114 bouteilles. Le volume unitaire de chaque bouteille est de 350 L en eau.

Il y a 3 fusibles thermiques par section pour protéger en cas de feu externe généralisé à la semi-remorque (ouverture à 110°C). En plus de ces fusibles thermiques, chaque section est composée de 2 vannes manuelles (en série) d'isolement de l'ensemble des 12 ou 13 bouteilles. Chaque compartiment de 3 sections est équipé d'une vanne automatique, avant une dernière vanne automatique générale en sortie des 3 compartiments.

Les 3 fusibles thermiques sont collectés en partie haute au-dessus des bouteilles, avec rejet à l'air libre en cas d'ouverture.

Air Liquide Advanced Business
SOCIETE ANONYME AU CAPITAL DE 25.050 000 € - SIEGE SOCIAL : 6, Rue Cognacq-Jay - 75321 Paris Cedex 07 (France) - RCS PARIS 487735292



Demande complémentaire 3 : *“Étude de danger : En ce qui concerne les risques d'agressions d'origine externe, et notamment le climat, pourriez-vous indiquer les températures minimales et maximales non moyennées (épisodes extrêmes) ? Au vu de ces valeurs non moyennées, un risque est-il identifié sur l'installation et, le cas échéant, comment ce risque sera-t-il traité ? De la même façon, pour la foudre vous prenez le niveau kéraunique du département, avez vous regardé le niveau local? a-t-il une incidence?”*

Réponse ALFI - H2E :

Les températures normales mensuelles sur la période 1981-2010 sont données au chapitre 3.7.1 de l'étude d'incidence. Les extrêmes recensés sur la même période sont -15,8°C pour la température minimale et 40,6°C pour la température maximale.

La température de conception de l'ensemble des composants et tuyauteries contenant de l'hydrogène est de -20°C minimum / +40°C maximum. Les températures extrêmes relevées sur la période considérée ne sont donc pas de nature à pouvoir entraîner un risque sécurité pour l'installation. Le seul risque éventuel serait sur les composants électriques / électroniques ou sur les alimentations pneumatiques, la station étant conçue en mode repli en sécurité automatique.

Les données de foudroiement mises à jour sur la commune des Loges en Josas, sur la période 2011-2020, sont de 3 jours d'orage par an et une densité de foudroiement de 0,66 impacts/an/km² (pour rappel les données départementales sont de 15 jours/an et de 1,3 impacts/an/km²). Les données départementales, plus élevées, sont celles qui ont été utilisées pour la réalisation de l'ARF.

Demande complémentaire 4 : *“Étude de danger : Vous indiquez que l'installation est située à moins de 1400 m de l'aéroport de Toussus le Noble. Toutefois, vous excluez la chute d'avion de la liste des événements initiateurs conformément à la circulaire du 10 mai 2010. Or cette circulaire permet d'exclure ce risque si la distance séparant le plus proche aéroport de l'installation est supérieure à 2000 m, ce qui n'est pas le cas ici. Aussi, sauf à apporter des éléments complémentaires permettant d'exclure le risque de chute d'avion sur l'installation, il convient de considérer l'événement initiateur "chute d'avion".”*

Réponse ALFI - H2E :

L'aérodrome de Toussus le Noble, localisé à 1,4 km de l'installation, a été identifié comme source d'agression potentielle extérieure à l'établissement. Le dossier indique par ailleurs que sont exclus les aéroports situés à plus de 2 km de l'établissement, sans exclure l'aérodrome de Toussus le Noble.

La circulaire du 10 mai 2010 précise cependant que l'évènement initiateur "chute d'aéronef" doit être pris en compte dans l'étude de danger pour les installations d'un établissement SEVESO ce qui n'est pas le cas de l'installation exploitée par Air Liquide.

En outre, l'installation est localisée dans une zone où la hauteur associée à la servitude de dégagement aéronautique dite "T5" est de 178 m, nettement supérieure à la hauteur des installations. L'aérodrome de Toussus Le Noble est de catégorie C, dédié à la desserte de lignes locales par des aéronefs de petite taille (moins de 12 tonnes). L'établissement est également entouré de bâtiments dont la hauteur est supérieure à celle des installations. Enfin, la probabilité associée à une chute d'aéronef est estimée à 10E-10/m² pour l'aviation générale (INERIS EAT-DRA-43 opération j) soit une probabilité de 2,95E-7 (surface de l'établissement de 2950 m²) correspondant à une classe de probabilité E.

Sur la base de ces éléments, et considérant le principe de proportionnalité de l'étude de dangers, l'installation étant soumise à autorisation simple et peu modifiée par rapport à l'installation actuelle à déclaration, l'évènement initiateur "chute d'aéronef" n'a pas été retenu lors de la réalisation de la phase d'analyse préliminaire des risques.



Demande complémentaire 5 : *“Étude de danger : En ce qui concerne le retour d'expérience, au delà des accidents recensés et des statistiques présentées pour les différents équipements de stations services, quelles mesures (notamment des barrières de sécurité) ont été mises en place au sein de votre société grâce au retour d'expérience de certains accidents (ou incidents) ?”*

Réponse ALFI - H2E :

Suite à l'accident de Santa Clara (Air Products, Diamond Bar, 2018), l'analyse post accidentelle a montré que les fusibles thermiques utilisés étaient une combinaison de disques de rupture et de matériaux à basses températures de fusion.

Les installations Air Liquide utilisent pour ses fusibles la technologie installée sur les voitures H2 (matériaux basse température de fusion uniquement) et ceux-ci font l'objet d'un processus de validation des fournisseurs via un comité interne et d'essais sur les équipements par notre centre technique d'essais du Blanc Mesnil.

Suite à l'accident en 2019 en Norvège, il est apparu que :

- Le type d'étanchéité utilisé sur les buffers en Norvège n'est pas utilisé (et introduit) chez Air Liquide,
- Nos bouteilles de buffer sont verticales (horizontales en Norvège) afin de faciliter la dispersion d'une fuite potentielle provenant des lyres,
- Pas de gravier sur nos stations (source postulée d'ignition en Norvège),
- Pas de caniveau fermé entre les équipements dans nos stations (suspecté d'avoir permis la migration de l'H2 du buffer au compresseur en Norvège et d'avoir aggravé l'explosion par accélération de flamme).

De plus, nous dimensionnons nos stations selon des processus de validation des barrières de sécurité

- Flexibles (vidange SR et remplissage véhicules) qualifiés et changé à intervalle régulier,
- Lignes, raccords (métal-métal privilégié) et bouteilles technologiquement validés selon une procédure interne (Tests Centre Technique du Blanc Mesnil et Comité de validation interne)
- Soudures radiographiées à 100%,
- Ventilation naturelle des containers avec le logiciel interne ALDEA développé par la R&D Air Liquide.

Demande complémentaire 6 : *“Étude de danger : En ce qui concerne l'exclusion de certains phénomènes dangereux, vous indiquez qu'il n'y aura pas de matières combustibles à proximité des remorques à l'exception des pneumatiques. D'autres produits combustibles (voire des liquides inflammables comme de l'huile de moteur) ne peuvent-ils pas être présents dans la zone de stockage ?”*

Réponse ALFI - H2E :

Le seul produit inflammable présent dans la zone technique est effectivement l'huile utilisée pour les deux compresseurs (200 L d'huile dans le compresseur initial et 160L dans le 2e compresseur ajouté). Or les compresseurs sont situés chacun dans un conteneur fermé. L'ensemble du conteneur et des équipements à l'intérieur sont en matière métallique donc non-combustible. Les containers de compression sont équipés d'un détecteur de fumée qui informe la supervision 24/24h. De plus, ils sont situés à une distance d'environ 5 m de la semi-remorque la plus proche, et la bache à huile qui contient la plus grosse quantité d'huile est orientée à l'opposé des semi-remorques dans le conteneur, soit à une distance d'environ 10 m.

Enfin, seuls quelques bidons d'huile nécessaires à l'appoint éventuel du circuit peuvent être stockés sur site dans une armoire de stockage dédiée. Elle est située à proximité du bungalow, donc très éloignée des semi-remorques.

En conclusion, les quantités d'huile stockées et la distance d'éloignement avec les semi-remorques ne sont pas de nature à pouvoir provoquer un feu englobant suffisamment important pour présenter un risque pour la semi-remorque (sécurisée en cas d'agression thermique par les fusibles au demeurant).



Demande complémentaire 7 : *“Étude de danger : Par ailleurs, est-ce que la présence d'un buffer MP en extérieur peut engendrer des risques nouveaux (par rapport aux autres buffers positionnés dans le conteneur)”*

Réponse ALFI - H2E :

Les buffers MP en extérieur favorisent la dispersion de l'H2 en cas de fuite sur les lyrages. De plus, des plaques métalliques ont été ajoutées sur la structure du cadre afin de faire barrière à une flamme impactante provenant d'une éventuelle rupture du flexible de la semi-remorque à proximité.

Ainsi, la présence d'un buffer MP en extérieur ne nous semble pas engendrer des nouveaux risques. Par ailleurs, nos règles d'installation en déploiement actuellement recommandent de placer dans la mesure du possible les buffers en extérieur.

Demande complémentaire 8 : *“Étude de danger : En ce qui concerne les plaques métalliques protégeant les remorques de stockage et les buffers extérieurs, je vous remercie de préciser leur degré coupe-feu et si leurs dimensions permettent de protéger l'intégralité des stockages considérés ?”*

Réponse ALFI - H2E :

Les plaques métalliques autour des stockages tampon extérieurs ou des bouteilles de la semi-remorque ont un rôle de protection des bouteilles contre le scénario de jet impactant (ou jet enflammé) en cas de rupture du flexible de connexion de la semi-remorque à la station ou, pour la semi-remorque, de protection contre un feu externe (écran). Elles n'ont donc pas de rôle coupe feu.

Concernant les stockages tampon, en référence aux photos en page 2, les plaques métalliques couvrent l'intégralité des 2 faces du stockage orientées vers la semi-remorque.

Concernant la semi-remorque, les parties basses sont également protégées par des plaques métalliques afin de réduire les conséquences d'éventuels feux de pneus.

L'épaisseur de la plaque est de 3 mm. La littérature^(*) récente montre qu'une plaque de cette épaisseur résiste à une flamme impactante d'hydrogène.

(*)Réf. : D.B.Willoughby and M.Royle The interaction of hydrogen jet releases with walls and barriers International Journal of Hydrogen Energy Volume 36, Issue 3, February 2011, Pages 2455-2461

Demande complémentaire 9 : *“Étude de danger : Vous considérez, pour les scénarios d'UVCE, un indice multi-énergie de 5. Il convient de justifier l'indice retenu notamment au vu de l'encombrement des espaces et, le cas échéant, d'envisager un indice plus important”*

Réponse ALFI - H2E :

Les travaux de R&D menés par Air Liquide sur les rejets d'hydrogène en milieu libre et faiblement obstrués sur la base d'expériences réalisées par l'INERIS et de modélisation ont montré qu'un indice multi-énergie 5 était adapté à des débits inférieurs à 1 kg/s. Cette méthodologie est en accord avec le rapport Oméga UVCE - Les explosions non confinées de gaz et de vapeurs rédigé par l'INERIS en 2016.

Réf. :

Simon Jallais, Elena Vyazmina, Derek Miller, J. Kelly Thomas Hydrogen jet vapor cloud explosion: A model for predicting blast size and application to risk assessment Process Safety Progress Volume 37, Issue 3, September 2018

Direction des Risques Accidentels

Jérôme DAUBECH, Emmanuel LEPRETTE, Christophe PROUST Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs (EAT-DRA-76) Les explosions non confinées de gaz et de vapeurs - QUVCE - 2016

Air Liquide Advanced Business
SOCIETE ANONYME AU CAPITAL DE 25.050 000 € - SIEGE SOCIAL : 6, Rue Cognacq-Jay - 75321 Paris Cedex 07 (France) - RCS PARIS 487735292



Demande complémentaire 10 : *“Étude de danger : En ce qui concerne l'utilisation de nouveaux semi-remorques à 300 bars :*

- les installations ayant été conçues en prenant en compte un stockage source à 200 bars, quels sont les risques associés à l'introduction d'H2 à 300 bars entre la source d'H2 et l'unité de compression ”

Réponse ALFI - H2E :

La nouvelle semi-remorque dispose d'une sortie 300 bar et d'une sortie détendue à 200 bar, la seule utilisée à la station des Loges.

La mise en exploitation de la nouvelle semi-remorque à 300 bar a fait l'objet d'une révision de l'analyse de risque de la station par ALFI-H2E.

Le risque principal nouveau est l'envoi d'hydrogène 300 bar dans la ligne d'alimentation du compresseur conçue à 200 bar. Deux causes possibles à cela :

- Connexion du flexible 200 bar sur la sortie 300 bar de la semi-remorque : scénario non possible en raison de la présence d'un raccord mécanique différent entre le 200 bar et le 300 bar (accouplement impossible),
- Défaillance du détendeur sur la ligne de sortie 200 bar de la semi-remorque : la ligne en aval est protégée par une boucle instrumentée de pression haute sur la semi-remorque (avec fermeture de la vanne automatique générale de la SR), et si nécessaire d'une soupape de protection additionnelle côté station en amont du compresseur.

Demande complémentaire 11 : *“- l'ADR est-il respecté, notamment le M316 imposant des tests de résistance au feu des bouteilles ? la norme 12245A+ est-elle respectée ?”*

Réponse ALFI - H2E :

Les bouteilles de la semi-remorque 300 bar sont homologuées selon l'EN12245, l'ISO 11119-3 ou l'EN 17339. Un essai feu est obligatoire dans les 3 normes. Ces 3 normes sont référencées dans l'ADR (la norme EN 17339 est référencée dans l'ADR depuis fin octobre 2020). L'accord multilatéral M316 n'est pas mis en œuvre à ce jour. Mais l'essai feu requis par cet accord est réalisé selon les autres normes.

Demande complémentaire 12 : *“- au vu des combustibles susceptibles d'être présents sur la zone de stockage, est-ce qu'un incendie de puissance supérieure aux incendies considérés pour les tests associés aux normes évoquées ci-dessus est possible (risque de dégagement d'énergie suffisamment important et/ou d'un temps d'incendie suffisamment long pour impacter les bouteilles) ? Dans le cas où l'éclatement des bouteilles ne pourrait être exclu, il conviendra de modéliser le phénomène dangereux associé et, en cas de potentiel PhD Majeur, de présenter une analyse probabiliste au vu des barrières de sécurité prévues.”*

Réponse ALFI - H2E :

Dans la zone de stockage de la semi-remorque, les seuls combustibles sont les pneus. L'énergie thermique transférée à la bouteille et la température dégagée par le feu sont équivalentes aux essais normatifs (même si la puissance du feu peut être supérieure). Les conditions d'agression thermique sont donc considérées comme non pénalisantes par rapport aux essais normatifs.

De plus, la semi remorque est équipée de fusibles thermiques qui permettent l'évacuation de l'hydrogène stockée en cas d'incendie.

En conséquence, nous excluons la scénario d'éclatement de bouteilles.



Demande complémentaire 14 : *“Étude de danger : Enfin, est-ce que la totalité des prescriptions de l'arrêté ministériel du 22 octobre 2018 sont respectées ?”*

Réponse ALFI - H2E :

Cette station a fait l'objet d'une télédéclaration au bénéfice des droits acquis le 2 décembre 2019 pour la faire connaître des autorités compétentes sous le régime ICPE d'exploitation 1416. Aucune demande d'aménagement aux prescriptions de l'arrêté du 22 octobre 2018 n'a été effectuée. En ce sens, la station respecte l'ensemble des prescriptions de cet arrêté.

Par ailleurs, la station étant toujours sous le régime ICPE de déclaration à ce jour, elle a fait l'objet d'un contrôle de conformité à l'arrêté par un organisme notifié en date du 22 octobre 2020. Il résulte de ce contrôle aucune non conformité majeure suivant les points “Objet du contrôle” de l'arrêté.

En espérant que l'ensemble de ces éléments répondent pleinement à vos attentes, et dans l'attente de votre réponse en retour, je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de ma considération distinguée.

Nom : BASSET Vincent

Nom : Cécilia FOUVRY-RENZI

Fonction : Responsable Maîtrise des Risques
et conformité réglementaire

Fonction : Directrice ALFI-H2E

Tél : 06 86 15 71 79

Tél : 06 08 67 05 23

Email : vincent.basset@airliquide.com

Email : cecilia.fouvry-renzi@airliquide.com

