Projet : **DAEU LHYFE BESSIERES**

Titre de la pièce : **PJ n°49 – RNT Etude de Dangers – site Lhyfe de Bessières**

Projet	Numéro de document			Version
DAEU	PJ 49			Finale
Historique de relecture				
Date	**Statut**	**Rédacteur**	**Contrôleur**	**Approbateur**
24/10/2024	Approuvé	S. GRAOUNA egis	L. GRAS egis	M. ROUSSET Lhyfe

Table des matières

1 DESCRIPTION DE LHYFE 3
1.1 La société Lhyfe 3
1.2 Description générale du site de Bessières 3
2 IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS 5
2.1 Dangers liés aux produits 5
2.2 Dangers liés à l'installation 6
3 SCENARIOS D'ACCIDENTS 7
4 CONCLUSION 9

1 DESCRIPTION DE LHYFE

1.1 La société Lhyfe

La société Lhyfe est un groupe européen fondé en France en 2017. Elle est spécialisée dans la production d'hydrogène dit « hydrogène renouvelable », c'est-à-dire fabriqué à partir d'énergie renouvelable telle que l'énergie éolienne.

Lhyfe dispose de trois sites terrestres de production d'hydrogène en France. Ils sont implantés dans les Pays de la Loire (Bouin, Vendée), en Bretagne (Buléon, Morbihan) et en Occitanie (Bessières, Haute-Garonne), objet de la présente étude. A ce titre, Lhyfe est un acteur majeur sur le marché européen de l'hydrogène vert.

1.2 Description générale du site de Bessières

Le site Lhyfe Bessières est implanté à l'ouest du centre-bourg de la commune de Bessières (31), en Haute-Garonne. Le site est localisé dans la zone d'activité du Triangle, dans le lieu-dit « les Prious », au 372 chemin des Prieurs, 31160 Bessières.

Figure 1. Implantation du site Lhyfe de Bessières

L'accès principal au site se fait par le chemin de Campayré aux Prioux, desservi par la route départementale D630.

Le site Lhyfe de Bessières s'étend sur une surface de 7 727 m^2. Construit pour un démarrage de la production au premier semestre 2024, les installations sont récentes. Le site est organisé en trois zones distinctes : une zone d'accueil et de contrôle, une zone de production et une zone de manœuvre et de remplissage des tube trailers et conteneurs à gaz à éléments multiples (CGEM) utilisés pour le transport de l'hydrogène.

Ce document est la propriété exclusive de Lhyfe SA. Toute copie, transfert, ou publication totale ou partielle de ce document est interdite

Une zone de stationnement interne est aménagée, à l'entrée du site, pour les véhicules du personnel qui sera amenée à intervenir sur le site.

Une zone de manœuvre est aménagée sur le site afin que les tube trailers puissent rejoindre les loges de chargement d'hydrogène.

Le site est par ailleurs conçu pour que toutes les zones soient accessibles pour les véhicules de secours.

 Ce document est la propriété exclusive de Lhyfe SA. Toute copie, transfert, ou publication totale ou partielle de ce document est interdite

2 IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

2.1 Dangers liés aux produits

Cette partie de l'étude a pour but de présenter et d'analyser les caractéristiques physico-chimiques des produits dangereux présents sur le site Lhyfe d'une part, et d'autre part de décrire les moyens mis en œuvre pour la prévention et la protection en cas d'éventuels accidents.

Les produits dangereux mis en œuvre sur le site de Bessières sont :

Produit	**Quantité maximale**	**Etat**	**Conditionnement**	**Mention de dangers**
Hydrogène	< 5 t	Gazeux	Tuyauteries et cylindres en matériau composite ou métalliques	*H220 : Gaz extrêmement inflammable* *H280 : Contient un gaz sous pression, peut exploser sous l'effet de la chaleur*
Huile de lubrification des compresseurs	200 L	Liquide	2 réservoirs dans chaque compresseur	*H361 : Susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus*
Azote	300 Nm^3	Gazeux	Bouteilles 50L à 200 barg	*H280 : Gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur*
Diesel	1 000 L	Liquide	Cuves à carburant	*H226 - Liquide et vapeurs inflammables.* *H304 - Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires.* *H315 - Provoque une irritation cutanée.* *H332 - Nocif par inhalation.* *H351 - Susceptible de provoquer le cancer.* *H373 - Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée.* *H411 - Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.*

Tableau 1. Produits dangereux présents sur le site Lhyfe de Bessières

2.2 Dangers liés à l'installation

Les équipements qui présentent des potentiels de dangers sur le site de Bessières sont recensés ci-dessous :

Opération / Equipement	**Nature des potentiels de dangers**
Electrolyseur	Explosion interne Explosion confinée Jet enflammé Flash fire/ UVCE
Compresseurs	Explosion confinée Flash fire/ UVCE Jet enflammé
Capacité tampon haute pression	Eclatement de capacité
Tuyauteries d'hydrogène	Flash-fire/UVCE Jet enflammé
Cylindres de stockage H2	Eclatement de capacité
Chargement d'hydrogène par flexible	Flash fire / UVCE Jet enflammé

Tableau 2. Identification des potentiels de dangers liés à l'installation

 Ce document est la propriété exclusive de Lhyfe SA. Toute copie, transfert, ou publication totale ou partielle de ce document est interdite.

3 SCENARIOS D'ACCIDENTS

Plusieurs scénarios d'accident ont été identifiés puis modélisés dans le cadre de l'Analyse Préliminaire des Risques et de l'Analyse Détaillée des Risques au niveau des zones de production et stockage d'hydrogène.

Le tableau suivant présente les scénarios étudiés dont le niveau de risque a été évalué et représenté dans la matrice des risques majeurs règlementaire ci-après :

N°ER	Sections concernées	Description ER
1	Electrolyse	Explosion du séparateur de l'anode
2		Fuite d'H_2 dans le container de l'électrolyseur H_2
3		Fuite ou rupture sur circuit H_2 en sortie de l'électrolyseur (hors container)
4	Compression	Fuite d'H_2 dans le container des compresseurs
5		Fuite ou rupture sur circuit H2 sur rack au refoulement des compresseurs
6		Fuite ou rupture circuit H2 au refoulement des compresseurs
7	Loges de chargement	Rupture de flexible au niveau d'un conteneur d'hydrogène
8		Fuite au niveau de la ligne d'alimentation des cylindres
9		Eclatement d'une bouteille de stockage d'H_2
10	Capacité tampon HP	Eclatement d'un cylindre de la capacité tampon HP

Tableau 3. Liste des ERC à étudier en détail

 Ce document est la propriété exclusive de Lhyfe SA. Toute copie, transfert, ou publication totale ou partielle de ce document est interdite.

Le positionnement des scénarios d'accidents étudiés en détail, générant des effets en dehors du site, dans la matrice règlementaire d'acceptabilité des risques de la Circulaire du 10 mai 2010, permet de mettre en évidence l'adéquation d'un site industriel avec son environnement. Pour le cas du site Lhyfe de Bessières, l'intégration des évènements redoutés étudiés dans le présent chapitre dans cette matrice conduit à conclure à la bonne maîtrise des risques sur le site et à l'adéquation du niveau global de risque avec les enjeux situés à proximité de l'installation.

Matrice des risques majeurs - ADR								
Gravité des dommages	Désastreux	5						Non
	Catastrophique	4						MMR Rang 2
	Important	3	ER 3A - FF[1] ; ER 3B – FF ; ER 6B – FF ; ER 6B - UVCE ; ER 9 - ECL[2]					MMR Rang 1
	Sérieux	2	ER 1 - VCE[3] ; ER 8 - VCE ; ER 10 - ECL					Acceptable
	Modéré	1	ER 2 – VCE ; ER 3B – UVCE ; ER 5B - UVCE[4]		ER 4 - VCE			
			E	**D**	**C**	**B**	**A**	
			$< 10^{-5}$	$10^{-5} \leq P < 10^{-4}$	$10^{-4} \leq P < 10^{-3}$	$10^{-3} \leq P < 10^{-2}$	$\geq 10^{-2}$	
			Probabilité d'occurrence des scénarios					

Tableau 4. Matrice des risques majeurs du site

[1] FF : Flash fire
[2] ECL : éclatement de capacité
[3] VCE : explosion confinée
[4] UVCE : explosion non confinée

Ce document est la propriété exclusive de Lhyfe SA. Toute copie, transfert, ou publication totale ou partielle de ce document est interdite

4 CONCLUSION

Le principal potentiel de danger présent sur le site Lhyfe de Bessières est lié au caractère très inflammable de l'hydrogène produit. Les phénomènes dangereux induits les plus probables sont donc de fait l'incendie et l'explosion.

Dix événements redoutés ont été sélectionnés à l'issue de l'Evaluation Préliminaire des Risques et étudiés en détail dans cette Etude De Dangers. Ils concernent exclusivement des inflammations de fuites alimentées en hydrogène ou des éclatements de capacités sous pression.

Suite à l'évaluation en probabilité et gravité des phénomènes dangereux correspondants, conformément aux principes et aux critères de 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 Etudes De Dangers des installations classées soumises à Autorisation, les résultats du placement de ces derniers dans la matrice règlementaire d'appréciation des risques sont les suivants :

- 5 scénarios situés dans une case MMR Rang 1 :
  - ER 3A - Petite fuite sur circuit H2 en sortie de l'électrolyseur (Flash-fire),
  - ER 3B - Rupture de ligne H2 en sortie de l'électrolyseur (Flash-fire),
  - ER 6B - Rupture de ligne H2 au refoulement des compresseurs (Flash-fire et UVCE)
  - ER 9 - Eclatement d'une bouteille de stockage d'H2,
- 7 scénarios situés dans une case « acceptable ».

Les mesures de prévention et de mitigation mises en œuvre sur le site Lhyfe de Bessières pour prévenir et/ou limiter la survenue d'accidents industriels potentiels sont par conséquent adaptées au niveau de risque des installations.

Enfin, les effets dominos potentiels sur le site ont été analysés : aucun scénario d'accident n'est susceptible de conduire à une séquence accidentelle supplémentaire non étudiée et par suite à un suraccident.

Ainsi, le niveau de risque généré par les installations du site Lhyfe de Bessières est maintenu à un niveau aussi bas que possible compte-tenu des enjeux à proximité.

 Ce document est la propriété exclusive de Lhyfe SA. Toute copie, transfert, ou publication totale ou partielle de ce document est interdite