

GROUPE ATLANTIC - CICE

DOSSIER D'AUTORISATION D'EXPLOITER

PIECE N°9 – ETUDE DE DANGERS

Affaire n°21671789-1

VERSION	DATE D'ÉMISSION	RÉDACTEUR	RELECTURE	COMMENTAIRE
V0	27/03/2025	S. LAVALLEE	F. CHAN	Edition initiale
V1				
V2				

Ce rapport contient **192** pages

Groupe Atlantic - CICE – Site de Fontaine – 255 rue de l'Aéroparc 90150 Fontaine

Dossier réalisé avec l'assistance de **BUREAU VERTIAS EXPLOITATION**



BUREAU VERTIAS EXPLOITATION

Société par Actions Simplifiées – 4 place des saisons 92400 COURBEVOIE

RCS : Nanterre 790 184 675 – Capital Social de 36 315 050 €

© Bureau Veritas Exploitation - Toute reproduction interdite



**BUREAU
VERTIAS**

AVANT-PROPOS

Le responsable du dossier est :

RESPONSABLE(S)	FONCTION	COORDONNEES
Mr Fabien CHAN	Animateur HSE	fchan@groupe-atlantic.com ☎ +33 3 84 36 68 28

Cette étude a été rédigée avec la contribution de :

Bureau Veritas Exploitation
Service Conseil QHSE & RSE
Parc des Collines – 4 avenue de Bruxelles
68 350 Didenheim

REDACTEUR / TRICE(S)	FONCTION	COORDONNEES
Stéphanie LAVALLEE	Responsable d'Opération	Stephanie.lavallee@bureauveritas.com ☎ +33 6 82 58 92 51

TABLE DES MATIERES

1.	RENSEIGNEMENTS GENERAUX	11
1.1.	Présentation du Groupe ATLANTIC	11
1.1.1	Historique.....	11
1.2.	Présentation du site	12
1.2.1	Localisation et accès	12
1.2.2	Historique.....	13
1.2.3	Activités	15
1.2.4	Organisation	17
1.3.	Situation administrative au regard de la réglementation des ICPE	18
1.3.1	Situation administrative en vigueur	18
1.3.2	Nature et volume des activités	19
2.	OBJECTIFS, PERIMETRE ET CONTENU DE L'ETUDE DE DANGERS – METHODE D'ANALYSE DES RISQUES.....	21
2.1.	Objectifs de l'étude de dangers	21
2.2.	Périmètre de l'étude de dangers	21
2.3.	Contenu de l'étude de dangers	21
2.4.	Références réglementaires et bibliographiques – Documents de référence	22
2.4.1	Textes réglementaires	22
2.4.2	Bibliographie	22
2.4.3	Documents de référence	23
2.5.	Présentation de la méthodologie d'analyse des risques	23
2.5.1	Démarche Globale.....	23
2.5.2	Première étape : Accidentologie	24
2.5.3	2 ^{ème} étape : Identification et caractérisation des potentiels de dangers – Réduction des potentiels de dangers	24
2.5.4	3 ^{ème} étape : évaluation ou Analyse préliminaire des risques (EPR ou APR).....	24
2.5.5	4 ^{ème} étape : analyse détaillée des risques (ADR)	25
2.5.5.1	Formalisme du « nœud papillon ».....	25
2.5.5.2	Identification et caractérisation des MMR	27
2.5.5.3	Evaluation de la probabilité	27
2.5.5.4	Evaluation de la gravité	28
2.5.5.5	Evaluation de la cinétique	28
2.5.6	5 ^{ème} étape : bilan de l'analyse des risques	29
3.	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ET DE LEUR ENVIRONNEMENT	30
3.1.	Description générale des installations	30
3.2.	Description des bâtiments	33
3.3.	Réception et Stockage des matières premières et produits utilisés	35

3.3.1	Matières premières solides.....	35
3.3.2	Matières premières gazeuses	36
3.3.3	Produits liquides	39
3.4.	Ateliers de fabrication.....	44
3.4.1	Travail mécanique des métaux (découpe et soudure)	44
3.4.2	Grenailage	44
3.4.3	Application d'émail.....	45
3.4.4	Pyrolyse.....	47
3.4.5	Cabine de peinture	48
3.4.6	Injection Polyuréthane	48
3.4.7	Remplissage des PAC.....	53
3.5.	Stockage des produits finis.....	53
3.6.	Installations et activités connexes – Utilités.....	54
3.6.1	Installations de combustion	54
3.6.2	Compresseurs d'air	54
3.6.3	Installations de réfrigération	56
3.6.1	Matériel de manutention	58
3.6.2	Stockage de produits pétroliers.....	59
3.6.3	Stockage d'huile	59
3.6.4	Stockage de solvants	59
3.6.5	Source d'énergie de secours.....	59
3.6.6	Electricité	59
3.6.7	Alimentation en eau.....	60
3.6.8	Récupération et traitement des effluents liquides	60
3.6.9	Récupération et traitement des effluents gazeux.....	60
3.7.	Description de l'environnement du site.....	62
3.7.1	Environnement humain.....	62
	• ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC (ERP)	62
	• HABITATIONS	63
	• ACTIVITES INDUSTRIELLES	64
	• INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT	66
3.7.2	Environnement naturel	67
	• TOPOGRAPHIE	67
	• HYDROGRAPHIE	67
	• GEOLOGIE – HYDROGEOLOGIE	67
	• ZONES AGRICOLES ET NATURELLES	68
	• FAUNE ET FLORE	68
	• CLIMATOLOGIE	68
	• SISMOLOGIE	71
	• INONDATION	71
4.	ORGANISATION GENERALE EN MATIERE DE GESTION DE LA SECURITE	72

4.1.	Dispositions générales organisationnelles.....	72
4.1.1	Recensement des substances ou préparations dangereuses – Gestion des incompatibilités	72
4.1.2	Organisation, formation	72
	• ORGANISATION	72
	• FORMATION	73
4.1.3	Localisation des risques	73
4.1.4	Maîtrise des procédés, maîtrise d'exploitation	76
4.1.5	Gestion des situations d'urgence	76
4.1.6	Plan de prévention pour entreprises extérieures	76
4.1.7	Entretien et maintenance des installations.....	77
4.2.	Dispositions générales techniques – Mesures de sécurité.....	78
4.2.1	Contrôle des accès – Protection anti-intrusion.....	78
4.2.2	Mesures de prévention vis-à-vis des risques d'incendie et d'explosion.....	78
4.2.2.1	Inventaire des sources d'ignition	78
4.2.2.2	Mesures de prévention spécifiques au risque d'explosion.....	79
4.2.3	Moyens d'interventions et de protection.....	80
4.2.3.1	Moyens internes de lutte contre l'incendie	80
	• EXTINCTEURS ET RIA	80
	• SPRINKLAGE	80
4.2.3.2	Moyens externes de lutte contre l'incendie	82
	• PROCEDURE	82
	• POTEAUX INCENDIE ET RESERVE D'EAU	82
	• ACCES ET DEPLACEMENTS SUR LE SITE	82
4.2.3.3	Détermination des besoins en eau.....	85
4.2.4	Mesures de prévention et de protection vis-à-vis du risque de pollution des eaux et du sol.....	92
4.2.4.1	Causes possibles	92
4.2.4.2	Mesures de prévention ou de protection.....	92
4.2.5	Confinement des eaux d'extinction d'incendie	93
4.2.5.1	Moyens de confinement disponibles	95
5.	IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS.....	98
5.1.	Dangers liés aux produits	98
5.1.1	Méthodologie	98
5.1.2	Rappel des produits susceptibles d'être stockés	98
5.1.3	Dangers liés aux produits liquides.....	99
	• CYCLOPENTANE	99
	• ISOCYANATE	100
	• POLYOL	101
	• PREMIX	101
	• GASOIL	102
5.1.4	Produits gazeux.....	103
	• GAZ NATUREL	103
	• OXYGENE	103
	• AZOTE	104

• ARGON	104
• ACETYLENE	105
• FLUIDES FRIGORIGENES.....	105
• AEROSOLS (ECHANTILLONNAGE)	107
5.1.5 Produits solides	108
• PEINTURE POUDRE	108
• EMAIL	109
• GRENAILLE	109
5.1.6 Matières combustibles.....	110
5.1.7 Résumé des risques liés aux produits.....	112
5.2. Gestion des incompatibilités – Règles de stockage.....	113
5.3. Dangers liés aux équipements / activités connexes / utilités	113
5.3.1 Dangers liés aux process	113
5.3.2 Dangers liés au chargement / déchargement des camions	114
5.3.3 Dangers présentés par les chaudières.....	115
5.3.4 Dangers présentés par les accumulateurs de charge.....	115
5.3.5 Dangers présentés par les compresseurs.....	115
5.4. Synthèse des potentiels de dangers	116
6. ACCIDENTOLOGIE – RETOUR D’EXPERIENCE.....	119
6.1. Accidents survenus sur des installations similaires.....	119
6.1.1 Base accidentologie consultée	119
6.2. Accidents survenus sur les installations étudiées	125
6.3. Synthèse.....	127
7. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS	129
7.1. Principe de substitution	129
7.2. Principe d’intensification.....	130
7.3. Principe d’atténuation.....	130
7.4. Principe de limitation des effets	130
8. EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES (EPR).....	131
8.1. Rappel de la démarche	131
8.2. Analyse des risques d’origine externe	132
8.2.1 Risques d’origine naturelle	132
8.2.2 Risques d’origine non naturelle	136
8.3. Evaluation Préliminaire des Risques liés aux installations	139
8.3.1 Découpage fonctionnel.....	140
8.3.2 Traitement des sources d’ignition.....	141
8.3.3 Synthèse de l’analyse.....	141
9. MODELISATION DES EFFETS DES PHENOMENES DANGEREUX.....	142
9.1. Seuils d’effets.....	142

9.1.1	Effets thermiques.....	142
9.1.2	Seuils d'effets de surpression	143
9.1.3	Caractérisation de la cible	143
9.2.	Modélisation des effets thermiques en cas d'incendie de stockages	144
9.2.1	Méthode FLUMILOG	144
	Limitations logicielles	144
9.2.2	Methodologie du jet enflammé	145
	Effets dangereux du jet enflammé.....	145
	Outil de modélisation	145
9.3.	Modélisation des effets thermiques et de surpression en cas d'explosion.....	146
9.3.1	Effets dangereux de l'explosion (flash fire et UVCE)	146
9.3.2	Outil de modélisation Phast pour les Flash fire / UVCE	146
9.3.3	Explosion : Méthode Multi-Energie.....	147
9.3.4	Methodologie de modélisation d'explosion de poussières	150
9.4.	Modélisation du PhD 1 : Incendie du stockage de matières combustibles (produits finis) 151	
9.5.	Modélisation du PhD 2 : Incendie du stockage de palettes extérieures côté expédition 153	
9.6.	Modélisation du PhD 3 : Incendie du stockage d'emballages	155
9.7.	Modélisation du PhD 4 : Incendie et explosion sur la zone de dépotage de cyclopentane.....	157
9.8.	Modélisation du PhD 5 : Incendie dans le local Premix	164
9.9.	Modélisation du PhD 6 : Explosion d'un four.....	166
9.10.	Modélisation du PhD 7 : Explosion de peinture poudre.....	168
9.11.	Modélisation du PhD 8 : Jet enflammé et Explosion d'une bouteille de gaz inflammable 170	
9.12.	Tableau récapitulatif des distances d'effets sur les tiers des phénomènes dangereux majeurs	173
9.13.	Identification des effets dominos possibles	175
10.	ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES (ADR)	177
10.1.	Démarche – Methodologie.....	177
10.2.	Evaluation de la probabilité.....	177
10.2.1	Bases de données utilisées.....	177
	Purple book.....	177
	Guide PCAG (Planning Case Assessment Guide)	177
	LOPA (Layer of Protection Analysis)	177
	GTDLI (Groupe de Travail Des « Liquides Inflammables »).....	177
	Source d'ignition	178
10.2.2	Evaluation de la fréquence d'occurrence	178
10.2.3	Nœud papillon – PhD4	178
	179
	179

10.2.4	Identification et caractérisation des Mesures de Maîtrise des Risques	180
10.2.5	Niveau de probabilité retenu.....	181
10.3.	Evaluation de la gravité	181
10.3.1	Principe retenu	181
10.3.2	Niveau de gravité retenu	182
10.4.	Evaluation de la cinétique des phénomènes dangereux majeurs	183
10.5.	Synthèse de l'analyse détaillée des risques	184
10.5.1	Tableau récapitulatif des phénomènes dangereux majeurs	184
10.5.2	Tableau récapitulatif des Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) et mesures Importantes pour la Sécurité (MIPS).....	185
10.5.2.1	Mesures de Maîtrise des Risques (MMR).....	185
10.5.2.2	Autres mesures importantes pour la sécurité	188
10.5.3	Synthèse de l'analyse des risques – Criticité	189
11.	CONCLUSION.....	192

Liste des Annexes

Annexe A1	Procédure de dépotage Cyclopentane
Annexe A2	Analyse du Risque Foudre (ARF)
Annexe A3	Etude Technique Foudre (ETF)
Annexe A4	Fiches réflexes pentane, ETI ENERGIE 1, ETI ENERGIE 2
Annexe A5	Etudes ATEX
Annexe A6	Tableaux d'évaluation préliminaire des risques
Annexe A7	Rapport FLUMILOG - Modélisations incendie
Annexe A8	Plan Rétention cyclopentane
Annexe A9	Résumé non technique de l'étude de dangers

Acronymes

CICE	Compagnie industrielle des chauffe-eaux
CE	Chauffe-eau
ZAC	Zone d'Activité Commerciale
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
HSE	Hygiène Sécurité Environnement
PPRn	Plan de Prévention des Risques Naturels
PPRi	Plan de Prévention des Risques d'Inondation
PPRT	Plan de Prévention des Risques Technologiques
PU	PolyUréthane
AM	Arrêté Ministériel
AMPG	Arrêté Ministériel de Prescriptions Générales
ARF	Analyse du Risque Foudre
ETF	Etude Technique Foudre

Glossaire technique

Les termes employés dans les études de dangers sont définis dans la circulaire du 10 mai 2010.

Les principaux sigles employés sont les suivants :

A	
ADR	Analyse Détaillée des Risques. La méthode d'ADR déployée dans la présente étude est la méthode dite par arbres de défaillance – arbres d'événements, ou « nœud papillon ».
APR	Analyse Préliminaire des Risques (idem EPR).
B	
BHS	Barrière Humaine de Sécurité = Mesure de Maitrise des Risques (MMR) organisationnelle (action humaine)
BTHS	Barrière Technique et Humaine de Sécurité = Mesure de Maitrise des Risques (MMR) associant un dispositif technique et une action humaine
BTS	Barrière Technique de Sécurité = Mesure de Maitrise des Risques (MMR) ne mettant en jeu que des dispositifs techniques
E	
EDD	Etude De Dangers.
EI	Evénement Initiateur ; événement immédiatement en amont d'un Evénement Redouté Central.
EPR	Evaluation Préliminaire des Risques (idem APR)
ERC	Evénement Redouté Central.
ERP	Etablissement Recevant du Public.
F	
FDS	Fiche de Données de Sécurité.
I	
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement.
L	
LIE	Limite Inférieure d'Explosivité. Un nuage d'air et de gaz (vapeur) inflammable (ou de poussières combustibles) en concentration inférieure à la LIE du gaz (ou de la poussière) considéré ne peut s'enflammer et exploser.
LSE	Limite Supérieure d'Explosivité. Un nuage d'air et de gaz (vapeur) inflammable (ou de poussières combustibles) en concentration supérieure à la LSE du gaz (ou de la poussière) considéré ne peut s'enflammer et exploser.
M	
Mesure de Maîtrise des Risques (MMR)	Ensemble d'éléments techniques et/ou organisationnels nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité. On distingue les MMR de prévention et les MMR de protection (ou de limitation).

Mesure de Maîtrise des Risques Instrumentées (MMRi)

faisant appel à de l'instrumentation de sécurité et constituée d'un ensemble d'éléments techniques et/ou organisationnels nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité.

P	
PhD	Phénomène Dangereux.
PI	Poteaux incendie.
POI	Plan d'Opération Interne. Ensemble de mesures prévues pour assurer la sécurité en cas d'accident.
R	
REX	Retour d'EXpérience.
RIA	Robinet d'Incendie Armé.
S	
SEI	Seuil des Effets Irréversibles sur la santé humaine
SEL / SPEL	Seuil des premiers Effets Létaux (\Leftrightarrow 1% de décès sur la population exposée)
SELS	Seuil des Effets Létaux Significatifs (\Leftrightarrow 5% de décès sur la population exposée)
U	
UVCE	Unconfined Vapour Cloud Explosion. Explosion d'un nuage de gaz ou de vapeur inflammable dans un environnement non confiné, encombré ou non encombré.
V	
VCE	Vapour Cloud Explosion. Explosion d'un nuage de gaz ou de vapeur inflammable dans un environnement confiné, encombré ou non encombré.

1. RENSEIGNEMENTS GENERAUX

1.1. PRESENTATION DU GROUPE ATLANTIC

1.1.1 Historique

Le GROUPE ATLANTIC a été fondé en France en 1968 par deux ingénieurs Paul Radat et Pierre Lamoure s'appuyant sur une forte culture d'industriels, mais aussi sur un état d'esprit qui place les hommes au cœur de sa stratégie.

Le Groupe est désormais reconnu comme un fabricant international majeur de solutions de confort thermique multi-énergie. Le Groupe a construit un solide portefeuille de solutions de confort thermique depuis sa création, dans 4 domaines ;

- Le chauffage
- L'eau chaude sanitaire
- La climatisation
- La ventilation



Nous innovons, avec des solutions de plus en plus **bas carbone**.



L'OBJECTIF :
Répondre à l'enjeu sociétal de réduction de la consommation énergétique et des émissions carbone en augmentant la part des produits transformant les énergies renouvelables.



30%

De nos solutions transforment les énergies renouvelables*



DES SOLUTIONS MULTI ENERGIES



*Pompes à chaleur (Air/Air et Eau/Eau), chauffe-eau solaires/thermodynamiques

Les produits fabriqués par le Groupe ATLANTIC

Le Groupe Atlantic compte près de 13 000 collaborateurs – 3,2 milliards d'€ de CA - 31 sites industriels (dont 13 en France) – 17 marques stratégiques et complémentaires, commercialisés sur 4 continents, à travers 44 bureaux commerciaux et de nombreux distributeurs et équipe des millions d'utilisateurs.

Depuis sa création en 1968, le GROUPE ATLANTIC s'est développé afin de diversifier son offre produits et faire progresser son chiffre d'affaires qui a été multiplié par 2.5 en 7 ans avec la création de 7100 emplois en 8 ans. Le Groupe tend à pérenniser sa croissance et la poursuivre dans le temps.

A ce jour le site produit les équipements de différentes marques :



LES MARQUES DU GROUPE

MARQUES INTERNATIONALES :

atlantic



lazzarini



MARQUES MULTI-PAYS :

ideal
HEATING



erensan

GENERAL

edesa



PACIFIC

MARQUES NATIONALES :

Jauter



ORCON

Keston
BY IDEAL HEATING

INNOVERT



thercon

Les principales marques

1.2. PRESENTATION DU SITE

1.2.1 Localisation et accès

Le site de la société CICE est implanté sur la zone d'activité Aéroparc de la commune de Fontaine distante d'environ 10 km au à l'Est de la commune de Belfort. Cette zone est basée sur un ancien aérodrome construit en 1914, agrandi par l'OTAN en 1954, sur 300 ha avec une piste de 2 850 mètres.

L'Aéroparc est relié à l'autoroute A36 reliant le bassin du Rhône à la plaine du Rhin.

Le secteur bénéficie actuellement d'une desserte interne depuis la RD60. Cette voie, via divers giratoires, est en lien avec l'autoroute A36 et la RN 63. La liaison directe entre l'A36 et la zone de l'Aéroparc évite les secteurs urbanisés.

Coordonnées géographiques :

Longitude : 07°00'27"7

Latitude : 47°39'28"2

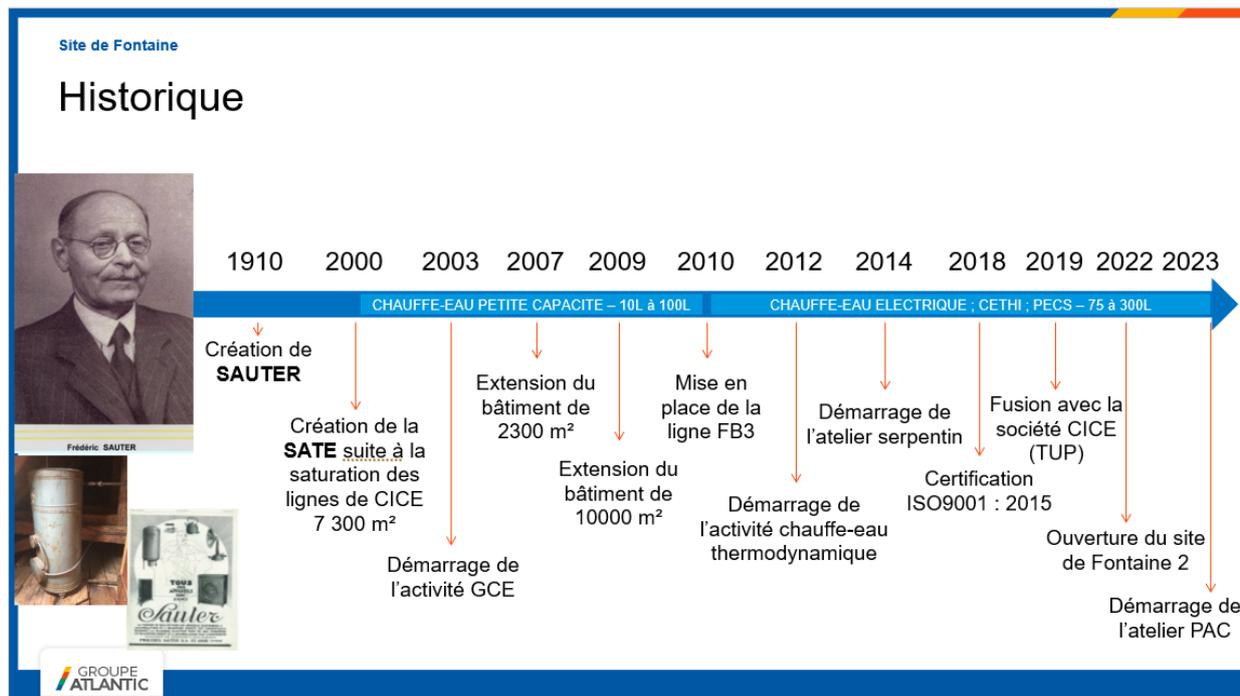
Pour l'implantation précise se reporter à l'extrait de la carte IGN en **Pièce 12**.

Carte de localisation du site (Extrait www.geoportail.fr)



1.2.2 Historique

La société CICE (Compagnie industrielle des chauffe-eau) a rejoint le Groupe Atlantic en 1986. Le site de Fontaine (« SATE », Société d'Applications Thermiques Européenne) quant à lui a été créé en 2000, année de construction de la première partie des ateliers de production suite à la saturation des lignes du site de CICE Saint-Louis. Le 1^{er} chauffe-eau a été produit sur Fontaine le 12 février 2001.



Historique de la société

Le site a bénéficié d'une extension de 2 300 m² en 2007, puis d'un agrandissement pour la logistique, constituée de deux cellules de 5 000 m² en structure béton soit 10 000 m², portant la surface totale à 20 000 m².

Le site était d'abord équipé d'une ligne de fabrication de chauffe-eaux de capacité 10 à 100 l puis a été complétée d'une partie de la production de gros chauffe-eaux (supérieurs à 300 l) fabriqués sur le site de Saint-Louis (68).

La ligne de fabrication « petite capacité » a été arrêtée fin 2009 pour mettre en place la ligne automatisée FB3. Celle-ci fonctionne depuis 2010 et produit 1 900 chauffe-eaux par jour en 3 équipes. La ligne FB3 permet au site de mieux répondre au besoin du marché européen en produisant des Chauffe-Eau de moyennes et grandes capacités (de 75 à 300 L). Depuis décembre 2011, le site produit également des chauffe-eaux thermodynamiques.

Dans le cadre du projet Groupe « OPERA » (avec notamment la bascule sur l'ERP SAP S4hana), il est apparu en 2019 l'intérêt de rationaliser l'organisation et d'opérer un regroupement entre les sociétés CICE et SATE, ces deux sociétés ayant des produits identiques/similaires, de nombreux clients/fournisseurs communs, une logistique partagée. Ainsi, la société « SATE » a été dissoute, faisant fait l'objet d'une TUP (transmission universelle de patrimoine) vers CICE.

Depuis le 1er juillet 2019, le site de Fontaine est ainsi devenu un établissement autonome de la société CICE. En parallèle, une nouvelle société nommée « ALE » (Atlantic Logistique Est) a vu le jour, afin de rationaliser les flux logistiques (Fontaine 2).

En 2023, compte tenu de l'augmentation croissante de l'effectif, le site a déposé un permis de construire pour modifier le bâtiment administratif existant et l'agrandir de 1202 m² supplémentaires qui comprennent vestiaires, douches, sanitaires, réfectoire, bureaux et salles de réunion.

1.2.3 Activités

Le site de Fontaine est spécialisé dans la fabrication de :

- Chauffe-eau Electriques



- Chauffe-eau Thermodynamique



- Ballons échangeurs



L'ensemble des produits est composé d'une cuve d'acier mécanosoudée et émaillée à l'intérieur. Elle est entourée d'un manteau d'acier peint et de deux fonds en plastiques. De la mousse polyuréthane est injectée entre la cuve et le manteau afin d'assurer l'isolation thermique et le maintien de l'ensemble. Des composants sont ensuite montés essentiellement manuellement. Les CE Thermodynamiques font l'objet d'un montage spécifique afin d'intégrer les pompes à chaleur.



- 1 Cuve en acier émaillé
- 2 Résistance stéatite protégée par un fourreau
- 3 Protection dynamique anticorrosion ACI Hybride
- 4 Canne de sortie eau chaude
- 5 Thermostat électronique
- 6 Brise-jet
- 7 Mousse de polyuréthane haute densité 0% CFC

- 1 Cuve en acier émaillé
- 2 Résistance blindée
- 3 Anode magnésium
- 4 Canne de sortie eau chaude
- 5 Doigt de gant de sonde
- 6 Brise-jet
- 7 Mousse de polyuréthane haute-densité 0% CFC



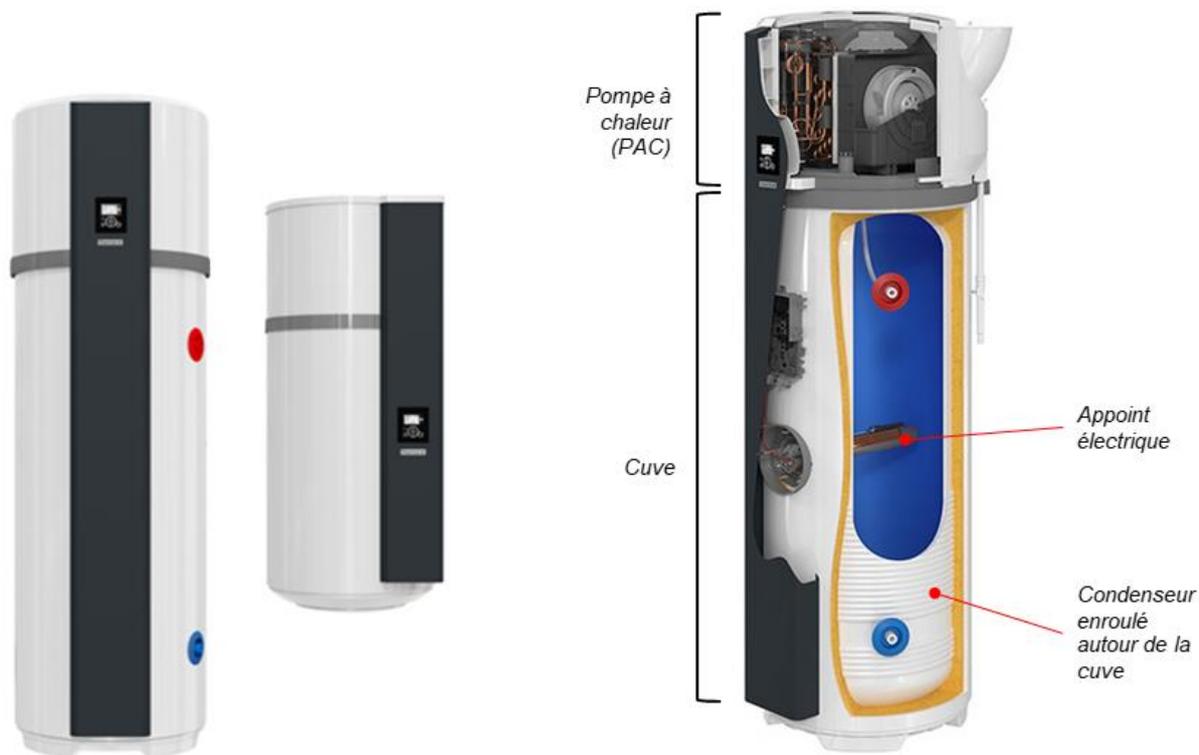
Présentation des produits - Chauffe-eau Electrique



Echangeur (serpentin)

Présentation des produits - Ballon Echangeur

Nota : Le serpentin ajouté ici, permettant l'échange de chaleur, est le produit dont le nettoyage par pyrolyse engendre le passage à Autorisation sous la rubrique ICPE n°2566 du site – objet de la présente demande d'autorisation environnementale.



Présentation des produits – Chauffe-eau Thermodynamique - Pompe à Chaleur

1.2.4 Organisation

Le site fonctionne avec **225 salariés dont** :

- 120 en production / logistique / expéditions
- Environ 25 personnes en R&D
- Recours à des équipiers intérimaires
- Services structures

La production fonctionne actuellement avec 2 équipes (avec possibilité de 3 équipes), avec une cadence de 80 à 120 produits par heure (Capacité maximale : 400 000 chauffe-eaux par an). Le site ne fonctionne pas les week-ends sauf occasionnellement le samedi matin en heures supplémentaires pour la production ou dans le cadre d'opération de maintenance.

Des arrêts sont programmés en août (3 semaines) et entre Noël et le nouvel an (2 semaines) pour la fabrication. Les expéditions se poursuivent lors de ces fermetures (seuls 2 à 5 jours d'arrêt par an pour l'expédition), soit environ 312 jours ouverts par an.

Le site emploie aussi des intérimaires :

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Effectif moyen intérimaire	34	53	59	63	100	120	82

Au total en 2023, l'effectif moyen du site était de 226 salariés et 82 intérimaires soit 308 personnes.

L'usine fabrique actuellement 1 300 CE de capacité 75 à 300L par jour en 2 équipes sur l'ensemble des lignes de production (ligne FB3 et THDY).

Les volumes de production annuel sont les suivants :

2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
302 177	314 743	335 800	362 068	372 152	402 233	359 192	310 454

CICE dispose également d'un entrepôt de stockage (Fontaine 2) situé sur une autre parcelle de la ZAC de l'Aeroparc de Fontaine.

D'ici 2025, le site de Fontaine 2 sera déménagé pour intégrer des cellules de stockage auprès du logisticien VAILOG également situé dans la ZAC de Fontaine.

Les produits finis de Fontaine 1 seront également acheminés directement vers la cellule VAILOG à compter de décembre 2024.

La Sécurité et l'Environnement sont gérés par l'intermédiaire d'un service HSE composés de plusieurs personnes.

Un Responsable Sécurité est nommé sur le site. Il est chargé d'animer la politique sécurité du site. À ce titre, il assure des visites régulières et des inspections dans tous les ateliers et notamment dans le local de stockage des produits chimiques polyols/MDI et cyclopentane.

L'équipe HSE assure le suivi et la réalisation des différents contrôles périodiques réglementaires des équipements de sécurité.

Le responsable HSE définit, en lien avec l'équipe industrialisation / R&D, les Equipements Importants pour la Sécurité du site dans les différents projets de développement menés.

Il veille également au respect des consignes de sécurités spécifiques aux équipements :

- Habilitation et formation du personnel intervenant sur les installations
- Protocole de sécurité sur opération déchargement
- Consignes de sécurité particulières aux opérations de dépotage
- Procédure de dépotage du cyclopentane
- Instructions sécurité particulières à la conduite des machines

L'ensemble des opérations de réception de produits chimiques et envoi de déchets est supervisée par du personnel formé et/ou du personnel du service HSE. Elles sont encadrées par des instructions spécifiques.

L'équipe HSE assure également le contrôle et le suivi :

- des matières et produits entrants et utilisés sur le site
- des déchets produits, des conditions de collecte et les filières d'élimination
- Des différents rejets du site, dans l'air et dans l'eau
- Des éventuelles autres nuisances (bruit, etc.)

1.3. SITUATION ADMINISTRATIVE AU REGARD DE LA REGLEMENTATION DES ICPE

1.3.1 Situation administrative en vigueur

Le site CICE est soumis à Autorisation et actuellement régit par l'Arrêté Préfectoral n°2014274-0012 du 01/10/2014.

Numéro d'AIOT : 0012400155

Les rubriques et régimes de classement régulièrement autorisés à ce jour au titre des ICPE sont les suivants :

Régime	Rubriques AP 2014
Autorisation	1158 2660
Enregistrement	/
Déclaration	2560 2570 2575 2663-1 2925 1185-3

La modification d'utilisation d'un four d'émaillage en four à pyrolyse a fait basculer le site sous le régime de l'autorisation sous la rubrique 2566.

De plus, les évolutions passées modifient le classement du site sous les rubriques pour lesquelles il était régulièrement autorisé.

Ainsi, l'intégralité du classement ICPE du site a été remis à jour.

Il est présenté dans le paragraphe suivant la synthèse des résultats obtenus. Le détail est disponible dans la pièce 1 du présent dossier.

1.3.2 Nature et volume des activités

Le récapitulatif des Rubriques de classement du site pour lesquelles un seuil est dépassé est le suivant :

Rubrique	Nature	Intitulé	Unité	Total site après Projet	Classement Final site 2024
2566	Four à pyrolyse (émaillage)	Nettoyage, décapage des métaux par traitement thermique 1. La capacité volumique du four étant : a) Supérieure à 2 000 l (A-1) b) Supérieure à 500 l, mais inférieure ou égale à 2 000 l (DC)	L	31200	(A-1)
2940	Peinture	Vernis, peinture, apprêt, colle, enduit, etc. (application, revêtement, laquage, stratification, imprégnation, cuisson, séchage de) sur support quelconque à l'exclusion des installations dont les activités sont classées au titre des rubriques 2330, 2345, 2351, 2360, 2415, 2445, 2450, 2564, 2661, 2930, 3450, 3610, 3670, 3700 ou 4801. 3. Lorsque les produits mis en œuvre sont des poudres à base de résines organiques, la quantité maximale de produits susceptible d'être mise en œuvre étant : a) Supérieure à 200 kg/j (E)	kg/j	277,06	E
2560	Travail mécanique des métaux	Travail mécanique des métaux et alliages, à l'exclusion des activités classées au titre des rubriques 3230-a ou 3230-b. La puissance maximum de l'ensemble des machines fixes pouvant concourir simultanément au fonctionnement de l'installation étant : 2. Supérieure à 150 kW, mais inférieure ou égale à 1000 kW	kW	258,50	DC
2570	Emaillage	Email 2. Application, la quantité de matière susceptible d'être traitée étant supérieure à 100 kg/j (DC)	kg/j	2230,00	DC
2575	Grenaillage (FB3/Serpentins)	Emploi de matières abrasives telles que sables, corindon, grenailles métalliques, etc., sur un matériau quelconque pour gravure, dépolissage, décapage, grainage, à l'exclusion des activités visées par la rubrique 2565. La puissance maximum de l'ensemble des machines fixes pouvant concourir au fonctionnement de l'installation étant supérieure à 20 kW (D)	kW	84,00	D
2660	Injection polyuréthane BF3	Polymères (matières plastiques, caoutchoucs, élastomères, résines et adhésifs synthétiques) (fabrication ou régénération), à l'exclusion des activités classées au titre de la rubrique 3410, la capacité de production étant : a) Supérieure à 10 t/j (A-1) b) Supérieure à 1 t/j mais inférieure ou égale à 10 t/j (D)	t/j	5,62	D
2663-1	Stockage matières plastiques magasin approvisionnement	Pneumatiques et produits dont 50 % au moins de la masse totale unitaire est composée de polymères (matières plastiques, caoutchoucs, élastomères, résines et adhésifs synthétiques) (stockage de), à l'exception des installations classées au titre de la rubrique 1510 : 1. A l'état alvéolaire ou expansé (tels que mousse de latex, de polyuréthane, de polystyrène, etc.), le volume susceptible d'être stocké étant : b) Supérieur ou égal à 200 m ³ mais inférieur à 2 000 m ³ (D)	m3	665,00	D

Rubrique	Nature	Intitulé	Unité	Total site après Projet	Classement Final site 2024
2910	Combustion	Combustion à l'exclusion des activités visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931 et des installations classées au titre de la rubrique 3110 ou au titre d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes A. Lorsque sont consommés exclusivement, seuls ou en mélange, du gaz naturel, des gaz de pétrole liquéfiés, du biométhane, du fioul domestique, du charbon, des fiouls lourds, de la biomasse telle que définie au a) ou au b) i) ou au b) iv) de la définition de la biomasse, des produits connexes de scierie et des chutes du travail mécanique de bois brut relevant du b) v) de la définition de la biomasse, de la biomasse issue de déchets au sens de l'article L. 541-4-3 du code de l'environnement, ou du biogaz provenant d'installations classées sous la rubrique 2781-1, si la puissance thermique nominale totale de l'installation de combustion (*) est : 2. Supérieure ou égale à 1 MW, mais inférieure à 20 MW (DC)	MW	1502,90	DC
2925.1	Chargeurs	Accumulateurs électriques (ateliers de charge d'). 1. Lorsque la charge produit de l'hydrogène, la puissance maximale de courant continu utilisable pour cette opération étant supérieure à 50 kW (D)	kW	59,52	D
4725	Stockage oxygène	Oxygène (numéro CAS 7782-44-7). La quantité susceptible d'être présente dans l'installation étant : 2. Supérieure ou égale à 2 t mais inférieure à 200 t (D)	T	3,44	D
1185	Gaz à effet de serre fluorés visés à l'annexe I du règlement (UE) n° 517/2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement (CE) n° 842/2006 ou substances qui appauvrissent la couche d'ozone visées par le règlement (CE) n° 1005/2009 (fabrication, emploi, stockage).				
1185-3-1	Stockage fluides frigorigènes	3. Stockage de fluides vierges, recyclés ou régénérés, à l'exception du stockage temporaire. 1. Fluides autres que l'hexafluorure de soufre : la quantité de fluide susceptible d'être présente dans l'installation étant : a) En récipient de capacité unitaire supérieure ou égale à 400 l (D) b) Supérieure à 1 t et en récipients de capacité unitaire inférieure à 400 l (D)	T	7,59	D

Le site n'est pas classé Seveso au titre de la règle de cumul de la Directive Seveso III, rubriques 4000.

Il n'a pas été identifié non plus de dépassement direct d'un seuil au regard de ces rubriques.

2. OBJECTIFS, PERIMETRE ET CONTENU DE L'ETUDE DE DANGERS – METHODE D'ANALYSE DES RISQUES

2.1. OBJECTIFS DE L'ETUDE DE DANGERS

L'étude de dangers expose les dangers que peuvent présenter les installations en décrivant les principaux accidents susceptibles d'arriver, leurs causes (d'origine interne ou externe), leur nature et leurs conséquences.

Elle précise et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents à un niveau acceptable.

Elle décrit l'organisation de la gestion de la sécurité mise en place sur le site et détaille la consistance et les moyens de secours internes ou externes mis en œuvre en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre.

Cette étude doit permettre une approche rationnelle et objective des risques encourus par les personnes ou l'environnement. Elle a pour objectifs principaux, selon le Ministère en charge de l'environnement :

- d'améliorer la réflexion sur la sécurité à l'intérieur de l'entreprise afin de réduire les risques et optimiser la politique de prévention ;
- de favoriser le dialogue technique avec les autorités d'inspection pour la prise en compte des parades techniques et organisationnelles, dans l'arrêté d'autorisation ;
- d'informer le public dans la meilleure transparence possible en lui fournissant des éléments d'appréciation clairs sur les risques ;
- de servir de document de base pour l'élaboration des plans d'urgence et des zones de maîtrise de l'urbanisation.

2.2. PERIMETRE DE L'ETUDE DE DANGERS

Suite au passage à Autorisation du site CICE de Fontaine pour une nouvelle rubrique, une nouvelle demande d'autorisation environnementale. A cet effet, cette procédure engendre la réalisation d'une étude de dangers.

Ainsi, la totalité du site est étudié pour ses installations définies comme potentiellement dangereuses (voir la méthodologie présentée ci-après).

On note néanmoins que mis à part le four à pyrolyse existant sous une autre technologie, mais passant à autorisation pour la rubrique 2566, et l'installation de peinture poudre passant sous le régime de l'enregistrement de la rubrique 2940, les autres installations sont déjà régulièrement autorisées.

2.3. CONTENU DE L'ETUDE DE DANGERS

Conformément aux prescriptions réglementaires en vigueur (cf. § 3.4.1), la présente étude de dangers comprend :

- la description des installations et de leur environnement ;
- la présentation de l'organisation en matière de sécurité et les mesures générales de prévention et de protection existantes ;
- l'analyse de l'accidentologie (historique des accidents déjà survenus dans l'établissement même et sur des installations similaires) et des enseignements tirés ;
- l'identification et la caractérisation des potentiels de dangers ;
- un examen de la réduction des potentiels de dangers ;
- l'évaluation préliminaire des risques permettant d'identifier les phénomènes dangereux majeurs potentiels ;

- la modélisation des effets des phénomènes dangereux majeurs identifiés ;
- une analyse détaillée, c'est-à-dire quantifiée en termes de probabilité et de gravité, des phénomènes dangereux majeurs retenus ;
- la cartographie des zones d'effets ;
- un bilan de l'analyse des risques comprenant un récapitulatif des mesures d'amélioration ou de réduction des risques proposées.

Un résumé non technique de la présente étude de dangers explicitant la probabilité, la cinétique et les zones d'effets des accidents potentiels est joint en annexe 9.

2.4. REFERENCES REGLEMENTAIRES ET BIBLIOGRAPHIQUES – DOCUMENTS DE REFERENCE

2.4.1 Textes réglementaires

La présente étude de dangers répond aux prescriptions des textes suivants :

- Article D181-15-2 du code de l'environnement (qui remplace l'article R512-9 abrogé).
- Arrêté du 29 septembre 2005 – dit arrêté « PCIG » - 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 études de dangers des installations soumises à autorisation.
- Circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.
- Arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.
- Instruction ministérielle du 12 septembre 2023 relative à la mise à disposition et aux conditions d'accès des informations potentiellement sensibles pouvant faciliter la commission d'actes de malveillance dans les installations classées pour la protection de l'environnement

2.4.2 Bibliographie

Les guides techniques auxquels la présente étude fait référence sont :

- [1] Guides techniques de l'INERIS en matière de protection de l'environnement et de maîtrise des risques industriels.
Omega 9 – Etude de dangers d'une installation classée – 01/07/2015 ;
Guide Intégration de la dimension probabiliste dans l'analyse des risques, et autres opérations du DRA 34 ;
Omega 10 – Evaluation de la performance des barrières techniques de sécurité – réf N°DRA-17-164432-10199B du 23/05/2018 ;
Omega 20 – Démarche d'évaluation des barrières humaines de sécurité – réf N°DRA-09-103041-06026B du 21/09/2009.
- [2] ICSI – Résumé des travaux - Groupe de travail « Fréquence des évènements initiateurs d'accidents et disponibilité des barrières de protection et de prévention » ;
- [3] Note de doctrine de la DGPR du 02/10/13 sur les mesures de maîtrise des risques instrumentées et son guide d'application : Guide relatif aux mesures de maîtrise des risques instrumentées (MMRI) (DT93).
Methods for the calculation of the physical effects "Yellow Book" – TNO – CPR 14E edition 1997.
- [4] DRYSDALE – An introduction to fire dynamics – 2nd edition.
- [5] SFPE – Handbook of fire protection engineering – 3rd edition.
- [6] Guide "Etude de dangers de dépôts de liquides inflammables" - GT DLI – Octobre 2008.

2.4.3 Documents de référence

Les documents relatifs au site qui ont été utilisés :

- EDD précédentes (2012 et 2020),
- Modélisations DEKRA 2020,
- Arrêtés Préfectoral et Ministériels applicables aux ICPE à Enregistrement et Déclaration,
- Plans procédés : Peinture, Cyclopentane,
- Etudes ATEX SOCOTEC et DEKRA,
- ARF et ETF du site
- Procédures de dépotage
- Fiches réflexes

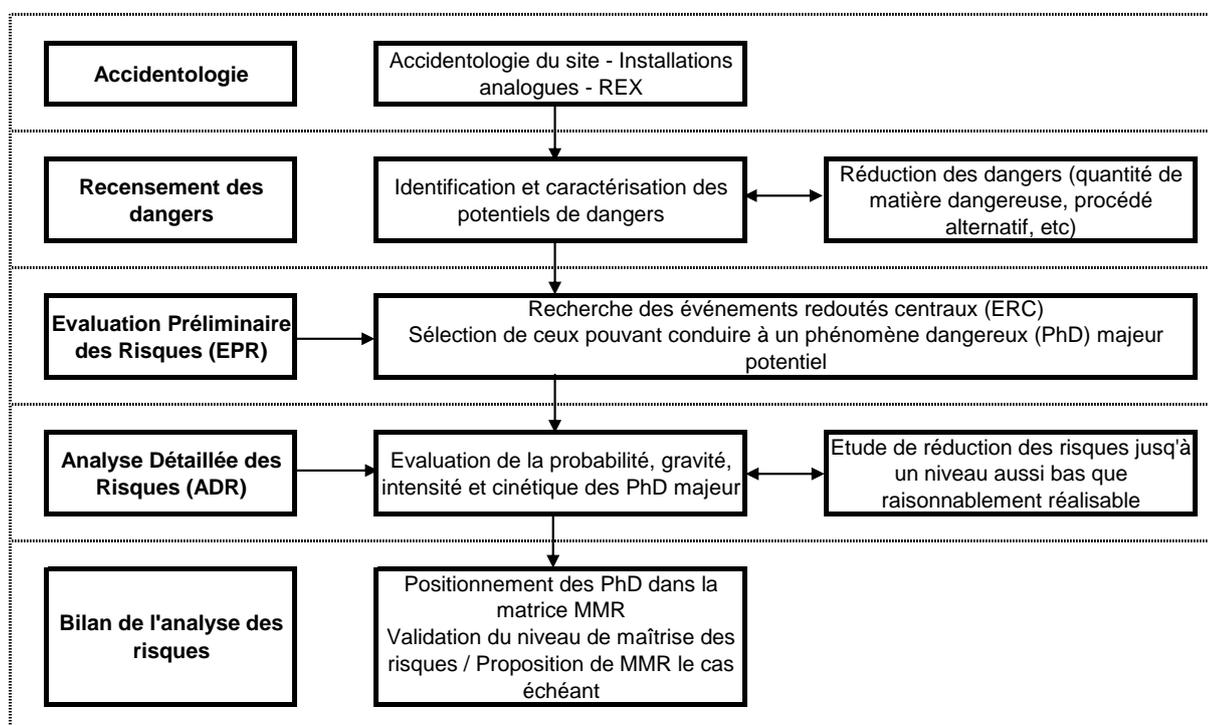
2.5. PRESENTATION DE LA METHODOLOGIE D'ANALYSE DES RISQUES

2.5.1 Démarche Globale

La démarche d'analyse des risques est présentée sur le graphe ci-dessous. Elle est réalisée en cinq étapes.

Le descriptif des installations (produits, procédés, plans, schémas, ...) et de leur environnement (qui fait l'objet du chapitre 3 de l'EDD) constitue les données d'entrée de l'analyse.

Le produit de sortie de l'analyse est constitué par la liste des phénomènes dangereux majeurs, caractérisés par leur probabilité, gravité, intensité et cinétique, et hiérarchisés dans la matrice de criticité G x P permettant d'apprécier le niveau de maîtrise des risques du site et, le cas échéant, de proposer des MMR supplémentaires.



Représentation des différentes étapes de la démarche d'analyse des risques

Rappelons par ailleurs que le niveau de détail de l'analyse de risques est proportionnel aux dangers de l'établissement.

2.5.2 Première étape : Accidentologie

L'analyse de l'accidentologie est la première étape de l'analyse des risques. Elle porte sur les accidents survenus sur des installations similaires. Elle permet de tirer des enseignements qui seront analysés ensuite (scénarios accidentels, adéquation des mesures de maîtrise des risques, ...).

2.5.3 2^{ème} étape : Identification et caractérisation des potentiels de dangers – Réduction des potentiels de dangers

Cette deuxième étape de l'analyse des risques a pour objectif d'identifier et caractériser les potentiels de dangers.

La méthode employée pour identifier les potentiels de dangers a consisté à :

- identifier les potentiels de dangers liés aux produits présents sur le site, en examinant les propriétés et les quantités des produits susceptibles d'être présents sur le site ;
- identifier les équipements qui ne mettent pas en œuvre de matière dangereuse mais qui représentent un danger du fait de leurs conditions opératoires.

Les données d'entrée sont :

- les résultats de l'analyse de l'accidentologie ;
- la liste des produits, classés par famille, et les Fiches de Données de Sécurité (FDS) de quelques produits représentatifs de chacune des familles ;
- la liste des équipements présents sur le site.

A la suite de cette identification, une réflexion est menée sur les possibilités éventuelles de réduire les potentiels de danger du site telles que la réduction, suppression ou substitution des produits et/ou des procédés dangereux par des produits et/ou des procédés moins dangereux.

2.5.4 3^{ème} étape : évaluation ou Analyse préliminaire des risques (EPR ou APR)

Cette 3^{ème} étape de l'analyse des risques s'articule en deux parties :

- 1- l'analyse des risques d'origine externe, liés à l'environnement naturel ou aux activités humaines à proximité du site, qui constituent des agresseurs potentiels pour les installations en projet. En fonction de leur intensité et des mesures prises, ces risques seront ou non retenus par la suite en tant qu'événement initiateur (ou cause) d'un événement redouté.
- 2- L'analyse des risques internes, propres aux installations, ou analyse des dérives. Il s'agit d'une analyse systématique des risques. Elle vise à :
 - lister tous les Evènements Redoutés Possibles ; pour les installations étudiées, les ERC type sont la perte de confinement ou la fuite de produit dangereux ou un départ de feu ;
 - identifier les causes (ou Evénements Initiateurs (EI)) et les conséquences (ou Phénomènes Dangereux (PhD)) de chacun des ERC envisagés ;
 - recenser les mesures de prévention, de détection et de protection ou limitation prévues ;
 - évaluer la gravité sur les tiers de chaque phénomène dangereux pour, in fine, identifier et retenir tous les phénomènes dangereux majeurs potentiels devant, de ce fait, être analysés et quantifiés dans le cadre de l'Analyse Détaillée des Risques (ADR). Les phénomènes dangereux majeurs potentiels sont tous les PhD susceptibles de conduire, directement ou par effet-domino, à des effets sur l'homme (irréversibles ou létaux et irréversibles) en dehors du site, sans tenir compte des éventuelles mesures de protection existantes sauf si celles-ci sont des barrières passives.

Le produit de sortie de l'EPR est constitué de tableaux contenant à minima les colonnes suivantes :

- Evénements Redoutés (ou Evénements Redoutés Centraux) (ERC) ;
- Causes ou Evénements Initiateurs (EI) ;
- Conséquences / Phénomènes dangereux (PhD) ;
- Mesures de prévention ;
- Mesure de protection ou de limitation ;
- Gravité potentielle (évaluée en ne tenant compte que des éventuelles barrières passives) ;
- Commentaires ;
- Repère (= numéro de l'ERC utilisé dans la suite de l'EDD).

A ce stade de l'analyse des risques, une échelle simplifiée est utilisée pour caractériser la gravité des PhD identifiés :

	Effets limités au site	Effets à l'extérieur du site
Gravité	« Mineure »	« Majeure »

Echelle de gravité simplifiée

La gravité est évaluée pour les personnes, selon les attentes de l'étude de dangers. Pour évaluer la gravité des PhD, il peut être nécessaire de réaliser une modélisation du phénomène dangereux concerné.

2.5.5 4ème étape : analyse détaillée des risques (ADR)

Pour chacun des phénomènes dangereux majeurs potentiels retenus à l'EPR et pour lesquels la modélisation des effets conclut qu'il s'agit d'un PhD majeur (effets à l'extérieur du site), une analyse détaillée et quantifiée des risques est réalisée. Elle comprend :

- la représentation de la séquence accidentelle sous forme d'arbres « nœud papillon » ;
- l'évaluation de la probabilité d'occurrence du PhD, compte tenu des MMR de prévention ;
- l'évaluation de la gravité des PhD ;
- la caractérisation de la cinétique des PhD.

2.5.5.1 Formalisme du « nœud papillon »

Le nœud papillon est une représentation graphique sous forme de double arborescence, combinant un arbre de défaillance et un arbre d'événements. La partie gauche du nœud papillon correspond à un arbre de défaillances et permet d'identifier les causes et combinaisons de causes de l'événement redouté (dit événement redouté central ERC). La partie droite du nœud papillon est un arbre d'événements et permet de déterminer les conséquences de l'ERC.

Dans cette représentation, pour un même événement redouté central, chaque chemin conduisant d'une défaillance d'origine (événement indésirable ou courant) jusqu'à l'apparition de dommages au niveau des cibles (effets majeurs) désigne un scénario particulier (un chemin = un scénario).

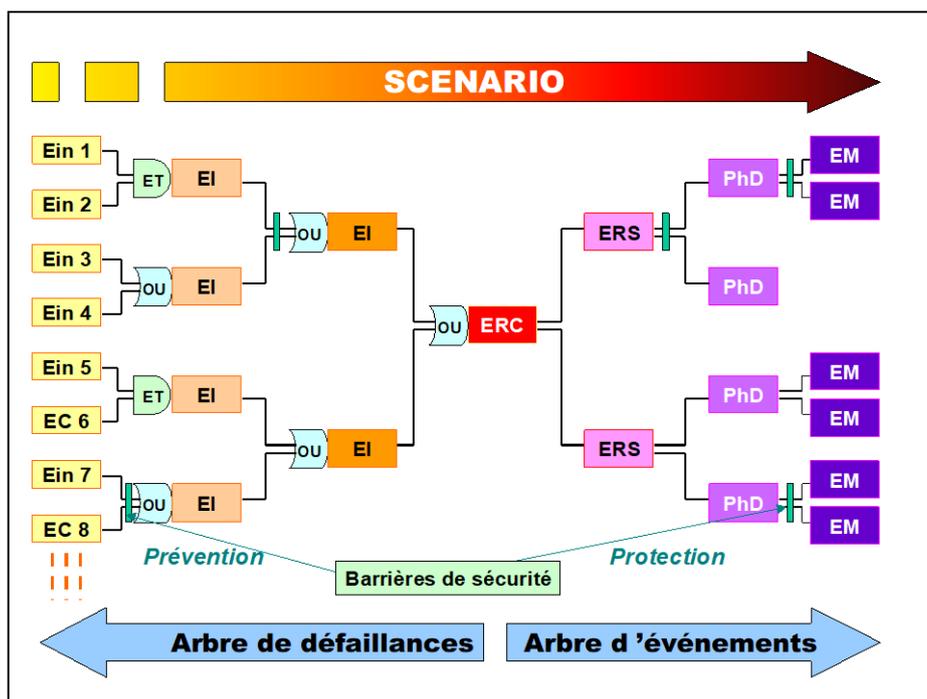
Les Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) sont représentées sur le nœud papillon par des barres verticales symbolisant le fait qu'elles s'opposent au développement du scénario d'accident.

Une même barrière ne peut pas apparaître plusieurs fois sur un même chemin allant de l'EI au PhD et à ses effets en passant par l'ERC.

Les différents Evénements Initiateurs (EI) sont reliés par des portes logiques « ET » et « OU » suivant que l'événement aval nécessite ou non pour se produire, la réalisation de plusieurs EI :

- Porte « ET » : la réalisation de tous les EI (ou causes) est nécessaire à la réalisation de l'événement aval.
- Porte « OU » : la réalisation d'un des EI (ou causes) suffit à la réalisation de l'événement aval.

Cet outil permet d'apporter une démonstration renforcée de la bonne maîtrise des risques en présentant clairement l'action des mesures de maîtrise des risques sur le déroulement d'un phénomène accidentel.



Formalisme d'une séquence accidentelle avec la méthode des nœuds papillons

Désignation	Signification	Définition	Exemples
Ein	Evènement INdésirable	Dérive ou défaillance sortant du cadre des conditions d'exploitation usuelles définies	Le surremplissage ou un départ d'incendie à proximité d'un équipement dangereux peuvent être des évènements initiateurs
EC	Evènement Courant	Evènement admis survenant de façon récurrente dans la vie d'une installation	Les actions de test, de maintenance ou la fatigue d'équipements sont généralement des évènements courants
EI	Evènement Initiateur	Cause directe d'une perte de confinement ou d'intégrité physique	La corrosion, l'érosion, les agressions mécaniques, une montée en pression sont généralement des évènements initiateurs
ERC	Evènement Redouté Central	Perte de confinement sur un équipement dangereux ou perte d'intégrité physique d'une substance dangereuse	Rupture, brèche, ruine ou décomposition d'une substance dangereuse dans le cas d'une perte d'intégrité physique
ERS	Evènement Redouté Secondaire	Conséquence directe de l'évènement redouté central, l'évènement redouté secondaire caractérise le terme source de l'accident	Formation d'une flaque ou d'un nuage lors d'un rejet d'une substance diphasique
Ph D	Phénomène Dangereux	Phénomène physique pouvant engendrer des dommages majeurs	Incendie, explosion, dispersion d'un nuage toxique
EM	Effets Majeurs	Dommages occasionnés au niveau des cibles (personnes, environnement ou biens) par les effets d'un phénomène dangereux	Effets létaux ou irréversibles sur la population synergies d'accident

Légende des événements figurant sur le modèle de nœud papillon

2.5.5.2 Identification et caractérisation des MMR

Une Mesure de Maîtrise des Risques ou MMR est une chaîne de sécurité, constituée d'un ou plusieurs équipements, qui remplit une fonction de sécurité et satisfait un certain nombre de critères : indépendance, efficacité, temps de réponse et testabilité / maintenabilité (ou maintien dans le temps).

Sont distinguées :

- les MMR humaines ou organisationnelles (BHS : Barrières Humaines de Sécurité) (exemple : contrôle d'une opération par une tierce personne) (cf. Rapport de l'INERIS Omega 20) ;
- les MMR techniques (BTS) qui comprennent :
 - les dispositifs de sécurité actifs (soupape de décharge, clapet limiteur de débit, ...) ou passifs (disque de rupture, arrête-flammes, cuvette de rétention, ...)
 - les Systèmes Instrumentés de Sécurité (SIS) (ensembles constitués d'une détection, d'un traitement du signal et d'un actionneur).
- les MMR qui associent un dispositif technique et une action humaine (BTSH) (par exemples : fermeture manuelle d'une vanne suite à la détection visuelle d'une augmentation anormale de la pression du réacteur, mise en sécurité d'une vanne par actionnement d'un bouton d'arrêt d'urgence par l'opérateur suite à une détection de fuite, ...).

L'étude de dangers évalue l'efficacité des MMR identifiées en attribuant à chaque MMR un niveau de confiance (NC). Ce NC est défini par analogie aux exigences qualitatives des normes NF EN 61508 et NF EN 61511 ⁽¹⁾ (cf. Rapport d'étude de l'INERIS Omega 10). Ce niveau de confiance est lié à la probabilité de défaillance de la barrière et associé à un facteur de réduction du risque (NC 1 \Leftrightarrow PFD (Probability of Failure on Demand) = 10^{-1} / sollicitation \Leftrightarrow facteur de réduction du risque = 10, NC 2 \Leftrightarrow PFD = 10^{-2} / sollicitation \Leftrightarrow facteur de réduction du risque = 100).

⁽¹⁾ NF-EN 61508 : Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques / électroniques / électroniques programmables relatifs à la sécurité.

NF EN 61511 : Sécurité fonctionnelle – Systèmes instrumentés de sécurité pour le secteur de l'industrie de process.

2.5.5.3 Evaluation de la probabilité

Echelle de probabilité :

L'échelle de probabilité de référence est celle de l'AM du 29/09/2005 :

Niveau de fréquence	E	D	C	B	A
Qualitative	Possible mais extrêmement peu probable N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années d'installations	Très improbable S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité	Improbable S'est déjà produit dans secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité	Probable S'est déjà produit et/ou peut se reproduire pendant la durée de vie de l'installation	Courant S'est produit sur site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctrices

L'évaluation de la probabilité est faite qualitativement, sur la base du retour d'expérience.

2.5.5.4 Evaluation de la gravité

Echelle de gravité :

L'échelle de gravité de référence est celle de l'AM du 29/09/2005 :

Niveau de gravité	Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées ⁽¹⁾	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
Modéré	Pas de zone de létalité hors établissement		Présence humaine exposées à des effets irréversibles inférieure à « une personne »
<p>⁽¹⁾ Personnes exposées : personnes exposées à l'extérieur des limites du site, en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.</p>			

Règles de comptage utilisées :

Les règles de comptage utilisées sont celles proposées dans la circulaire du 10 mai 2010.

2.5.5.5 Evaluation de la cinétique

La cinétique est à relier au temps d'atteinte des cibles par les effets.

Echelle de cinétique :

L'échelle de cinétique retenue compte deux niveaux :

- cinétique lente : le développement du phénomène accidentel, à partir de sa détection, est suffisamment lent pour permettre de protéger les populations exposées avant qu'elles ne soient atteintes.
- cinétique rapide : le développement du phénomène accidentel, à partir de sa détection, ne permet pas de protéger les populations exposées avant qu'elles ne soient atteintes.

L'estimation de la cinétique d'un accident permet de valider l'adéquation des mesures de protection prises ou envisagées ainsi que l'adéquation des plans d'urgence mis en place pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations avant qu'elles ne soient atteintes.

2.5.6 5ème étape : bilan de l'analyse des risques

A l'issue de l'analyse détaillée des risques, les phénomènes dangereux majeurs potentiels (sans tenir compte des MMR sauf passives) et résiduels (en tenant compte des MMR) sont hiérarchiser selon leur probabilité et gravité, dans la matrice « de criticité » gravité x probabilité.

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux	NON	NON	NON	NON	NON
	MMR rang 2				
Catastrophique	MMR rang 1	MMR rang 2	NON	NON	NON
Important	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2	NON	NON
Sérieux			MMR rang 1	MMR rang 2	NON
Modéré					MMR rang 1

En fonction du niveau de criticité obtenu, des mesures complémentaires peuvent être proposées.

- **Zone en rouge « NON »** : zone de risque élevé ⇔ accidents « **inacceptables** » susceptibles d'engendrer des dommages sévères à l'intérieur et hors des limites du site (mesures compensatoires à mettre en œuvre)
- **Zone en jaune et orange « MMR »** : zone de Mesures de Maîtrise des Risques. Les phénomènes dangereux dans cette zone doivent faire l'objet d'une démarche d'amélioration continue en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation ⇔ zone ALARP (As Low As Reasonably Practicable). Il est important de démontrer que toutes les mesures de maîtrise des risques ont été envisagées et mises en œuvre (dans la mesure du techniquement et économiquement réalisable).

La gradation des cases "MMR " en " rangs ", correspond à un risque croissant, depuis le rang 1 jusqu'au rang 2. Cette gradation correspond à la priorité que l'on peut accorder à la réduction des risques, en s'attachant d'abord à réduire les risques les plus importants (rangs les plus élevés).

- **Zone en vert** : zone de risque moindre ⇔ accidents « **acceptables** » dont il n'y a pas lieu de s'inquiéter outre mesure (le risque est maîtrisé). Pas de mesures de réduction complémentaire du risque.

3. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ET DE LEUR ENVIRONNEMENT

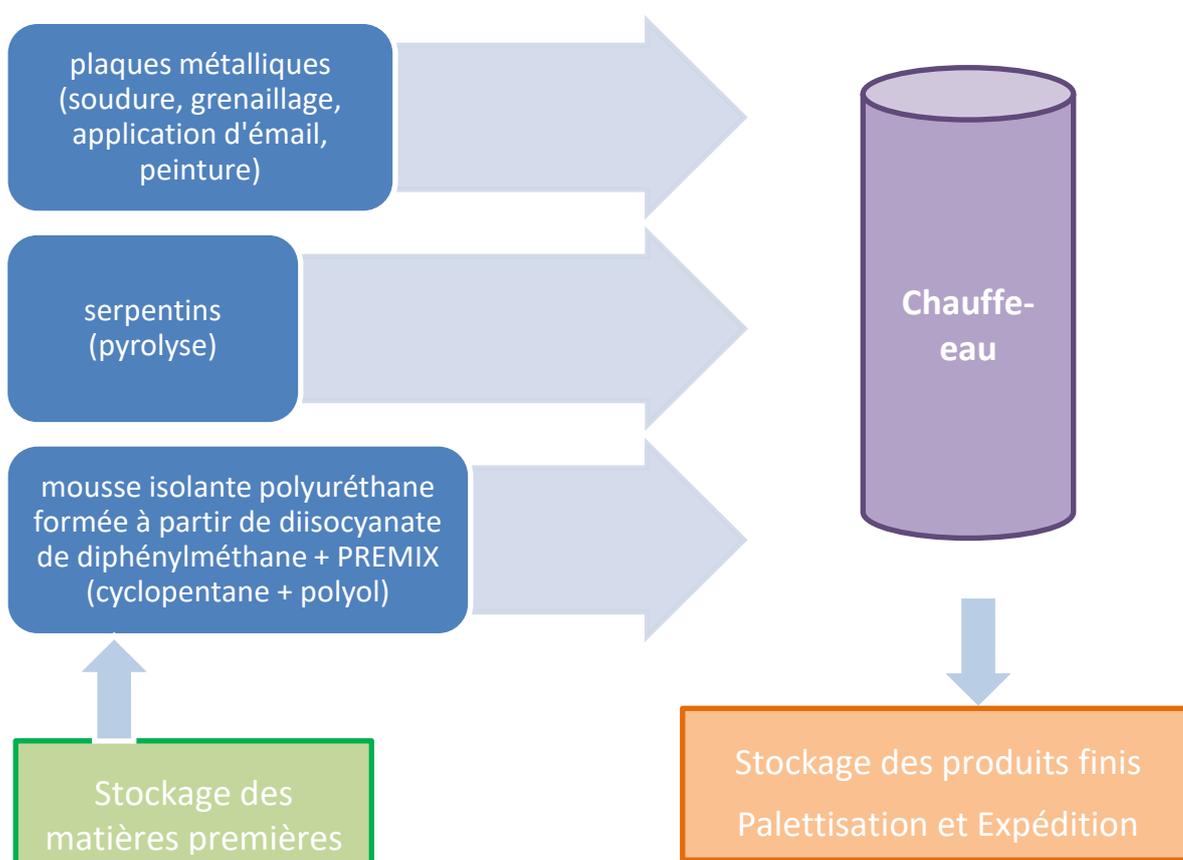
3.1. DESCRIPTION GENERALE DES INSTALLATIONS

Les chauffe-eaux produits sur le site sont composés d'une cuve d'acier mécanosoudée et émaillée à l'intérieur. Elle est entourée d'un manteau d'acier peint en blanc (peinture poudre) et de deux fonds (plastiques).

Elle fait ensuite l'objet d'une finition avec injection de mousse de polyuréthane entre le cœur et le manteau. Le rôle de la mousse est d'assurer une isolation thermique en même temps que le maintien de l'ensemble.

Un montage majoritairement manuel est effectué sur l'ensemble des CE.

Un résumé du process est donné par le schéma suivant :



Les activités dans le bâtiment sont les suivantes :

- Soudure,
- Grenailage,
- Émaillage,
- Pyrolyse
- Peinture,
- Injection Polyuréthane (PU),
- Montage.

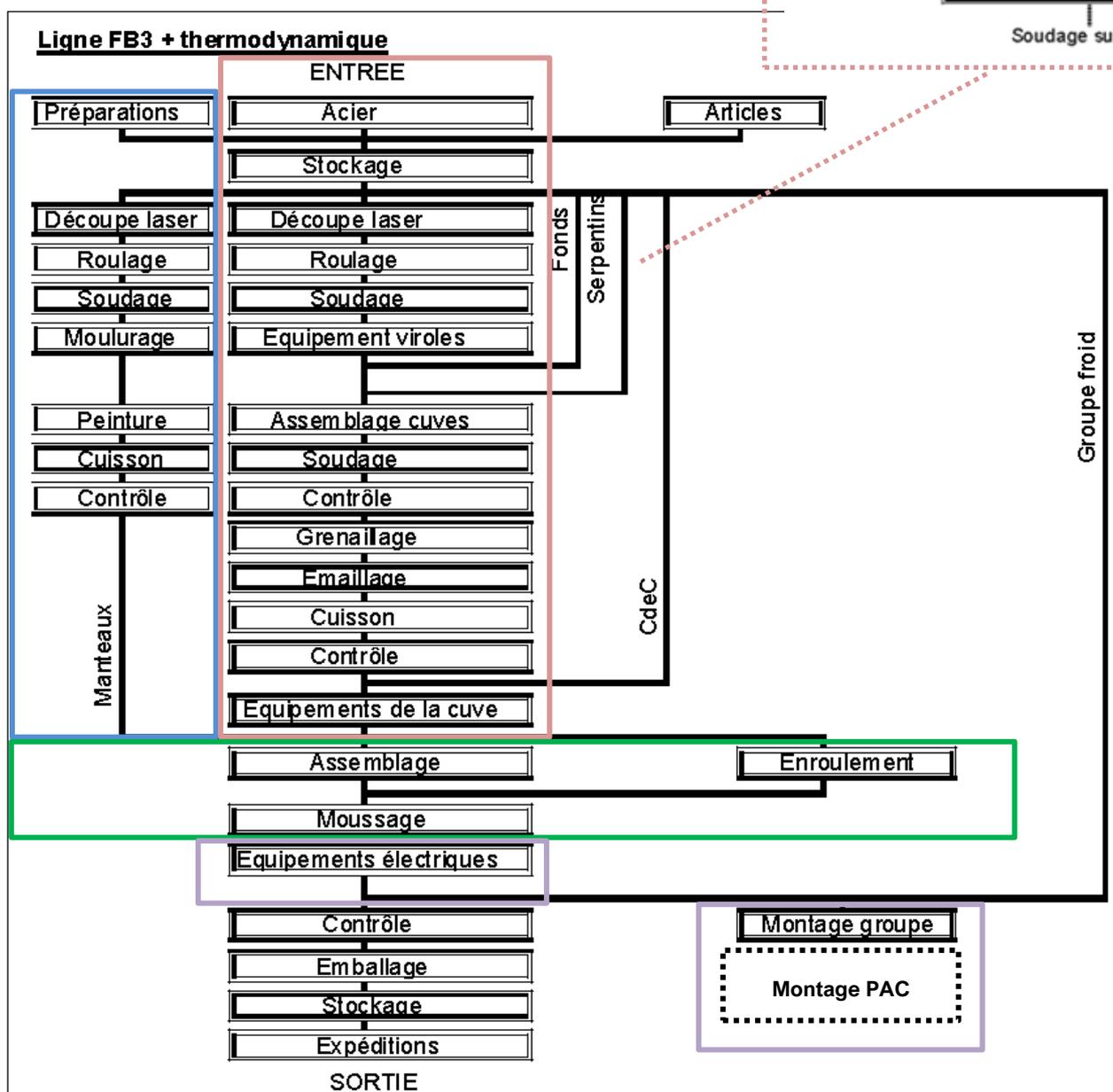
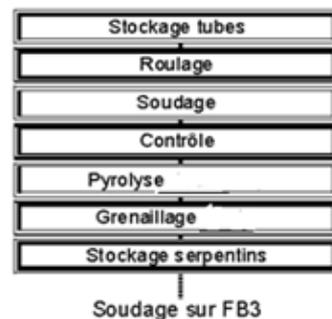
CICE dispose également d'un entrepôt de stockage déporté, cellules en location, pour le stockage des produits finis. Le potentiel calorifique sur le site de production est donc réduit à la production journalière.

On identifie donc 4 grandes étapes de fabrication :

- 1- La fabrication des cuves des CE et ballons
- 2- La fabrication des Manteaux qui les recouvrent
- 3- L'assemblage des cuves et manteaux
- 4- Le montage des parties électriques des produits

qui sont finalisées par une dernière étape d'emballage et Expédition.

Fabrications serpentins



Synoptique de production



BUREAU
VERITAS

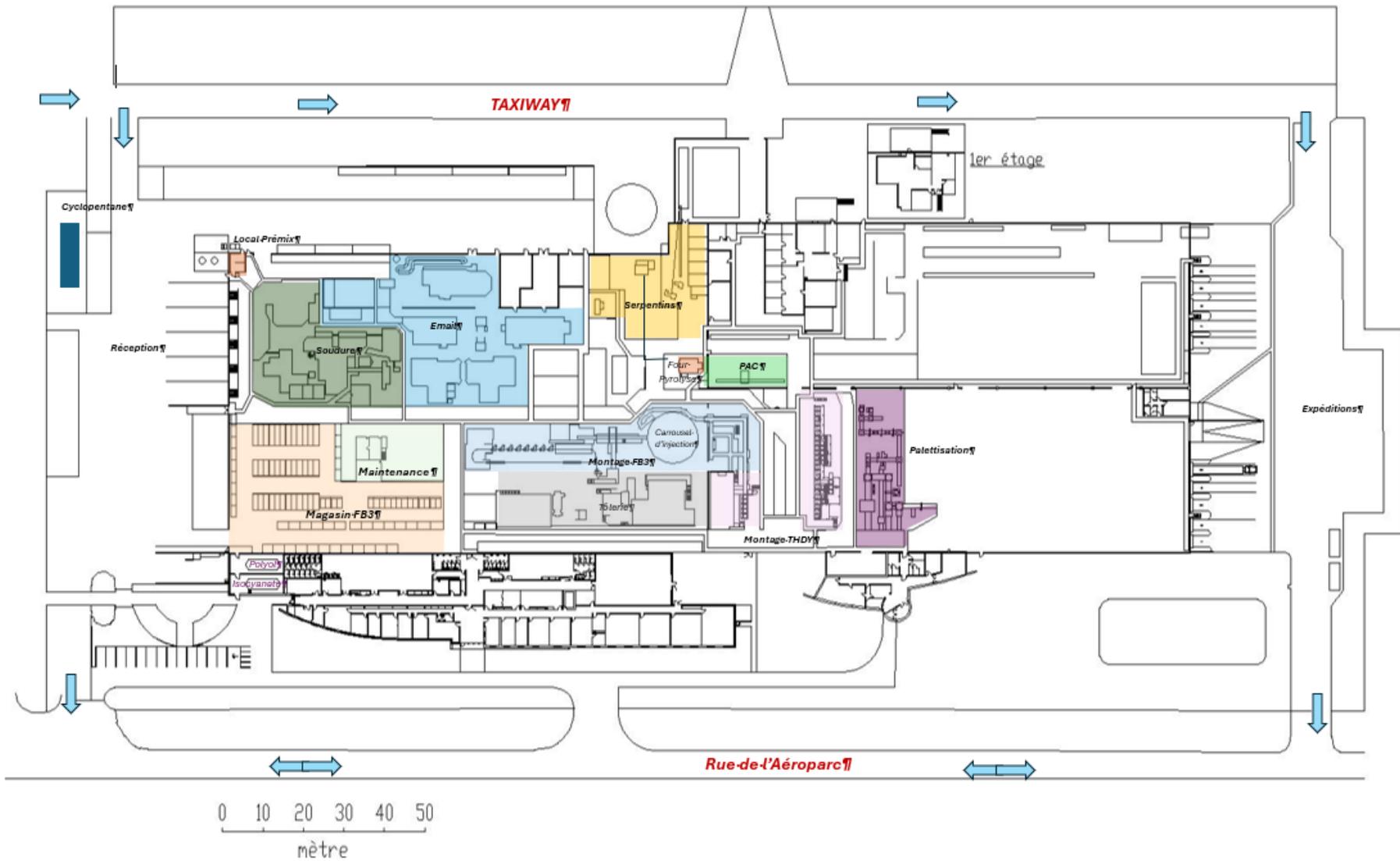


Schéma d'implantation des activités sur le site

3.2. DESCRIPTION DES BATIMENTS

Les bâtiments sont caractéristiques de zone industrielle : ils mélangent, bardage métallique sur charpente métallique pour la partie fabrication et structure béton pour la partie logistique (voir détails page suivante).

Un aspect extérieur aux couleurs sobres a été privilégié afin de se fondre pour le mieux dans l'environnement industriel de la zone.

Les dispositions constructives des différents bâtiments sont présentées dans les tableaux suivants.

Bâtiment	Superficie m ²	Hauteur m	Sol	Murs		Charpente	Bardage
				extérieurs	intérieurs		
Production	8 700	10	Dalle Béton épais. 15 à 17 cm	Bardage double peau isolation laine de roche	Agglos béton	Métallique	Bardage double peau isolation laine de roche
Bureaux production	905	4,15		Béton	Placo	Béton	
Logistique	9 766	10		Bardage double peau isolation laine de roche	Béton (séparation coupe-feu entre cellule de 5000 m ²)	Béton	Bardage double peau isolation laine de roche
Bureaux logistique	323	5,15	Béton	Béton	Placo	Béton	
Stockage tubes	524	10	Dalle Béton épais. 15 à 17 cm	Bardage double peau isolation laine de roche		Métallique	Bardage double peau isolation laine de roche

Bâtiment	Toiture	
	Matériaux	Exutoires de fumés
Production	Bacs aciers étanche isolation laine de roche - Revêtement bitumé	manuels (cde par cartouche) Surface 113.12m ² (1.3%)
Bureaux production	Bacs acier étanche isolation laine de roche	Exutoires fumées manuel (cde individuelle à câble) Surface 11.76m ² (1.4%)
Logistique	Bacs acier étanche isolation laine de roche - Revêtement « liner »	Exutoires fumées manuel (cde par cartouche) Surface 116.34m ² (1.16%)
Bureaux logistique	Bacs acier étanche isolation laine de roche	Non
Stockage tubes	Bacs aciers étanche isolation laine de roche - Revêtement bitumé	Exutoires fumées manuel (cde individuelle à câble) Surface 13.8m ² (2,6%)

Les éléments, portes et parois de protection au feu sont listées ci-dessous :

- Bâtiment production :
 - Écrans de cantonnement des fumées,
- Bâtiment stockage tube :
 - 1 Portes coupe-feu 2h entre le bâtiment de production :
- Local de charge : porte CF 2h entre local et entrepôt,
- Bureaux : Mur CF 2h entre bureaux et entrepôt,
- Locaux techniques : Murs et dalles CF 2h – portes CF 1h,
- Écrans de cantonnement des fumées pour regroupement surfaces environ 1 650 ².
- Sprinklage

Conformément aux prescriptions des arrêtés ministériels, les locaux sont équipés en partie haute de dispositifs permettant l'évacuation des fumées et gaz de combustion dégagés en cas d'incendie. Les commandes d'ouverture manuelle sont placées à proximité des accès. Le système de désenfumage doit être adapté aux risques particuliers de l'installation.

3.3. RECEPTION ET STOCKAGE DES MATIERES PREMIERES ET PRODUITS UTILISES

3.3.1 Matières premières solides

Pour la fabrication de ses produits, le site nécessite les matières premières solides suivantes :

Composant	Matière	Forme / conditionnement	Type de stockage	Quantité maximale stockée en m3	Danger	Fréquence de livraison
Cuve intérieure du CE	Acier	Tôles plates	à plat sur étagères	15	-	Journalier
Fonds	Acier		en caisses métalliques	6	-	Journalier
Tubes pour serpentins	Acier	Tubes longitudinaux	en fagots posés au sol	50 (maxi) possible 144	-	Journalier
Ceinture externe pour chauffe-eau	Aluminium	Préformés sur palettes	En bobine	2	-	Journalier
Manteaux	Acier	Tôles plates	à plat sur étagères	15	-	Journalier
Cales polystyrène	PS	Sur palettes	Magasin intérieur Magasin extérieur	330 235	Combustible	Journalier
Cales cartons	Cartons	Sur palettes	Sur rack magasin	10 actuellement en phase test pour remplacement cales PS	Combustible	Journalier
Cerclages		Bobines	Sur rack magasin	4	Combustible	Journalier
Emballages	Carton	A plat sur palettes	Sur rack magasin	60	Combustible	Journalier
Films	Plastique	Rouleaux en carton	Sur rack magasin	1	Combustible	Journalier
Palettes	Bois		Magasin intérieur Magasin extérieur	250 650	Combustible	2x/semaine
Palettes	Polystyrène		Magasin extérieur	565	Combustible	2x/semaine
Composants plastiques (couvercles, coiffes)	PE	Cartons palettes	Dans rack magasin	100	Combustible	Journalier
Cartons d'éléments de CE	Cartons	Sur palettes	Sur rack Magasin logistique	182	Combustible	Journalier
Cassettes PAC	EEE + plastique	Cartons palettes	Magasin logistique	2	Combustible	Journalier
Tubes Cuivre PAC	Cuivre	Cartons	Magasin logistique	1	-	Journalier
Email	Poudres	Big bag sur palette	Sur rack Magasin intérieur	2	-	Journalier
Peinture	Poudres	Octabins sur palette	Sur rack Magasin intérieur	1	Combustible	Journalier

Le site dispose de zones dédiées au stockage des matières premières solides dans le magasin intérieur et extérieur. Ces zones sont donc éloignées de la production, et notamment des sources d'inflammation potentielles liées à la production.

Le site ne stocke que le besoin immédiat sur quelques jours. CICE dispose d'un autre entrepôt de stockage, loué dans la ZAC à quelques 100aines de mètres, pour ses stockages plus importants.

Les matières premières sont livrées par camion au niveau des quais de livraisons dans la cour.

Elles sont déchargées à quai et mises en stock directement par le personnel CICE à l'aide de chariots de manutention.

Les chauffeurs des camions ne pénètrent pas en zones de stockage et de production du site.

3.3.2 Matières premières gazeuses

Les gaz identifiés ici sont ceux entrants directement dans le processus de fabrication, soit pour consommations, soit pour sécurité. Les gaz liés aux utilités (chauffages, etc.) sont identifiés dans le paragraphe utilités.

Gaz Frigorigènes :

Des gaz frigorigènes sont utilisés en matière première, ceux-ci étant ajoutés en fin de fabrication dans les PAC avant expéditions. Ils ne sont néanmoins ni transformés ni consommés.

Gaz frigorigènes non inflammables :

Nom équipement	Volume des contenants (litres)	Masse par contenants en 2024 (Kg)	Nombre de contenants en 2024	Masse stockée en 2024 (Kg)	Rubrique ICPE
R134A Log Amont	448	465	3	1 395	1185
R134A Prod	448	465	2	930	1185
R134A Récup Retouche		28	1	28	1185
R134A Récup Qualité		28	6	168	1185
R513A Log Amont	448	440	10	4 400	1185
R513A Prod	448	440	1	440	1185
R513A Retouche		24	1	24	1185
R513A Récup Qualité		24	6	144	1185
R1234yf		28	2	56	1185 (4310. Cat.2)
Total				7 585	

Gaz frigorigènes inflammables :

Nom équipement	Volume des contenants (litres)	Masse réelle de gaz (kg)	Nombre de contenants sur site en 2024	Masse stockée en 2024 (t)
Bouteilles R290 production	448	192,00	1	0,19
Bouteilles R290 stock log amont	448	192,00	2	0,38
R290 dans produits en stock	-	0,15	765	0,11
R290 Propane Laboratoire	1	0,00037	20,00	0,00001
R1234YF en bouteilles	-	5	2	0,01
R1234YF dans produits en stock	-	0,70	1 600	1,12
TOTAL				1,98

Ces gaz sont livrés en bouteilles dans la cour, au niveau des quais prévus à cet effet. L'opération de chargement / déchargement est réalisée par le transporteur, avec son matériel de manutention, sous couvert d'un protocole de sécurité signée des 2 parties. Les opérations se font en présence systématique de personnel CICE.

Les bouteilles sont immédiatement mises en stock dans les zones du site prévues à cet effet :

- Dans l'allée de stockage au droit de la zone d'approvisionnement des PAC pour l'utilisation courante.
- Dans le magasin logistique pour les autres bouteilles pleines et les vides.



Photo de bouteilles de gaz frigorigère

- **Gaz de travail des métaux :**

Les gaz de soudure, découpe et brasage représentent une part importante des gaz présents sur le site. CICE dispose de 2 modalités de stockages différents :

- Centrale de soudure => gaz en vrac en cuve extérieure
- Gaz hors centrale => Cadres de bouteilles et bouteilles extérieurs

Oxygène

Ce gaz est utilisé principalement pour la découpe laser, des bouteilles servent au brasage en maintenance, laboratoire R&D.

Localisation	Produit	Nbre de conditionnements	Capacité (kg)	Capacité (m3)
Extérieur (cours appros)	Oxygène liquide réfrigéré	1 cuve	3423,6	3
Maintenance	Oxygène	2 bouteilles S05	2,708	2
R&D	Oxygène	1 bouteille M20	5,416	4
R&D externe	Oxygène	2 bouteilles S11	5,416	4,6
TOTAL			3437,14	13,6

La cuve se situe dans une zone grillagée et fermée, à côté d'une cuve d'argon. Les livraisons sont à raison de 7 à 8 fois par an.

Le réseau est en inox soudé.

Une vanne de coupure normalement fermée isole le réseau en cas d'arrêt d'urgence, de coupure de courant ou d'alarme de notre centrale incendie.

Argon / CO₂ / Azote

Ces gaz sont utilisés principalement pour la soudure, mélangé à du CO₂ (92% argon / 8% CO₂), et pour des inertages de sécurité concernant l'azote (voir le détail dans le descriptif des installations et leurs protections).

Le site dispose des quantités présentées dans le tableau suivant.

Localisation	Produit	Nbre de conditionnements	Capacité (kg)	Capacité (m3)	Rubrique ICPE
Extérieur (cours appros)	Argon liquide réfrigéré	1 cuve	4186,2	3	-
Extérieur (cours appros)	Azote 4.5	1 cadre 900 l	213,26	180	-
Extérieur (cours appros)	CO ₂	3 cadres 400 l	449,14	240	-
Extérieur (cours appros)	Ferroline C8 (8% CO ₂ + 92% Ar)	3 cadres 900 l	920,54	540	-
Extérieur (entrée local sprinkler)	Azote 4.5	1 bouteille L50	11,85	10	-
Extérieur (entrée local sprinkler)	Hélium 4.6	2 bouteilles L50	3,384	20	-
Extérieur (entrée local sprinkler)	Mélange N ₂ H ₂ (R&D)	1 bouteille L50	11,85	10	-
Maintenance	Argon 4.5	1 bouteille L50	16,9	10	-
Maintenance	CO ₂	1 bouteille M20	7,48	4	-
Maintenance	Ferroline C8 (8% CO ₂ + 92% Ar)	1 bouteille L50	16,89	10	-
Maintenance	Argon 4.5	1 bouteille M20	6,76	4	-
PAC	Hélium 4.6	2 racks 900 l	60,91	360	-
PAC	Azote 4.5	1 rack (18 bouteilles)	213,26	180	-
R&D	Azote 4.5	1 bouteille L50	11,85	10	-
R&D	Formiergaz H5 (5% H ₂ + 95% N ₂)	1 bouteille L50	11,30	10	-
R&D	Hélium 4.6	1 bouteille L50	1,692	10	-
Retouche THDY	Azote 4.5	1 bouteille L50	11,85	10	-
Distributeurs eau gazeuse	CO ₂	5 bouteilles S05	9,36	5	-

La cuve de stockage d'argon est à l'extérieur, à côté de la cuve d'oxygène liquide réfrigérée, protégée dans une zone grillagée.

Une vanne de coupure normalement fermée isole le réseau en cas d'arrêt d'urgence, de coupure de courant ou d'alarme de notre centrale incendie.

Les cadres de bouteilles sont positionnés le long du bâtiment production à l'arrière.

Une zone est dédiée au déchargement des cadres et au dépotage des gaz en vrac. Les opérations de chargement/déchargement/dépotage sont réalisées par le transporteur et sont encadrées par un protocole de sécurité.



cuves d'oxygène et d'argon

Acétylène

Ce gaz est utilisé pour les opérations de brasage, en maintenance, laboratoire R&D.

Le site dispose des quantités suivantes :

Localisation	Produit	Nbre de conditionnements	Capacité (kg)	Capacité (m3)
Maintenance	Acétylène dissous	3 bouteilles S05	3,33	3
R&D	Acétylène dissous	2 bouteilles M20	8,88	8
R&D externe	Acétylène dissous	2 bouteilles S11	4,43	4,6
TOTAL			16,64	15,6

3.3.3 Produits liquides

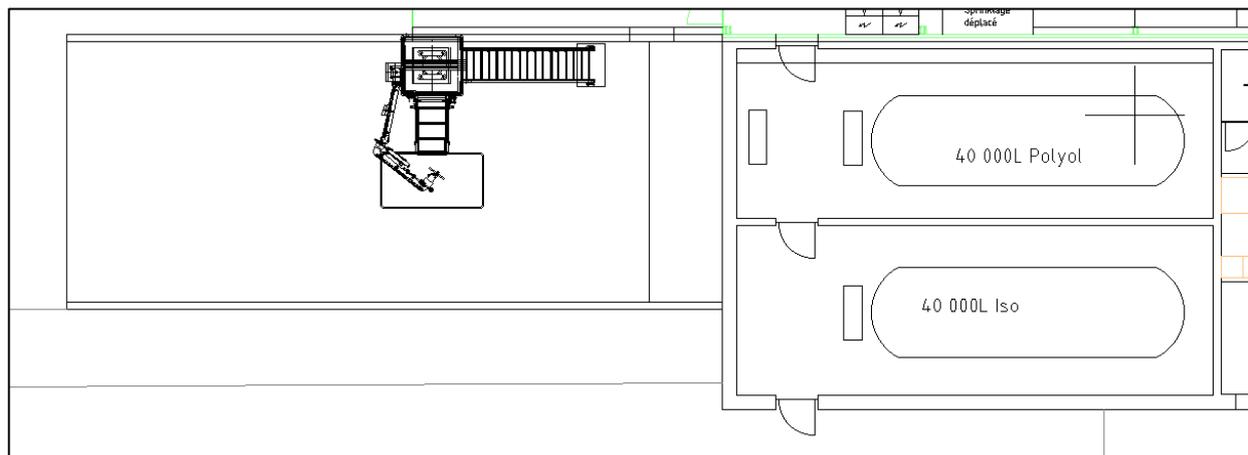
La production nécessite la consommation de produits liquides comme matières premières afin de former la mousse de polyuréthane permettant l'isolation thermique des ballons entre le corps et le manteau : Polyol, Isocyanate et Cyclopentane.

Le polyuréthane est formé par réaction entre les isocyanates et les polyols. Afin d'améliorer les propriétés mécaniques et isolantes de la mousse, elle est expansée avec du cyclopentane

- **PMDI et Polyol**

Le polyol et l'isocyanate (ici du PMDI – Diisocyanate de diphenylméthane) sont stockés sur site dans des cuves de 40 000 L chacune, aériennes, en local spécifique, positionné à l'angle Nord du bâtiment production. Ils sont tous les 2 livrés en vrac par dépotage citerne, à raison d'environ :

- 20 camions / an pour le polyol
- 30 camions / an pour l'iso MDI



La capacité utile d'une cuve va jusqu'à 85% de la capacité maximale de la cuve.

Nom du produit	Quantité maximale stocké (m ³)	Quantité maximale stocké (t)	Quantité consommée en 2020
Polyol	40	36,38	400 539 kg
Iso MDI	40	41,82	584 671 kg



Cuves de Polyol et Iso MDI

Éléments de sécurité

<p>Station de dépotage Polyol et PMDI</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aire de dépotage dédiée à l'isocyanate et au polyol, en dehors des flux de circulation ➤ Zone de rétention en béton d'un volume de rétention de 20 m³ (environ 16 m x 7 m) ➤ L'aire de dépotage est étanche, raccordée au réseau des eaux pluviales via un séparateur d'hydrocarbures. ➤ La vanne est fermée pendant les opérations de dépotage : accès aux zones de raccordement sont fermées à clef. L'ouverture des accès ferme automatiquement la vanne d'isolement. Un contrôle de position s'assure que la vanne est bien fermée pour autoriser la fonction des pompes de dépotage. ➤ Dépotage en présence de personnel uniquement. ➤ Opération encadrée par des procédures et un protocole de sécurité (voir annexe A1)
<p>Réservoirs de stockage</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Le local possède une rétention de 40 m³. ➤ L'installation est implantée à une distance d'au moins 5 mètres des limites de propriété. ➤ Les cuves sont stockées dans un local fermé et en tenant compte des incompatibilités avec d'autres substances. ➤ L'installation ne surmonte pas et n'est pas surmontée de locaux habités ou occupés par des tiers. ➤ Le sol des locaux où sont employés ou stockés les produits présente la caractéristique de réaction au feu minimale suivante : matériaux de classe A1 selon NF EN 13 501-1 (incombustible). ➤ Le local dans lequel le MDI et le polyol sont stockés présente les caractéristiques de résistance au feu minimales suivantes : <ul style="list-style-type: none"> ➤ murs extérieurs et murs séparatifs REI 120 (coupe-feu de degré deux heures) ; ➤ planchers REI 120 (coupe-feu de degré deux heures) ; ➤ portes et fermetures EI 120 (coupe-feu de degré deux heures). ➤ Les toitures et couvertures de toiture répondent à la classe BROOF (t3). ➤ Le bâtiment abritant les installations est équipé en partie haute de dispositifs d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur, conformes aux normes en vigueur, permettant l'évacuation à l'air libre des fumées et gaz de combustion, chaleur et produits imbrûlés dégagés en cas d'incendie.

Cyclopentane

Le cyclopentane est stocké en cuve enterrée de 30 m³ à double enveloppe. Il dispose d'une zone de dépotage spécifique, comportant une procédure de mise en sécurité lors des opérations de livraison.

Il est acheminé à pression constante (4 à 6 bars) jusqu'à l'installation de prémélange « PREMIX » : 88% polyol + 12 %cyclopentane

Les quantités de cyclopentane présentes sur le site sont les suivantes :

Nom équipement	Volume des contenants (l)	Masse par contenants (kg)
Cuve enterré	30 000	21 180
Réseaux enterrés	200	141
Réseaux	199	140
Total		21 462

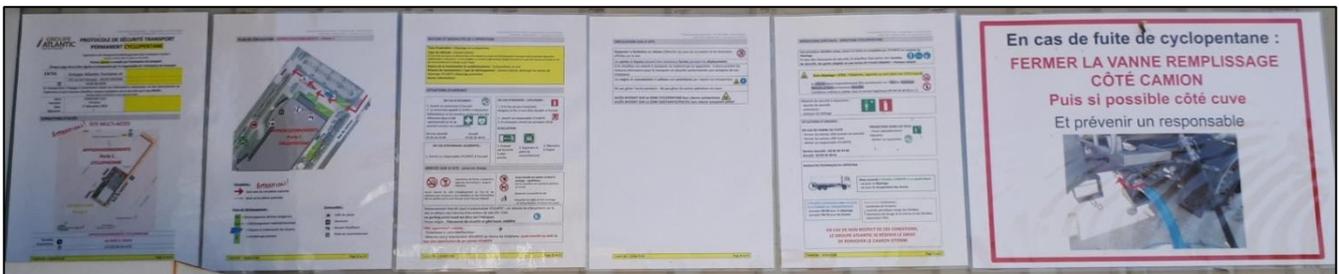
Les équipements et mises en sécurité sont adaptés aux dangers présentés par le produit :

Éléments de sécurité	
Station de dépotage spécifique au cyclopentane	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zone de rétention en béton d'un volume de rétention de 20 m3. ➤ Liaison au réseau de récupération des eaux pluviales de la cour qui passent par un séparateur d'hydrocarbures. ➤ Vanne de fermeture automatique coupe-feu avec contrôle de position en entrée du séparateur pendant le dépotage, permet de contenir le pentane pour une récupération en déchet en cas de fuite lors du dépotage. ➤ Vanne manuelle supplémentaire de sécurité. <p>Dépotage du cyclopentane par gravité :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Raccordement sur buses spécifiques équipées de bouchons et vannes cadénassées pour remplissage et retour vapeur. ➤ Raccordement à la terre du camion grâce à un câble de masse sur enrouleur ATEX avec asservissement au dépotage (pas de possibilité de dépotage si le câble n'est pas en place) ➤ Affichage des consignes de sécurité à respecter lors du dépotage : 2 personnes ATLANTIC présentes obligatoirement lors du dépotage : 1 dépoteur accompagnant le chauffeur + 1 référent sécurité en retrait contrôlant le respect de la consigne de dépotage <p>Une zone de danger est définie autour de la zone de rétention pour contenir la propagation d'un éventuel incendie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interdiction de stockage de matériels. - mur coupe-feu 2h positionné le long de la limite de propriété
Réservoir de stockage de cyclopentane	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cuve enterrée 30 m3 à double enveloppe avec dispositif de contrôle étanchéité ➤ Dispositif limiteur de remplissage ➤ Dispositif de contrôle de niveau. <p>La détection des fuites au niveau de la cuve du cyclopentane permet, lors d'un dépassement du seuil d'alarme (niveau 1), d'arrêter les installations qui sont mises en sécurité positive et isolées automatiquement.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ À proximité immédiate du dépotage ➤ Dallage dépassant non franchissable aux véhicules : zone grillagée et cadénassée 24h24 365/an avec impossibilité de circuler. ➤ Distance mini 2 mètres par rapport à la limite de propriété ➤ Événement débouchant à 4 m au-dessus du niveau de la plateforme de dépotage et comportant un clapet taré pare-flamme ➤ Mise en atmosphère azote 0,2 bars ➤ Cheminée d'accès sur réservoir étanche avec couvercle cadénassé dans une zone grillagée et fermée à clé. ➤ Détecteur de cyclopentane => Seuil LIE – report alarme prémix puis centrale (voir ci-après)

Éléments de sécurité

Réseau d'alimentation du cyclopentane

- Canalisations en PEHD ou UPP à doubles parois entre la cuve et le bâtiment.
- Mise sous atmosphère inerte à l'azote et dispositif de contrôle de fuite dans la double paroi : permet de détecter fuite ou rupture de canalisation.
- Ligne enfouie à une profondeur d'un mètre pour permettre la circulation de poids lourd au-dessus.
- Tuyauterie inox simple parois jusqu'à la station de pré-mélange.
- Deux pompes d'alimentation montées en by pass dans une cheminée d'accès sur réservoir, étanche, avec couvercle cadenassable.
- Moteurs, éclairage et tous équipements électriques de type ATEX.
- Liaisons équipotentielles de tous les éléments.
- Capteur de détection cyclopentane : la détection des fuites au niveau des canalisations de transfert du cyclopentane permet, lors d'un dépassement du seuil d'alarme (niveau 1), d'arrêter les installations qui sont mises en sécurité positive et isolées automatiquement ;
- Des vannes manuelles permettent de sécuriser les installations selon des procédures d'intervention en cas de fuite :
- Vanne d'isolement du réseau à la sortie des pompes, à fermeture automatique.
- Vanne d'isolement à l'entrée du local de pré-mélange.



Consignes de sécurité Zone de dépôtage cyclopentane

Étant donné le risque d'explosivité du mélange air + cyclopentane, une centrale globale gère la sécurité de l'installation.

Ce matériel homologué contrôle l'ensemble des détections cyclopentane. Il assure le pilotage de l'ensemble des moyens de sécurité de l'installation (Dépotage – Stockage – Pré-mélange – Injection) et est raccordé à la centrale de télésurveillance incendie géré par la société Stanley.

L'ensemble fonctionne avec trois seuils d'alerte :

- Défaut 1
 - Signalisation défaut inférieur à 20 % de la limite inférieure d'explosivité ;
- Alerte niveau 1
 - Signalisation défaut dépassement / Seuil 20 % de la limite inférieure d'explosivité ;
 - Arrêt des installations en défaut ;
 - Mise en ventilation forcée ;
- Alerte niveau 2
 - Alarme dépassement / Seuil 40 % de la limite inférieure d'explosivité ;
 - Arrêt des installations ;
 - Mise en ventilation forcée ;
 - Coupure générale des alimentations électriques de la zone en défaut ;
 - Fermeture des circuits Cyclopentane et Polyol ;
 - Évacuation du personnel vers les points de rassemblement ;
 - Alarme au centre de télésurveillance.



Le niveau « défaut » passe automatique à « alerte niveau 1 » après 8 heures.

« L'alerte niveau 1 » passe automatiquement à « alerte niveau 2 » après 10 minutes.

Une détection sur le réseau de sprinklage de la zone coupe également les installations cyclopentane en cas d'incendie. Un arrêt et un isolement des circuits comprenant du cyclopentane se fait automatiquement en cas d'arrêt des machines (nuits). Des procédures d'arrêts manuelles supplémentaires sont mises en place en cas de périodes d'inactivités prolongés (week-end, arrêt d'usine pendant les vacances).

À noter que des rince-œil sont installés à proximité immédiate du dépotage, du pré-mélange et des postes d'injection.

3.4. ATELIERS DE FABRICATION

3.4.1 Travail mécanique des métaux (découpe et soudure)

La liste des machines fixes concourant au fonctionnement de l'installation, fournie par l'entreprise, est la suivante :

Ligne	Nom équipement	Puissance (kW)
Soudure	Rouleuse CMF	17,5
Soudure	Emboutissage virole	7
Soudure	Evaseuse Lormac	36,5
Soudure	Sertisseuse cinétique	93
Tôlerie	Rouleuse Picot	3,5
Tôlerie	Moulurage	26
THDY	Machine d'enroulement	2
Serpentins	Rouleuse	64
Pot	Rouleuse	7,5
Pot	Evaseuse Lormac	1,5
Total		258,5



Photo de tôles enroulées pour former le corps des chauffe-eaux

Les installations sont alimentées en gaz via un réseau INOX aérien. Les cadres de bouteilles et cuves de gaz sont stockés à l'extérieur.

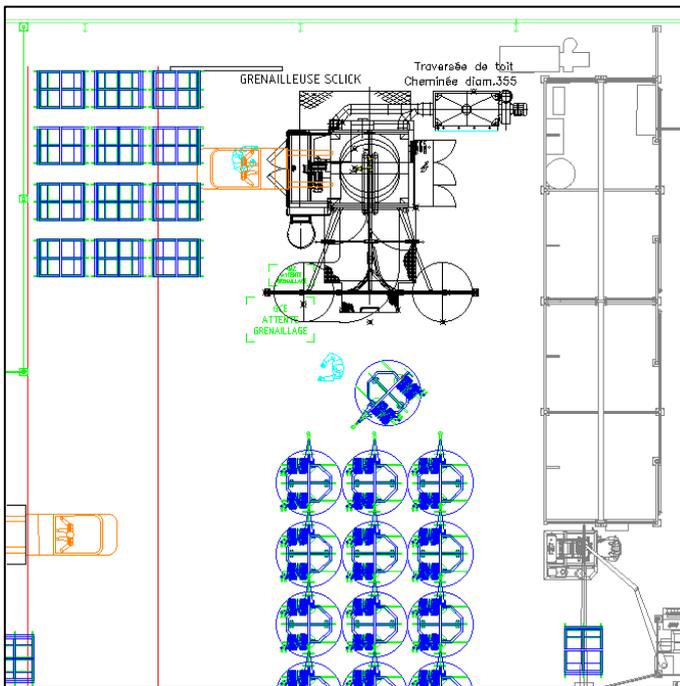
3.4.2 Grenailage

Le site dispose d'une installation de grenailage (emploi de matières abrasives sur des matériaux métalliques) sur chaque ligne :

- Ligne FB3 : grenailleuse Banfi (41 kW)
- Ligne Serpentins : grenailleuse Schlick (43 kW)

Chaque grenailleuse est équipée d'une aspiration avec d'un séparateur de poussière. Les grenailles encore viables sont renvoyées dans le réseau pour réutilisation, les fines sont retenues par le filtre finisseur. L'air épuré des fines est rejeté à l'extérieur en toiture.

Les poussières de grenaille ne présentent pas de risque d'explosion (acier contre acier).



Plan d'implantation et photo de la grenailleuse des serpentins

3.4.3 Application d'émail

L'intérieur des cuves des chauffe-eau est recouvert d'émail liquide (substance vitreuse composée notamment de silice, de feldspath, de kaolin et d'oxydes métalliques).

La ligne FB3 dispose d'une installation d'application d'émail.

L'opération d'émaillage étant longue, deux postes d'émaillage permettent de suivre la cadence de production. Le séchage est réalisé en étuve puis dans un four.

La quantité de matière susceptible d'être traitée est de 3 t/j.

L'émail est acheté sous forme de PREMIX, stocké en big bag.

Composition de l'email :

- Poudre d'émail composée de verre/fritte, sel inorganique, substance naturelle, quartz, acide borique, pigment bleu

A cette poudre d'émail s'ajoutent :

- o de l'eau (300 litres pour 1T de poudre d'email)
- o un additif H1008 (500 ml) (Alcohols, C12-18 (even numbered), ethers with polyethylene glycol mono-Bu ether, Amines, coco alkyl, ethoxylated)
- o un agent dispersant 21616 (ou H1900) : 150 à 450 ml
- o un défloculant (Defl. T) (sel tetrasodique de l'acide hydroxy-1 ethylidenediphosphonique-1,1)
- o du K91 (Polymère naturel modifié)

La machine d'émaillage fonctionne en boucle fermée, l'excédent d'émail est récupéré et réutilisé.

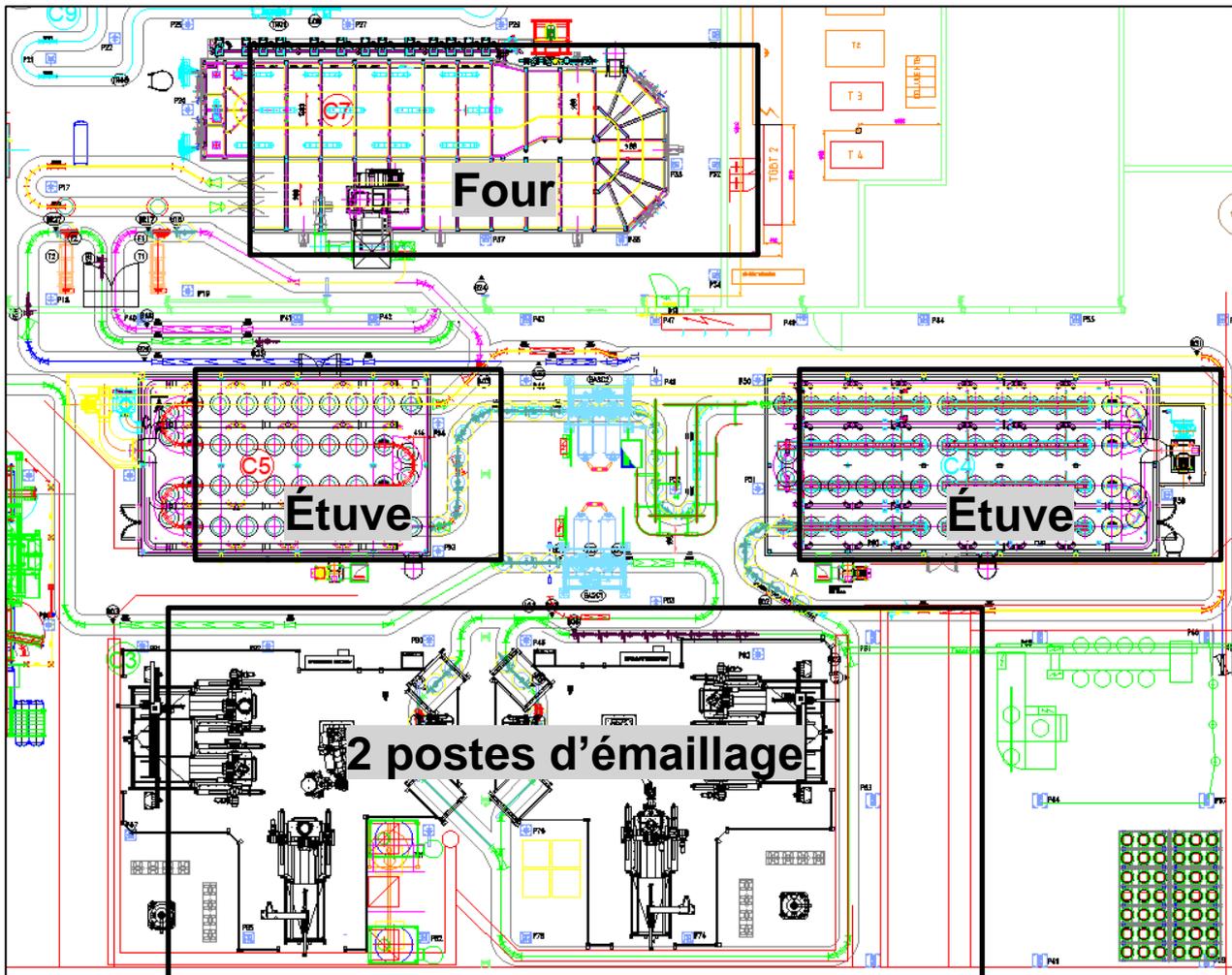
La récupération d'excès d'émail nécessite parfois ajouter un additif supplémentaire à base de nitrate de sodium dans la composition de base.

La zone est ceinturée par un caniveau périphérique. Ce caniveau est étanche et permet d'y pomper un éventuel débordement d'émail, ainsi que les eaux de lavage.

La machine est nettoyée 2 fois par an, les eaux de lavages sont pompées dans des cubitainers et envoyées en traitement (déchet).



Photos d'un poste d'émaillage et du big bag d'émail



Plan d'implantation de la ligne d'émaillage

L'émail appliqué sera ensuite séché et cuit :

- Etuve 1 : Les cuves sont pré-séchées dans un premier four, 30 minutes à 60°C afin d'éliminer 80% de l'humidité contenue dans l'émail – on parle alors de biscuit.
- Brosage manuel au niveau des zones d'introduction future des corps de chauffe (portées de joints, piquages). Le brossage est réalisé à l'aide d'une brosse rotative sur 2 postes. Les résidus sont aspirés par le personnel pour nettoyage de la zone et récupérés en bac. Ils sont éliminés en tant que déchets.
- Etuve 2 : Séchage finale de l'émail - 25 minutes à 100°C pour éliminer 99% de l'humidité du biscuit.
- Four de Cuisson : dernière étape pour vitrifier l'émail – 45 minutes avec un palier de 10 minutes à 850°C. Une zone du four est chauffée à 850°C. La chaleur se diffuse dans le reste de l'enceinte du four. La cuve circule par convoyeur aérien dans le four. La température à l'entrée du four est d'environ 250°C. Puis passage dans la zone à 850°C pendant 10 minutes et baisse progressive de la température jusqu'en sortie de four à environ 250°C.

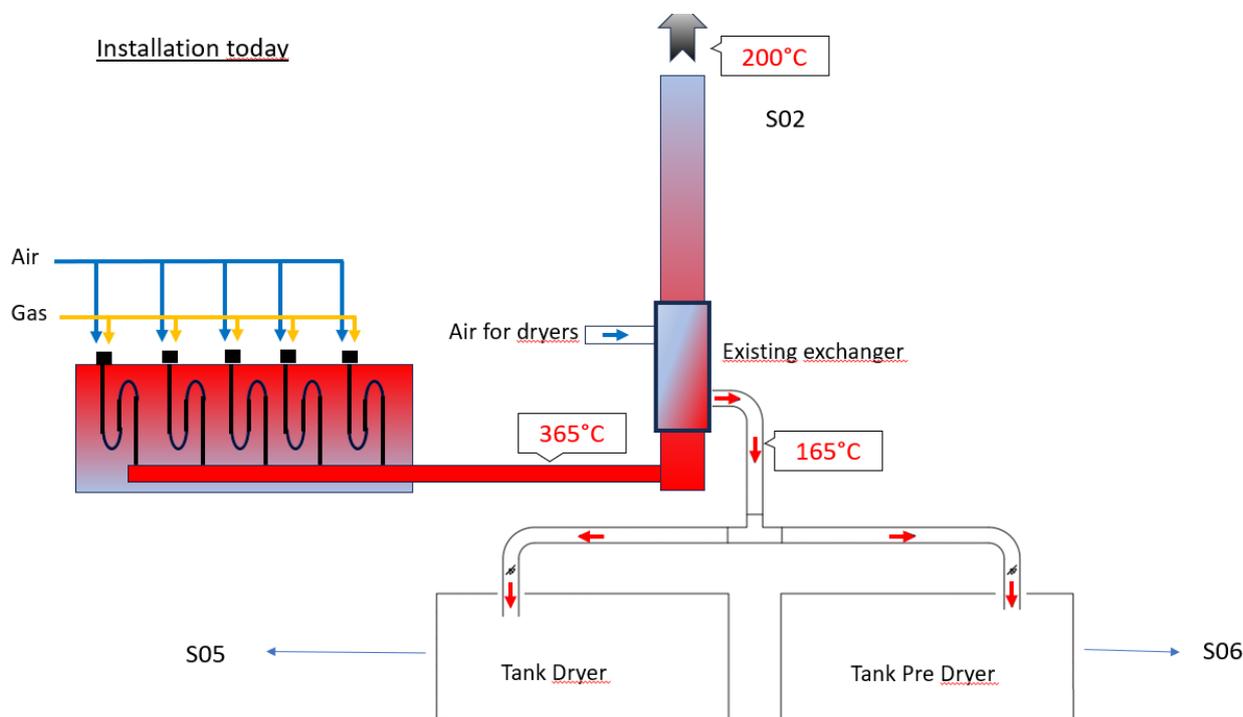
Le four fonctionne au gaz de ville qui est brûlé à l'intérieur de radiants. Les radiants chauffent le four.

En sortie de four, il y a un échangeur qui récupère l'excès de chaleur des radiants via un échangeur.

Le rejet en toiture du four provient des gaz de combustion présents à l'intérieur des radiants.

De l'échangeur, une canalisation d'air qui a été chauffée est insufflée dans les étuves 1 et 2 pour les chauffer.

Cet air est ensuite rejeté à l'extérieur.



Le gaz de ville alimente les installations via des canalisations aériennes rigides.

3.4.4 Pyrolyse

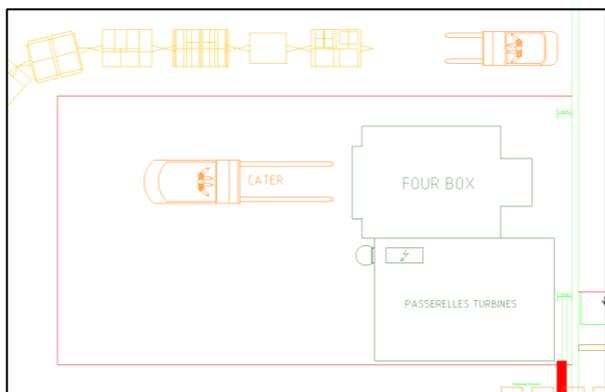
Pour permettre l'émaillage, les serpentins passent dans le four box utilisé comme four à pyrolyse. Ils sont ainsi soumis à une température de 450°C durant 1 h afin d'enlever tout résidu.

Le four à pyrolyse du site « Pyrolyse serpentins » a une capacité volumique de 31 200 l. Sa puissance thermique est de 1 200 kW.

Le four utilise du gaz de ville comme combustible et les rejets du brûleur sont canalisés en toiture. Les rejets du process ne font pas l'objet d'un rejet à l'extérieur et sont diffusés dans l'atelier.

Pour mémoire, ce four est un ancien four d'émaillage existant sur le site. Comme toutes les autres installations objet de la présente étude il était précédemment autorisé par l'arrêté préfectoral de 2014 en vigueur. Il a été converti pour réaliser les montées en température requise pour éliminer les traces de salissures sur les serpentins. Il n'a pas fait l'objet d'une modification technologique particulière.

Les serpentins sont positionnés et retirés de l'intérieur du four avec un chariot de manutention.



Plan d'implantation et photo du four box pyrolyse

3.4.5 Cabine de peinture

Les manteaux formés sont peints dans une cabine de peinture automatique avec de la poudre mixte époxy-polyester diffusée via 14 pistolets par effet statique (peinture chargée électriquement pour être attirée). Cet atelier consomme environ 300Kg de poudre /jour.

La peinture est approvisionnée par des cannes d'aspiration positionnées dans des octabins.

Les manteaux passent dans un four de polymérisation à 180 °C pendant 20 minutes. Le combustible utilisé est le gaz naturel et les rejets provenant du brûleur sont extraits en toiture. Les rejets de l'air ambiant du four sont également rejetés en toiture via un autre conduit.

Les poussières émises par les opérations de peinture sont captées au niveau du sol de la cabine au travers d'un caillebotis. L'air poussiéreux est filtré par un dépoussiéreur (poches filtrantes) à décolmatage automatique par injection d'air comprimé. Une fois filtré, l'air est rejeté dans l'atelier. Les filtres font l'objet d'une maintenance régulière afin de maintenir leur efficacité.

Un détecteur de feu dans la cabine peinture déclenche des cartouches de CO₂ dans les gaines et filtre pour prévenir des risques d'explosion.

La peinture poudre est stockée dans des contenants non ouverts, sur palettes, ne générant pas de poussières.

3.4.6 Injection Polyuréthane

Le procédé de formation de la mousse polyuréthane nécessite plusieurs étapes :

- Formation du mélange « prémix » : Cyclopentane + polyol
- Machine d'injection : Mousseuse
- Carrousel d'injection PU

- Équipement de prémélange « PREMIX »

L'équipement de mélange réalise le dosage « polyol (88%) + cyclopentane (12%) » appelé PREMIX. Il se trouve dans un local spécifique. La cuve de prémix formé a une capacité de 250 L.

Hormis le réservoir de stockage enterré, le volume de cyclopentane dans l'ensemble des équipements est réduit au seuil minimum :

- Circuit enterré d'alimentation du pré mélangeur en cyclopentane (100 m en DN25) : 0,20 m³ de isocyclopentanes (densité à 15°C : 0,706 gr/cm³) : **140 kg**
- Cuve réserve de PREMIX (250 l) : 0,25 m³
- Alimentation en PREMIX de la machine d'injection (310 m x DN60) : 0,88 m³
- Cuves réserves de la machine d'injection (250 l) : 0.25 m³
- Tuyauterie vers la tête d'injection (40 m en DN32) : 0.04 m³

Soit : 1,42 m³ de mélange cyclopentane + polyol (densité 15°C : 1,02 gr/cm³) : **1 448 kg**

Éléments de sécurité	
Local Pre-mix	Le local prémélange est un local fermé avec des murs de degrés coupe-feu 2h ainsi que des portes donnant vers l'intérieur et l'extérieur pare-flammes de degré 2 heures.
	Equipement de mélange réalisant le dosage polyol + cyclopentane (Premix) La consommation moyenne journalière est de : <ul style="list-style-type: none"> • 1 571 kg de polyol par jour • 220 kg de cyclopentane par jour.
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Matériel standard homologué ATEX sous enceinte anti déflagrante comprenant une extraction d'air et un dispositif de détection Cyclopentane. ➤ Liaisons équipotentielles. ➤ Vanne d'isolement en sortie du réseau cyclopentane, à fermeture automatique.
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La machine de mélange est installée dans un local spécifique : ➤ Local fermé avec mur coupe-feu 2 heures. ➤ Les portes du local donnant vers l'intérieur et l'extérieur seront pare-flammes de degré 2 heures. ➤ Protection sprinklage, ventilation et muni d'un détecteur cyclopentane (seuils à 20% et 40% de la LIE).
Alimentation du premix	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Le réseau de tuyauteries pour alimenter les machines d'injection est composé de : ➤ Tuyauteries réalisées en acier soudé. ➤ Surdimensionnement des épaisseurs d'acier des tuyauteries. ➤ La conduite de prémix est équipée de vannes automatiques (fermeture pneumatique à manque d'air) à chaque extrémité (coté local prémélange et coté machines d'injections). ➤ Liaisons équipotentielles. ➤ Installation des conduites en hauteur pour supprimer tous risques de collision.

Machine d'injection

La machine d'injection est positionnée dans l'atelier, à côté du carrousel d'injection. Elle est alimentée en prémix et PMDI via des canalisations rigides afin de former le mélange final qui sera ensuite injecté.

La mousse est formée dans la mousseuse au moment de l'injection (56% de diisocyanate et 44% de prémix)

Éléments de sécurité	
Alimentation du premix	Le réseau de tuyauteries pour alimenter les machines d'injection est composé de : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tuyauteries réalisées en acier soudé. ➤ Surdimensionnement des épaisseurs d'acier des tuyauteries. ➤ La conduite de prémix est équipée de vannes automatiques (fermeture pneumatique à manque d'air) à chaque extrémité (coté local prémélange et coté machines d'injections). ➤ Liaisons équipotentielles. ➤ Installation des conduites en hauteur pour supprimer tous risques de collision.

Eléments de sécurité	
Machine d'injection	<p>La machine d'injection sécurisée pour l'utilisation du «prémix » avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cartérisation basse des équipements cuve et pompe d'injection prémix avec bac inférieur de récupération des fuites accidentelles et vapeurs de Cyclopentane émises. ➤ Dispositif de détection Cyclopentane. ➤ Dispositif d'aspiration avec contrôle de dépression. ➤ Inertage de la cuve à l'azote. ➤ Groupe motopompe et équipements électriques de type ATEX. ➤ Armoire de commande-contrôle extérieure à l'ensemble cartérisé spécifique Prémix ➤ Liaisons équipotentielles de tous les équipements.

Carrousel d'injection de polyuréthane

Le carrousel d'injection comporte 24 postes sur lesquels sont positionnés les produits à injecter. L'injection est réalisée par positionnement manuel de la buse d'injection (aide de manutention pneumatique) dans les espaces volontairement laissés ouvert du chauffe-eau, entre le corps de chauffe et le manteau. Les 24 postes tournent pour être injectés les uns après les autres. Ils sont alimentés et retirés automatiquement du carrousel.

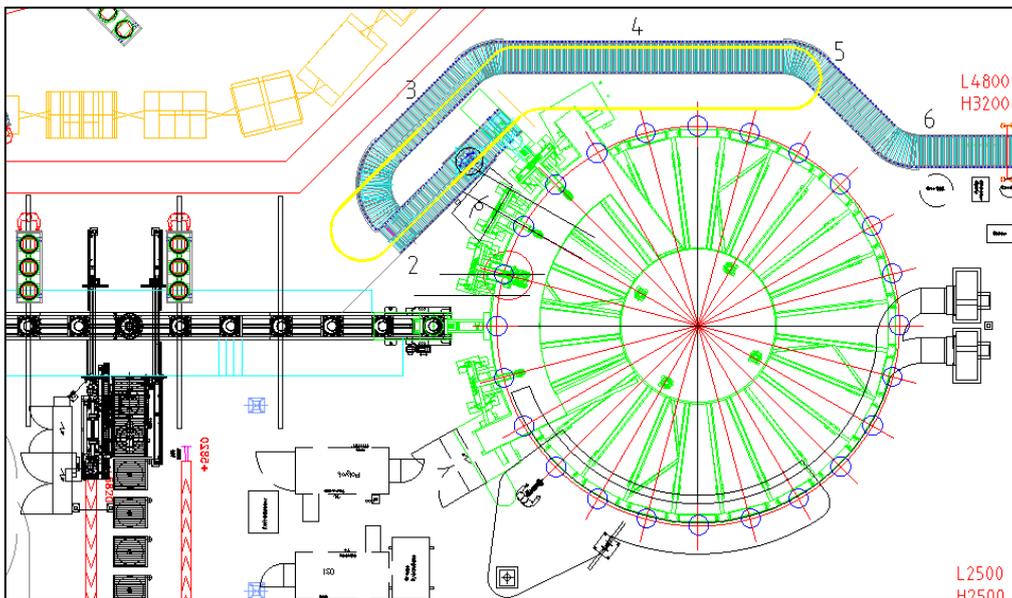


Schéma du Carrousel d'injection

Eléments de sécurité	
Carrousel d'injection	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Les équipements d'extraction d'air ont été adaptés pour évacuer les vapeurs de Cyclopentane éventuellement dégagées pendant le moussage des chauffe-eaux. <p>Les carrousels d'injection sont cartérisés en partie basse et équipés de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Double extraction d'air avec rejet en toiture et contrôle de la ventilation. ➤ Détection de cyclopentane. ➤ Liaisons équipotentielles entre tous les éléments. <p>Lors du process d'injection de mousse polyuréthane au cyclopentane, les parois des chauffe-eau sont inertées à l'azote.</p>
Inertage lors du procédé d'injection polyurethane	<p><u>Inertage de la cuve cyclopentane et de la zone de pré-mélange</u></p> <p>Consommation annuelle d'azote :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inertage de la cuve de cyclopentane à 0.25 bars : 12,8 Nm3/an - Mise en pression du camion lors du dépotage à 1.5 bars : 255 Nm3/an (si nécessaire)

Eléments de sécurité

	<p>- Inertage cuve tampon polyol/cyclopentane à 1.5 bars: 255 Nm3/an</p> <p style="text-align: right;">Total : 267,5 Nm3/an</p> <p>L'azote provient d'un générateur avec une cuve tampon de 1 000 l à 6 bars. Un rack d'azote à 300 bars d'une capacité de 105 Nm3 situé à l'extérieur, permet d'assurer le secours en cas de panne du générateur. Une baisse de pression sur ce réseau entraine une coupure des installations cyclopentane.</p>								
	<p><u>Inertage de la machine d'injection et des produits</u></p> <p>Consommation annuelle d'azote :</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 70%;">- Inertage cuve polyol/cyclopentane à 2 bars:</td> <td style="text-align: right;">523 Nm3/an</td> </tr> <tr> <td>- Inertage cuve iso à 2 bars:</td> <td style="text-align: right;">705 Nm3/an</td> </tr> <tr> <td>- Inertage de nos produits à 8 bars :</td> <td style="text-align: right;">15 878 Nm3/an</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">Total : 17 106 Nm3/an</td> </tr> </table> <p>Fabriqué à partir d'un générateur d'azote sur le site qui entraine une production de 3 592 Nm3 d'oxygène par an rejeté à l'atmosphère. Une baisse de pression sur ce réseau entraine une coupure des installations cyclopentane. Un réseau d'azote à 6 bars relie les deux zones pour bénéficier du générateur d'azote sur l'ensemble du site. CICE conserve un rack de secours pour maintenir le ciel d'azote sur les cuves en cas de défaillance.</p>	- Inertage cuve polyol/cyclopentane à 2 bars:	523 Nm3/an	- Inertage cuve iso à 2 bars:	705 Nm3/an	- Inertage de nos produits à 8 bars :	15 878 Nm3/an		Total : 17 106 Nm3/an
- Inertage cuve polyol/cyclopentane à 2 bars:	523 Nm3/an								
- Inertage cuve iso à 2 bars:	705 Nm3/an								
- Inertage de nos produits à 8 bars :	15 878 Nm3/an								
	Total : 17 106 Nm3/an								

Dispositifs de ventilation

Le fonctionnement des machines d'injections et de PREMIX est asservi au contrôle de dépression dans les tuyauteries d'aspirations (pressostats différentiels).

L'ensemble des éléments de la tuyauterie est relié à la masse.

Pour chaque zone nécessitant une aspiration, les capacités d'aspiration sont doublées avec le fonctionnement suivant :

- Un ventilateur fonctionne en permanence lorsque l'installation est en service.
- Mise en marche des deux ventilateurs en cas de détection de fuite de cyclopentane.
- Bascule d'un ventilateur à l'autre chaque jour pour s'assurer de leur bon fonctionnement, ce qui permet d'assurer une continuité de protection en cas de panne d'une ventilation.

La ventilation fonctionne même en cas de coupure sur les machines suite à la détection d'une fuite de cyclopentane. Les pâles des ventilateurs sont ATEX, leurs motorisations sont non ATEX si en dehors des zones ATEX.

Les débits d'aspiration sont les suivants :

- Machine de PREMIX : 2 ventilateurs 1 800 m³/h ;
- Carrousel FB3 : 2 ventilateurs 7 000 m³/h ;
- Machine d'injection FB3 : 2 ventilateurs 1 800 m³/h.

Ces débits sont donnés par les constructeurs des machines utilisant du cyclopentane d'après les normes de rejet en COV et la sécurisation des zones ATEX.

Sécurité générale installation pentane

Etant donné le risque d'explosivité du mélange air + pentane, il est nécessaire d'avoir une centrale globale de gestion de la sécurité de l'installation.

Ce matériel homologué contrôle l'ensemble des détections pentane. Il assure le pilotage de l'ensemble des moyens de sécurité de l'installation. (Dépotage – Stockage – Pré-mélange – Injections). Elle gère l'ensemble des aspirations et détection de dépression, et est raccordé à la centrale de télésurveillance incendie gérée par la société Stanley.

L'ensemble fonctionne avec trois seuils d'alerte :

- Défaut 1 . Signalisation défaut inférieur à 20 % de la limite inférieure d'explosivité
- Alerte niveau 1 . Signalisation défaut dépassement / Seuil 20 % de la limite inférieure d'explosivité .
Arrêt des installations en défaut .
Mise en ventilation forcée
- Alerte niveau 2 . Alarme dépassement / Seuil 40 % de la limite inférieure d'explosivité .
Arrêt des installations .
Mise en ventilation forcée .
Coupure générale des alimentations électriques de la zone en défaut .
Fermeture des circuits Pentane et Polyol .
Evacuation du personnel de l'usine vers les points de Rassemblement



Ventilateurs du carrousel

3.4.7 Remplissage des PAC

Le site dispose de l'attestation de capacité du CEMAFROID pour l'utilisation des fluides frigorigènes. Ceux-ci sont destinés uniquement au remplissage des PAC destinées à la vente.

Les quantités de fluide frigorigène sont contrôlées et déclarées, avec analyse des écarts.

Les zones où du propane est utilisé pour la production sont équipées de détecteur de gaz en partie basse qui déclenche en cas de fuite :

- Evacuation du site
- Coupure de courant dans la zone concernée.
- Isolation des réseaux et machines de remplissages par des vannes normalement fermées.
- Le doublement de la ventilation

Le fonctionnement de la machine de remplissage propane est asservi au contrôle de dépression dans les tuyauteries d'aspirations (pressostats différentiels).

L'ensemble des éléments de la tuyauterie est relié à la masse.

Pour chaque zone nécessitant une aspiration, les capacités d'aspiration sont doublées avec le fonctionnement suivant :

- Un ventilateur fonctionne en permanence lorsque l'installation est en service.
- Mise en marche des deux ventilateurs en cas de détection de fuite de propane
- Bascule d'un ventilateur à l'autre chaque jour pour s'assurer de leur bon fonctionnement, ce qui permet d'assurer une continuité de protection en cas de panne d'une ventilation.

La ventilation fonctionne même en cas de coupure sur les machines suite à la détection d'une fuite de cyclopentane. Les pâles des ventilateurs sont ATEX, leurs motorisations sont non ATEX si en dehors des zones ATEX.

3.5. STOCKAGE DES PRODUITS FINIS

Les chauffe-eaux fabriqués sont stockés dans la zone logistique, uniquement dans une seule des 2 cellules initialement dédiées.

En effet, ils sont rapidement chargés pour expédition vers le site de stockage : cellules de stockages louées à VAILOG dans un bâtiment de la ZAC à quelques centaines de mètres du site CICE.

Chauffe-eau : Papiers, plastique, carton, polystyrène....	Magasin logistique	3 200 chauffe-eaux 8 862 m ³ 222 t (masse combustible)
--	--------------------	---

3.6. INSTALLATIONS ET ACTIVITES CONNEXES – UTILITES

3.6.1 Installations de combustion

Le site est alimenté en gaz de ville par un poste de livraison situé au 255 rue de l'Aéroparc, à l'entrée principale du site. Le réseau est enterré entre le poste de livraison et la nourrice de distribution/comptage à l'intérieur de l'usine à une pression de 1 bar. Il alimente les brûleurs de process présentés dans les paragraphes précédents, et les installations de chauffage des bâtiments.

Sur la nourrice de distribution/comptage, il y a 5 départs :

- 1 : Aérothermes => détente à 300 mb juste après comptage => distribution en aérien à 300mb
- 2 : Chaufferie/Labo => distribution en aérien à 1 bar, détente 300mb sur place
- 3 : Four peinture => distribution en aérien à 1 bar, détente 300mb sur place
- 4 : Four Pyrolyse => distribution en aérien à 1 bar, détente 300mb sur place
- 5 : Four Email => distribution en aérien à 1 bar, détente 300mb sur place

Les installations de combustion hors process sont concernées par la rubrique 2910 :

NOMBRE	TYPE	PUISSANCE THERMIQUE UNITAIRE (MW)	PUISSANCE THERMIQUE TOTALE (MW)	HORAIRE DE FONCTIONNEMENT	COMBUSTIBLE	NOMBRE ET DIAMETRE DE LA CHEMINEE
2	Chaudière OPTIMAGAZ (Chaufferie)	0,37	0,74	Intermittent saisonnier	Gaz naturel	Cheminée D400 groupée pour les 2 chaudières
1	Chaudière YGNIS condensation (Labo)	0,08	0,08	Intermittent toute l'année	Gaz naturel	Cheminée D150
9	Aérothermes M66	0,07	0,64	Intermittent saisonnier	Gaz naturel	9 cheminées D125
2	Aérothermes M19	0,02	0,04	Intermittent saisonnier	Gaz naturel	2 cheminées D125
	TOTAL		1,50			

Les installations de combustion hors process ont toutes des puissances unitaires < à 1 kW.

Les chaudières sont entretenues par un prestataire qualifié. Les vérifications périodiques sont réalisées par une société de contrôle agréée.

3.6.2 Compresseurs d'air

Les équipements de process fonctionnent avec les installations de compression suivantes :

Nom équipement	Type / Version	Date fabrication	Puissance (kW)	Débit d'air (m3/min)	Pression de service (bar)
COMPAIR 1	L250-10A / V3	oct-22	250	37,01	7,5
COMPAIR 2	L250RS-13A / V3	oct-22	250	42,8	7,5
COMPAIR 3	L132-10A / V4	janv-20	132	21,51	7,5
MARATHON (secours)	MA-350 A	1998	200	36,8	7,5

Identification des ballons d'air et process associés :

MARQUE	PRESSION (BAR)	V (L)	EMPLACEMENT
AIR COM	16	135	Local Compresseurs
AIR COM	16	135	Local Compresseurs
AQUASYSTEM	16	24	Local sprinkler
BITZER	33	20	Labo - Enceinte 2
BWB	10	100	Appros - Zone MESSER Ferroline
CHART FERROX	18	3340	Appros - Zone MESSER - Oxygène
CHART FERROX	15	3333	Appros - Zone MESSER - Argon
COMPAIR	16	128	Local Compresseurs - dans compair L132 10 A
COMPAIR	11	50	APPRO - Sprinklage
COMPAIR	16	272	Local Compresseurs - dans compair L250
COMPAIR	16	272	Local Compresseurs - dans compair L250RS
CORDIVARI	11	100	Appros - Propane
DANA-TANK	11	50	PAC
FLAMCO	8	50	Labo - Enceinte 6
FLAMCO	6	425	Chaudière
GBM	10	150	Grenailleuse BANFI
GBM	10	150	Grenailleuse BANFI
GBM	10	150	Grenailleuse BANFI
GBM	10	150	Grenailleuse BANFI
GBM	10	150	Grenailleuse BANFI
GBM	10	150	Grenailleuse BANFI
HYDAC	330	10	THERMODYNAMIQUE - Propane
KLIMAL	28	25	LABO - Enceinte 1
KLIMAL	28	15	LABO - Enceinte 3
KLIMAL	28	15	LABO - Enceinte 4
KLIMAL	28	15	LABO - Enceinte 5
KLIMAL	33	24,5	LABO - Enceinte 6
PARKER HANNIFIN	330	10	SERPENTINS - Rouleuse
PARKER HANNIFIN	350	10	PM - Injection canon
PARKER HANNIFIN	350	1,6	Prémix
PROFROID	32	14	LABO - Groupe Eau
SMC	9	38	SERPENTINS - Contrôle 9 bar
XPAUCHARD	11	1000	PM - Carroussel
XPAUCHARD	11	200	PM - Carroussel
XPAUCHARD	10	500	SOUDURE - Contrôle 3 bar
XPAUCHARD	10	500	SOUDURE - Contrôle 3 bar
XPAUCHARD	10	15000	SOUDURE - Grenailleuse
XPAUCHARD	10,7	5000	Local compresseur
XPAUCHARD	10	15000	Local compresseur
Zeidler & Uhl	16	455	Local compresseur - dans compair MA-350A
XPAUCHARD	10	15000	SOUDURE - Grenailleuse
XPAUCHARD	10	500	SOUDURE - Contrôle 3 bar
XPAUCHARD	10	500	SOUDURE - Contrôle 3 bar
XPAUCHARD	10,7	5000	Local compresseur
XPAUCHARD	10	15000	Local compresseur

MARQUE	PRESSION (BAR)	V (L)	EMPLACEMENT
AIR COM	16	135	Local compresseur
AIR COM	16	135	Local compresseur
COMPAIR	16	272	Local compresseur - dans compair L250
COMPAIR	16	272	Local compresseur - dans compair L250
Zeidler & Uhl	16	455	Local compresseur - dans compair MA-350A
GBM	10	150	Grenailleuse BANFI
GBM	10	150	Grenailleuse BANFI
GBM	10	150	Grenailleuse BANFI
GBM	10	150	Grenailleuse BANFI
GBM	10	150	Grenailleuse BANFI
GBM	10	150	Grenailleuse BANFI

Les compresseurs sont entretenus régulièrement.

Ils sont équipés d'un déshuileur dans le même local pour le traitement des condensats.

Les vérifications périodiques des cuves d'air sont réalisées par une société de contrôle agréée.

3.6.3 Installations de réfrigération

Le site dispose d'un certain nombre d'installations de réfrigération pour ses équipements et bureaux. Les équipements clox en exploitation de capacité unitaire supérieure à 2kg sont visés par la rubrique 1185

Localisation / usages	Type de fluide	Quantité de fluide (kg)	Puissance électrique unitaire (kW)
Usine compresseurs Assècheur d'air refroidissement air	R407c	19,5	19,26
Enceinte 6AC Climatisation	R407F	19,5	4
Enceinte 4 Climatisation	R507	16,5	
Enceinte 5 Climatisation	R507	16,5	
Enceinte 3 Climatisation	R507	16	
Enceinte 1 Climatisation	R507	15	
Enceinte 2 Climatisation	R507	15	
Sarcophage enceintes 6 Climatisation	R407F	12,5	
Bureaux administratif Climatisation	R410a	11,04	
Bureaux administratif nouvelle aile Climatisation	R134A	11,04	
Labo R&D Salle climatisée refroidissement air	R410a	7,6	6,92
Tôlerie peinture FB3 Assècheur Gema	R134a	7	
Bureaux maintenance climatisation	R410a	7	2,9
Refroidisseur GST	R407c	5,6	17,6
Groupe froid IPE 151 BSC	R410A	5,5	16,7
Labo R&D Production eau froide	R404a	5,2	9
Refectoire Climatisation	R410a	3,45	
Soudure refroidisseur source	R407c	2,7	4,9
Tôlerie peinture FB3 Refroidisseur Source	R407c	2,7	4,9
Montage FB3 Injection Canon refroidissement produits	R407c	2,55	6
Bureaux expedition Climatisation	R410a	2,2	
Labo Climatisation	R410A	2,1	
Tôlerie peinture FB3 refroidisseur R&D	R410a	2	7
Bureau R&D Climatisation	R410a	1,9	
Labo Climatisation	R410a	1,9	
Labo norme Climatisation	R410A	1,9	
Bureaux Process Climatisation	R410a	1,9	1,7

Localisation / usages	Type de fluide	Quantité de fluide (kg)	Puissance électrique unitaire (kW)
Sertisseuse Cinetic refroidissement sertisseuse	R134a	1,68	2,88
Soudure FB3 Découpe laser refroidissement torche	R134a	1,5	2,4
Tôlerie peinture FB3 découpe laser refroidissement torche	R134a	1,5	2,4
Enceinte 6A Climatisation	R410a	1,45	
Salle reunion R&D Climatisation	R410a	1,2	
Local Ballon eau froide Climatisation	R410a	1,15	
Reunion Process Climatisation	R410a	0,95	0,555
Salle verte climatisation	R32	0,7	1,09
Salle grise climatisation	R32	0,7	1,09
Soudure FB3 Soudeuse BSC1 refroidissement armoire	R134a	0,59	1,15
Soudure FB3 Soudeuse BSC2 refroidissement armoire	R134a	0,59	1,15
Emaillerie FB3 Ilot émaillage 1 refroidissement armoire	R134a	0,59	1,15
Emaillerie FB3 Ilot émaillage 2 refroidissement armoire	R134a	0,59	1,15
Montage FB3 Ilot 1 prémontage refroidissement armoire	R134a	0,59	1,15
Montage FB3 Ilot 2 Contrôle 3 bars refroidis armoire	R134a	0,59	1,15
Montage Manipulateur Manteau refroidissement armoire	R134a	0,59	0,6
Emaillerie FB3 four émail étuve refroidissement armoire	R134a	0,54	0,94
Bureau achat maintenance climatisation	R410a	0,5	
Montage passerelle thermo refroidissement armoire	R134a	0,46	1,25
Emaillerie FB3 Convoyage aérien transferts	R134a	0,45	0,97
Emaillerie FB3 Convoyage aérien étuves	R134a	0,45	0,97
Emaillerie FB3 Grenailleuse Banfi refroidissement armoire	R134a	0,45	0,97
Montage FB3 Visseuse électrique latérale	R134a	0,425	0,61
Montage FB3 Visseuse électrique murale	R134a	0,425	0,61
Soudure FB3 Soudeuse GST refroidissement soudeuse	R134a	0,42	1,29
Soudure FB3 Contrôle 3 bars refroidissement armoire	R134a	0,38	0,76
Montage Mise sur palette Collective refroidissement armoire	R134a	0,38	0,875
Montage Thermo 1 refroidissement armoire	R134a	0,38	0,875
Montage Thermo 2 refroidissement armoire	R134a	0,38	0,875
Montage Injection refroidissement armoire	R134a	0,38	0,875
Conditionnement convoyeur refroidissement armoire	R134a	0,38	0,875
Reseau Premix refroidissement armoire	R134a	0,375	0,5
Tôlerie peinture FB3 Cabine Gema	R134a	0,35	0,44
Secheur d'air vrac iso	R134a	0,32	0,36
Secheur d'air reseau azote	R134a	0,32	0,36
Montage enroulement refroidissement armoire	R134a	0,26	0,5
Tôlerie peinture FB3 Soudeuse RD refroidit soudure	R134a	0,23	0,65
Tôlerie peinture FB3 Décrochage - Convoyeurs	R134a	0,23	0,65
Soudure FB3 Evaseuse Lormac refroidissement armoire 1	R134a	0,23	0,483
Serpentin rouleuse refroidissement armoire	R134a	0,23	0,69
Emaillerie FB3 Convoyage aérien 3 bars	R134a	0,21	0,49
Soudure FB3 Rouleuse CMF refroidissement armoire	R134a	0,2	0,48
Montage FB3 Carousel refroidissement armoire	R134a	0,2	0,48
Tôlerie peinture FB3 Four convoyeur refroidit armoires	R134a	0,2	0,48
Soudure FB3 Evaseuse Lormac refroidissement armoire 2	R134a	0,19	0,483
Montage Mise sur palette individuelle refroidissement armoire	R134a	0,19	0,483
Serpentin depilleur refroidissement armoire	R134a	0,16	0,368
Montage MCHE refroidissement armoire	R134A	0,21	0,49
Serpentin rouleuse refroidissement armoire	R134a	0,23	0,69

3.6.1 Matériel de manutention

L'ensemble des matériels de manutention comprend :

Nombre actuel	Source d'énergie (électricité, fuel,...)
21	Electrique
1	Gaz (propane)

Le matériel de manutention est contrôlé deux fois par an par une société de contrôle agréée. Il est entretenu en contrat externe et en interne.

Les postes de charge des batteries de chariot, visés par la rubrique 2925 des ICPE, sont décrits dans le tableau **ci-dessous**.

Le plus grand nombre de chargeur est positionné en local de charge. Celui-ci est isolé du reste du bâtiment par une porte et des murs coupe-feu. Afin d'éviter tout risque d'accumulation d'hydrogène, le local est ventilé à raison de 4 720 m³/h.

Selon l'AMPG applicable aux ICPE à Déclaration sous la rubrique 2925, le débit minimal de ventilation est calculé comme suit pour les batteries ouvertes plomb :

$$Q = 0,05 n I$$

où : Q = débit minimal de ventilation, en m³/h

n = nombre total d'éléments de batterie en charge simultanément

I. = Courant d'électrolyse, en A

	Marque	TYPE	U (V)	I (A)	P (kW)	Batterie	Catégorie engin	Q mini	Q total calculé
Local charge	HAWKER	TC1 LT		200	2,165	Plomb-Acide 12 modules	Tracteur cat2	59,4	1148,4
Local charge	HAWKER	TC1 LT		200	2,165	Plomb-Acide 12 modules	Tracteur cat2	59,4	
Local charge	IMPAQ	TC3 IMP		230	3,720	Plomb-Acide 24 modules	Tracteur cat2	92,4	
Local charge	FENWICK	NG3 (24V/80A)	230	17	1,920	Plomb-Acide 12 modules	Transpalette à conducteur porté Cat1	52,8	
Local charge	FENWICK	NG9 (48V/120)	400	16	5,760	Plomb-Acide 24 modules	Chariot frontal Cat3	158,4	
Local charge	FENWICK	NG5 (48V/80A)	400	11	3,840	Plomb-Acide 24 modules	Chariot frontal Cat3	105,6	
Local charge	FENWICK	NG5 (48V/80A)	400	11	3,840	Plomb-Acide 24 modules	Chariot frontal Cat3	105,6	
Local charge	FENWICK	NG5 (48V/80A)	400	11	3,840	Plomb-Acide 24 modules	Chariot frontal Cat3	105,6	
Local charge	FENWICK	NG9 (48V/120)	400	16	5,760	Plomb-Acide 24 modules	Chariot frontal Cat3	158,4	
Local charge	FENWICK	NG9 (48V/120)	400	16	5,760	Plomb-Acide 24 modules	Chariot frontal Cat3	158,4	
Local charge	HAWKER	TC3 LT		400	7,435	Plomb-Acide 24 modules	Chariot frontal Cat3	92,4	
Grenailage	HAWKER	TC1 LT		200	2,165	Plomb-Acide 12 modules	Transpalette à conducteur porté Cat1	59,4	
Soudure	HAWKER	TC3 LT		400	11,150	Plomb-Acide 24 modules	Chariot frontal Cat3	92,4	
					59,520				

Le débit du local de charge est très largement supérieur au débit calculé en cohérence avec l'AMPG.

Voir le § sur les mesures de prévention des risques d'explosion.

Le site dispose également des chargeurs suivants :

	N° SERIE	U (V)	I (A)	P k(W)	Batterie	Catégorie engin
Li-Ion 24/120	34278368	-	-	2,880	Lithium Ion	Transpalette électrique à conducteur accompagnant
D400G	660677727	400	23,9	9,600	Lithium Ion	Chariot frontal Cat3
HF6 Gel Mode	HF6 000029-23G	230	8	0,720	Lithium Ion	Nacelle

3.6.2 Stockage de produits pétroliers

CICE dispose d'une cuve de gasoil de 1 000 litres pour alimenter l'installation de sprinklage.

Ce stockage est décrit *ci-après* :

Installation	Type	Volume (L)	Masse (t)
Cuve local source sprinkler	Gasoil	1000	0,85
Total		1000	0,85

La cuve est sur rétention.

3.6.3 Stockage d'huile

Le stockage de l'huile se fait sur rétention dans des conteneurs à l'extérieur du site.

L'huile est utilisée dans les activités de maintenance et pour la bonne marche du compresseur.

3.6.4 Stockage de solvants

Le stockage de solvant se fait sur rétention dans des conteneurs à l'extérieur du site.

Les solvants sont utilisés uniquement dans les activités de maintenance et de dégraissage.

3.6.5 Source d'énergie de secours

Le site dispose de groupe de secours pour le fonctionnement du sprinklage.

3.6.6 Electricité

- Tension livrée par E.D.F : 20 000 V
- Tension distribuée dans l'usine : 400 V
- Transformateurs :

Nbr	Puissance	Charge d'huile isolante	Volume de rétention
2	800 KW chacun	610 kg	0,928 m ³
1	1250 KW	510 kg	0,805 m ³

3.6.7 Alimentation en eau

L'eau potable distribuée sur Fontaine est issue du réseau de distribution du Syndicat des eaux de Rougemont-le-Château. Ce réseau assure la desserte en eau pour un ensemble de 20 communes, soit une population totale d'environ 6 350 habitants.

L'établissement est alimenté en eau par le réseau communal de distribution d'eau et dispose d'une alimentation principale (bâtiment production) et d'une alimentation secondaire (bureaux bâtiment logistique) équipée chacune d'un disconnecteur.

L'eau est utilisée pour les besoins suivants :

- Poste contrôle 3 bars FB3,
- Poste contrôle serpents 9 bars
- Préparation émail FB3,
- Sanitaires administratif 1,
- Sanitaires logistique bureaux,
- Sanitaires logistique quais,
- Local Sprinklers.

3.6.8 Récupération et traitement des effluents liquides

Le process du site permet d'éviter tous rejets d'eaux industrielles. En effet, les eaux souillées ayant été utilisées pour les différents contrôles ne sont pas rejetées dans le réseau, mais collectées en containers 1000L pour élimination en tant que déchets dangereux.

Les eaux usées sanitaires sont rejetées dans le réseau d'assainissement de la commune de Fontaine. Elles sont ensuite traitées dans la station d'épuration de la commune.

Les eaux pluviales des toitures, voiries et aires de parking sont reprises et déversées vers le réseau pluvial communal et transitent dans des bassins de traitement et de rétention des eaux pluviales avant de rejoindre le milieu naturel.

3.6.9 Récupération et traitement des effluents gazeux

Les effluents gazeux sont principalement constitués de :

- Des gaz de soudure :

Les machines de soudure laser et de brasure génèrent des fumées constituées d'oxydes de métaux (Chrome, Nickel et Manganèse) et de poussières. Elles font l'objet d'une aspiration avec rejets en toiture.

- Des gaz de combustion des brûleurs des différents fours mis en œuvre (box pyrolyse, émail, peinture)

Ces installations sont équipées de cheminées permettant une bonne dispersion des fumées en toiture du bâtiment. L'absence d'obstacle à proximité contribue à une bonne dispersion des fumées.

Le gaz de combustion utilisé est le gaz de ville. Les substances dans les rejets associés à ce type d'installation sont : les poussières, les oxydes d'azote, les oxydes de soufre.

- Du process d'injection PU (2 points de rejets canalisés)

La mousseuse recevant le prémix et l'isocyanate au droit du carrousel est pourvue d'une aspiration avec rejet en toiture.

Le carrousel est équipé d'un système d'extraction de l'air en partie basse pour évacuer les vapeurs éventuellement dégagées pendant le moussage des CE. Le rejet est canalisé et extrait en toiture.

Les rejets ont une faible concentration en polluant et ne nécessitent pas de traitement (voir partie air de la pièce n°6)

- Des grenailleuses

Ces installations sont émettrices de poussières de métaux, dont la composition dépend de la grenaille mis en œuvre des matériaux grenailés. Ici les poussières de grenaille ne présentent pas de risque d'explosion (acier contre acier).

Les équipements sont pourvus d'une aspiration à la source :

- Extraction avec filtration des poussières sur cassettes filtrantes.
- Système de décolmatage automatique
- Collecte des poussières en bac pour élimination en tant que déchet

- Du process de peinture poudre

Les poussières émises sont captées au niveau du sol de la cabine au travers d'un caillebotis. L'air poussiéreux est filtré par un dépoussiéreur (poches filtrantes) à décolmatage automatique par injection d'air comprimé. Une fois filtré, l'air est rejeté dans l'atelier. Les poussières filtrées sont, elles, recirculées dans le circuit peinture ou collectées en GRV pour être éliminées en tant que déchets.

Il n'y a donc pas de rejet de peinture poudre à l'extérieur des bâtiments à ce niveau.

3.7. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU SITE

3.7.1 Environnement humain

Pour plus de détail, voir la pièce 6 Etude d'incidence / état initial du dossier.

La commune de Fontaine a une population de 597 habitants (recensement 2021) pour une densité de 88 habitants par km² (superficie de 696 ha). Le village est le siège de la vaste zone industrielle départementale : l'Aéroparc. Cette zone est basée sur un ancien aérodrome construit en 1914, agrandi par l'OTAN en 1954, sur 300 ha avec une piste de 2 850 mètres.

Une dizaine de petites entreprises de type PME peuvent également être identifiées (menuisier, paysagiste, pépiniériste, café restaurant, ...).

L'inventaire historique de sites industriels et activités de service (source : <http://basias.brgm.fr>) recense la commune de Fontaine parmi les communes avec sites non localisés. Selon les informations disponibles, ces activités ne se trouvaient pas dans la zone d'activité de l'Aéroparc.

La base de données BASOL ne recense pas de sites et sols pollués sur la commune de Fontaine.

• ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC (ERP)

L'ERP le plus proche du site est la salle polyvalente de Fontaine, située au 17 rue Adolphe Pegoud, à 290 m du site.

Les autres ERP à proximité sont localisés rue du Tilleul à Fontaine, à plus de 620 m à l'ouest du site :

- Hôtel À l'ancienne grange
- École primaire
- Mairie
- Église
- Épicerie Bailly SARL
- Salons de coiffure, d'esthétique

Enfin, un cimetière se trouve à 580 m au sud du site.

ERP - Type	Distance et orientation par rapport au site / potentiels de danger du site	Capacité d'accueil (personnes)
Salle polyvalente	350 m - Nord-Ouest	5 ^{ème} catégorie
La poste	820 m - Ouest	5 ^{ème} catégorie 1 employé
L'atelier Bohème	630 m - Nord-Ouest	5 ^{ème} catégorie 1 employé
Gîte	715 m - Nord-Ouest	5 ^{ème} catégorie 1 employé
Mairie	800 m - Ouest	5 ^{ème} catégorie
Café	800 m - Ouest	5 ^{ème} catégorie
Restaurant	800 m - Ouest	5 ^{ème} catégorie

- **HABITATIONS**

Le classement ICPE conclu à un rayon d'affichage de 1 km, relatif à la rubrique 2566.

Ce rayon concerne les communes suivantes :

Commune	Code postal	Population
Fontaine	90 150	597
Fousse-magne	90 150	911
Reppe	90 150	330
Chavannes-sur-l'Etang	68 210	673

Source INSEE – Recensement de la population 2021

La première habitation (maison individuelle) est située au nord-ouest du site, rue Adolphe Pégoud :

- à 420 m des limites de propriété du site,
- à 480 m du bâtiment.

D'autres habitations se trouvent de part et d'autre de la rue Adolphe Pégoud, dans la direction de Fontaine.

Le second groupe de maisons se situe à plus de 600 m au sud-ouest des limites de propriété du site le long de la D29 ou rue des Sources à Fontaine.



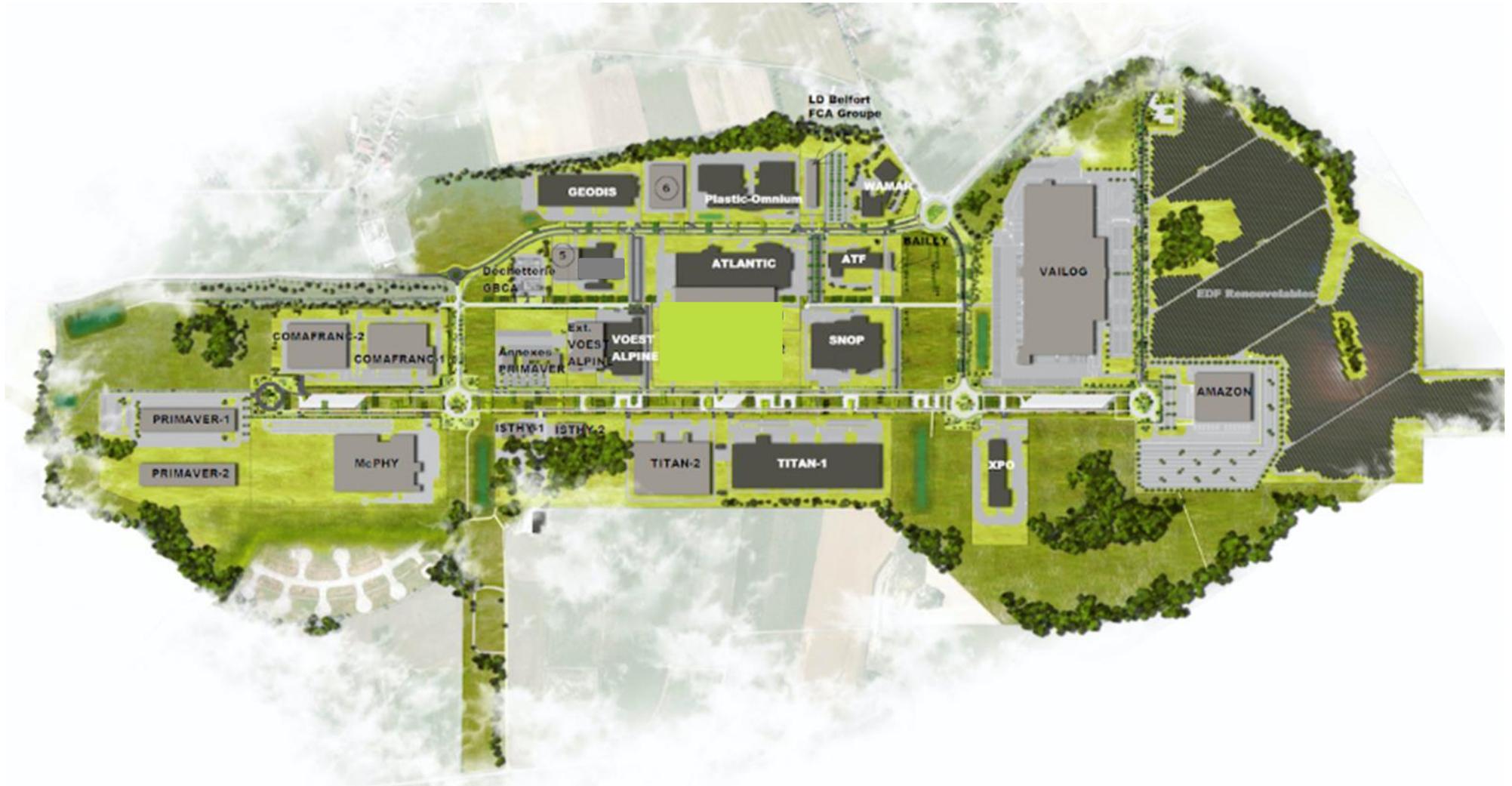
Vue aérienne des abords de la société CICE (Extrait www.geoportail.fr)

• **ACTIVITES INDUSTRIELLES**

La zone d'activité est entourée d'un environnement immédiat essentiellement agricole, ainsi que par les communes de Fontaine (à l'Ouest) et de Reppe (à l'Est). L'autoroute A36 passe au Nord-Ouest au-delà de la commune de Fontaine.

La zone est à destination industrielle et économique et reçoit une 20aine d'entreprises :

-3 D USINAGE SAS	Industrie manufacturière
ATLANTIC LOGISTIQUE EST	Transports et entreposage
CENTRALE PHOTOVOLTAIQUE DE L'AEROPARC	Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné
COMAFRANC	Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles
COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES CHAUFFES EAUX	Industrie manufacturière
GEODIS CL AUTOMOTIVE EST	Transports et entreposage
INTER-LOGISTIC (EUROPE)	Transports et entreposage
MCPHY ENERGY	Activités spécialisées, scientifiques et techniques
RANDSTAD	Activités de services administratifs et de soutien
RH-AP LOGISTIQUE	Activités financières et d'assurance
R-HUMBERT	Activités spécialisées, scientifiques et techniques
SCGA	Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles
SCI BEVERLY DEVELOPMENT HOLDINGS	Activités immobilières
SNOP	Industrie manufacturière
SOC NOISEENNE OUTILLAGE DE PRESSE SNOP	Industrie manufacturière
TIMCO	Industrie manufacturière
VOESTALPINE AUTOMOTIVE COMPONENTS	Industrie manufacturière
WAMAR ENGINEERING SAS	Industrie manufacturière
XPO SERVICES FRANCE	Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles





• INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

Infrastructures routières

L'accès à l'usine se fait par la D60 au nord-ouest du site.

Le secteur bénéficie actuellement d'une desserte interne depuis la RD60. Cette voie, via divers giratoires, est en lien avec l'autoroute A36 et la D419. La liaison directe entre l'A36 et la zone de l'Aéroparc évite les secteurs urbanisés.

Les données fournies par le Conseil Général, représentées ci-dessous, renseignent sur le trafic journalier de 2008 sur les axes principaux à proximité du site.

- A36 - péage de Fontaine (données 2008) : 27 339 véhicules MJA (Moyenne Journalière Annuelle),
- RD11 – entre la commune de LARIVIERE et la commune de FRAIS (données 2008) : 2 026 véhicules MJA.

Infrastructures ferroviaires

Le réseau ferré le plus proche passe au sud du site, à 4,3 km.

Les gares les plus proches sont celles de Montreux-Vieux et Petit-Croix à plus de 4,5 km du site.

Voies fluviales

Le Doubs n'est présent qu'au sud de Montbéliard, soit à plus de 20 km au sud du site.

Aéroports – Aérodromes

Le site a été construit sur un ancien aérodrome militaire.

Les zones aéroportuaires les plus proches sont celles de :

- L'aérodrome de Belfort-Chaux, situé à plus de 14 km du site,
- L'aérodrome de Montbéliard-Courcelles, situé à plus de 24 km du site,
- L'aérodrome de Porrentruy, situé à plus de 28 km du site,
- L'aérodrome de Mulhouse-Habstein, situé à plus de 32 km du site,

Le site ne se trouve pas dans un couloir aérien.

Canalisations de transport de gaz ou de liquides dangereux (gaz naturel, hydrocarbures, gaz toxiques)

D'après le PLU de 2015 de la ville de Fontaine, la commune est traversée par :

- deux canalisations de transport d'hydrocarbures liquides sous pression (PL1 et PL2) de la société SPSE,
- deux canalisations destinées au transport de gaz naturel haute pression (Larivière-Fontaine et Desenheim-Meroux) de la société GRT,
- un oléoduc non actif (ODC1) de la société TRAPIL.

3.7.2 Environnement naturel

Pour plus de détail, voir la pièce 6 Etude d'incidence / état initial du dossier.

• TOPOGRAPHIE

La topographie est marquée par la présence de points hauts : crêtes, plateaux sur lesquelles se sont développées les installations humaines (le village), laissant vierge de construction les fonds de vallées et vallons humides. Le secteur de l'aérodrome est un plateau surbaissé, incliné vers le Sud et situé à une altitude de + 366 m NGF.

• HYDROGRAPHIE

La commune de Fontaine est traversée à l'Ouest par le ruisseau Saint Nicolas (à 1,2 km au sud du site) dont la source est située dans le Parc Naturel des Ballons des Vosges et à l'Est par le canal du Moulin qui se jette dans le canal du Rhône au Rhin.

Quelques petits ruisseaux passent à proximité du site 400 m à l'ouest et 500 m à l'est.

Des cours d'eau se trouvent à proximité : La Madeleine à 3,5 km à l'ouest et La Gruebaine à 3,2 km à l'est.

L'Étang de la Marnière se trouve à 1,5 km au sud-est du site.

• GEOLOGIE – HYDROGEOLOGIE

Fontaine se situe dans la région naturelle du Sundgau. Au droit du plateau de l'Aéroparc, on retrouve les loess et loesslehm anciens (dépôts pulvérulents d'origine éolienne, finement sableux, de teinte jaune paille ou brunâtre).

Le site Infoterre du BRGM (<http://infoterre.brgm.fr>) recense un certain nombre de forages à proximité du site. L'un d'entre eux est un forage de 342 m utilisé comme piézomètre à environ 1 km au Nord Ouest du site étudié.

La coupe géologique du forage (n° 04443X1007/S2) fournit les informations suivantes :

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à 10 m	ARGILE MARRON, ALLUVIONS	QUATERNAIRE
De 10 à 138 m	MARNES BARIOLEES, GRIS CLAIR	STAMPIEN
De 138 à 212 m	MARNE GRISE SABLONNEUSE	de STAMPIEN à OLIGOCENE
De 212 à 213 m	GRES GRIS	OLIGOCENE
De 213 à 342 m	MARNE MARRON, MARNE GRIS-CLAIR, MARNE GRISE A PLAQUETTES	OLIGOCENE

On trouve dans la région de Fontaine des eaux superficielles puisées dans les limons et les alluvions au moyen de puits. La nappe d'alluvions anciennes fournit une eau de bonne qualité et alimente de nombreuses agglomérations. On identifie également des niveaux aquifères à faible débit dans les grès oligocènes, des eaux karstiques non exploitées dans les séries calcaires du Jurassique et du Trias et des eaux acides dans les séries gréseuses du Trias inférieur.

Sur le site Infoterre du BRGM, un certain nombre de puits sont recensés en bordure de la ZI de l'Aéroparc.

Selon les informations fournies par l'ARS 90, la commune de Fontaine n'a pas de captage d'eau potable sur son territoire communal.

La commune voisine de Foussemagne dispose d'un captage dont les périmètres de protection immédiate et rapprochée ne comprennent pas la ZI Aéroparc.

Le site internet Georisques.gouv.fr ne recense pas d'aléa mouvements de terrain ni de cavités souterraines au niveau de la commune.

Le site internet Georisques.gouv.fr recense un aléa de retrait gonflement des argiles moyen sur la zone du site et ses alentours.

• ZONES AGRICOLES ET NATURELLES

La commune compte plusieurs exploitations agricoles professionnelles. Ce secteur est surtout orienté vers la polyculture et le poly élevage. La majeure partie des cheptels est constituée de bovins et de volailles.

La superficie agricole utilisée est d'environ 360 ha.

La taille moyenne des exploitations approche les 40 hectares.

• FAUNE ET FLORE

Deux Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sont répertoriées sur la commune de Fontaine, à environ 400 m au nord-ouest du site :

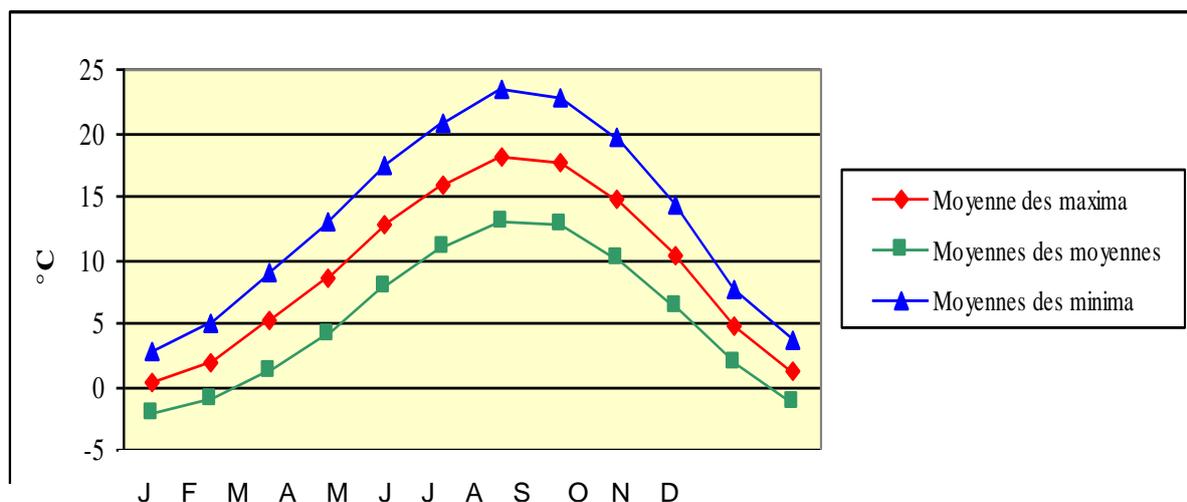
- ZNIEFF de type I, n° 01490001 « Vallée de la Saint Nicolas au Sud de Larrivière »
- ZNIEFF de type II, n° 01490000 « Vallée de la Bourbeuse et ses affluents, Madeleine et Saint Nicolas »

Deux zone Natura 2000 sont répertoriées sur la commune de Fontaine, à environ 800 m au nord-ouest du site :

- Site Nature 200 « Directive Oiseaux », n° FR4312019 « Étangs et vallées du Territoire de Belfort »
- Site Nature 200 « Directive Habitats », n° FR4301350 « Étangs et vallées du Territoire de Belfort »

• CLIMATOLOGIE

Températures



Les températures moyennes minimales et maximales mensuelles relevées au niveau de la station météorologique principale de Belfort sont récapitulées dans le graphique ci-dessous.

Précipitations

- Les précipitations moyennes annuelles sont de 1078,9 mm.
- Les précipitations maximales moyennes sont de 106,7 mm (mois de Décembre).
- Les précipitations minimales moyennes sont de 78,6 mm (mois de Avril).

Neige

Calcul charges de neige

Pour région neige C2 à une altitude de 363 m d'après DTU P 06-002 (R-II-2,1 - R-II-2,2 - R-II-2,3)

Les charges affichées ci-dessous intègrent les charges accidentelles instaurées par les règles NV65 2009

Charge normale



soit 72,7 kg/m²

Charge extrême



soit 119,5 kg/m²

Vents

- Une prédominance des vents de direction Ouest-Sud-Ouest et Est-Nord-Est (vents de secteur 57% du temps).
- Les vents de vitesse inférieure à 5m/s représentent une fréquence de 51,4%. Quant aux vents de vitesse supérieure à 8m/s, ils ont une fréquence de 1,8%.
- Selon l'Eurocode 1 (NF EN 1991-1-4/NA, le territoire français métropolitain est divisé en quatre zones de vent repérées de 1 à 4. La commune de Fontaine est positionnée en zone 2 – Vents modérés

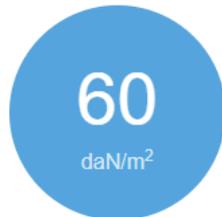
Zone	1	2	3	4
Valeur de base de la vitesse de référence du vent $v_{b,0}$	22m/s	24m/s	26m/s	28m/s



Calcul pressions dynamiques de base (vent)

Pour région vent 2 et site normal, sans effet de masque d'après DTU P 06-002 (R-III-1,232)

Pression normale



soit 112,7 km/h

Pression extrême



soit 149,1 km/h

Foudre

La Densité d'Arc (Da) : La meilleure représentation de l'activité orageuse n'est pas le niveau kéraunique, mais la densité d'arcs (Da) qui est le nombre d'arcs de foudre au sol par km² par an.

La Densité de Foudroiement (Df) : Afin d'utiliser la norme NFC 17-100 « Protection des structures contre la foudre », il est nécessaire d'utiliser la notion de densité de foudroiement (nombre de coups de foudre par an et par km²) qui est donnée par Météorage selon la formule suivante : $Df = (Da / 2,1)$

La consultation des données METEORAGE donne les indications suivantes pour la commune de Fontaine :

Paramètre	Signification	Définition	Commune de Fontaine	Moyenne nationale
Nombre de jour d'orage par an			12	11,19
Da	Densité d'arc	Nombre d'arc de foudre au sol par an et par km ²	1,79	1,63
Df	Densité de foudroiement	$Df = Da / 2,1$	0,85	0,78

Les résultats de l'ARF, menée selon la méthode de la NF EN 62305-2, permettent de considérer que :

- le bâtiment de production existant étudié est « autoprotégée ». Les structures ne présentent pas de risques suffisants au regard des exigences réglementaires pour nécessiter une protection contre les effets de la foudre.
- Pour le bâtiment logistique, une protection contre la foudre de niveau IV est nécessaire pour la structure étudiée.
- Pour l'installation Pentane, une analyse déterministe du risque détermine la nécessité de points suivants :
 - Une continuité devra être mise en œuvre entre les éléments conducteurs, (événements, pomperie, raccords ...)
 - Pour les opérations de dépotage, une protection efficace ne peut être mise en œuvre, l'arrêt de certaines opérations génératrices de zone ATEX devra être indiqué au niveau des procédures de dépotage ; Dans ce cadre il pourra être envisagé la mise en place d'un système de détection ou une obligation de s'informer auprès d'organisme tel que Météorage.



L'Étude technique (ET) foudre et réalisée en janvier 2013 indique les éléments suivants :

- Halls de production :
 - leur structure acier est utilisable comme dispositif naturel de protection : la structure ne nécessite pas de système de protection extérieur contre les effets directs de la foudre.
 - Des travaux de protection contre les effets indirects sont préconisés
- Partie Logistique :
 - sa structure béton, bardage double peau acier/laine de roche et sol béton n'est pas utilisable en tant que dispositif de protection contre les effets directs de la foudre.
 - Des travaux de protection contre les effets directs sont préconisés
 - Des travaux de protection contre les effets indirects sont préconisés

La notice de vérification et la mise en place des dispositifs de protection préconisés ont été réalisées en 2013.

Voir les annexes A2 et A3 : Rapport d'analyse du risque foudre – 2012 et Étude technique foudre – 2013

On note que le passage en fonctionnement pyrolyse du four ne modifie pas les conclusions de l'ARF et les moyens de protection nécessaires : en effet, le four était existant et déjà fonctionnant au GNV.

De la même manière, la cabine de peinture poudre était déjà existante. Sa plus forte utilisation n'a pas engendré de modification du potentiel sur site car les stockages n'ont pas évolué, les procédés non plus. L'approvisionnement est plus fréquent mais pas plus grand en quantité. Ainsi, cela ne remet pas en cause d'analyse du risque ATEX, ni l'analyse du risque foudre réalisées.

• SISMOLOGIE

Les communes sont réparties entre les cinq zones de sismicité, allant de 1 (= zone de sismicité très faible) à 5 (= zone de sismicité forte), définies à l'article R. 563-4 du Code de l'Environnement.

La répartition des communes selon ce zonage est précisée dans le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français (intégré au Code de l'Environnement – Article D. 563-8-1).

Selon ce zonage, la commune de Fontaine est classée en zone de sismicité 3.

Les règles de construction de l'article 4 de l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » s'appliqueront en cas de construction d'une extension, ce qui n'est pas le cas dans le cadre de ce projet.

• INONDATION

Le périmètre du PPRi du bassin de la Bourbeuse a été délimité par l'arrêté préfectoral n°10 du 4 janvier 2000, puis modifié par l'arrêté préfectoral n°667 du 18 mai 2001. Le PPRi a été approuvé par l'arrêté préfectoral n°1870 du 13 septembre 2002.

Il concerne les communes suivantes: Angeot, Autrechêne, Bessoncourt, Bethonvilliers, Bourogne, Brebotte, Bretagne, Charmois, Chèvremont, Cunelières, Fontaine, Fontenelle, Foussemagne, Frais, Froidefontaine, Grosne, Lacollonge, Larrivière, Menoncourt, Montreux-Château, Morvillars, Novillard, Petit-Croix, Phaffans, Recouvrance et Vauthiermont.

La zone d'activité de l'Aéroparc est située hors zone d'expansion de crues et hors zone urbanisée inondable

4. ORGANISATION GENERALE EN MATIERE DE GESTION DE LA SECURITE

4.1. DISPOSITIONS GENERALES ORGANISATIONNELLES

4.1.1 Recensement des substances ou préparations dangereuses – Gestion des incompatibilités

Conformément à l'arrêté du 4 octobre 2010, un état des matières stockées, y compris les matières combustibles non dangereuses ou ne relevant pas d'un classement au titre de la nomenclature des installations classées, est disponible permettant de connaître, à tout instant, la nature, les quantités et emplacements des produits stockés.

Les fiches de données de sécurité des produits stockés ou utilisés sur le site sont tenues à la disposition du personnel.

Les mesures techniques et organisationnelles prises permettent de garantir le respect des règles de compatibilité / incompatibilités des produits.

- Mesures techniques :

Les produits sont stockés dans des containers à l'extérieur en fonction des dangers qu'ils présentent et sur rétention.

Le polyol, l'isocyanate et le cyclopentane sont stockés dans des cuves sur rétention et/ou double peau, isolés du reste des stockages et activités du site

- Mesures organisationnelles : Les produits et les zones de stockages sont étiquetés ; le personnel est formé au risque chimique ; les règles d'incompatibilité ainsi que les types de produits pouvant être stockés sont affichés sur les containers extérieurs.

4.1.2 Organisation, formation

- ORGANISATION

La Sécurité et l'Environnement sont gérés par l'intermédiaire de plusieurs personnes formant un service sécurité : 1 responsable et 2 techniciens.

Le Responsable Sécurité est chargé d'animer la politique sécurité du site. À ce titre, il assure avec son équipe des visites régulières et des inspections dans tous les ateliers et notamment dans le local de stockage des produits chimiques polyols/MDI et cyclopentane.

Il veille au respect des consignes de sécurités spécifiques aux équipements de moussage cyclopentane:

- Habilitation et formation du personnel intervenant sur les installations
- Protocole de sécurité sur opération déchargement
- Consignes de sécurité particulières au dépotage cyclopentane
- Procédure de dépotage du cyclopentane
- Instructions sécurité particulières à la conduite des machines de « moussage » cyclopentane
- Consignes d'interventions en cas d'incidents (fiche réflexe fournie en annexe A4)
 - Fuite de cyclopentane ou prémix ;
 - Alarme niveau 1 ;
 - Alarme niveau 2 ;
 - Alarme niveau 3.



En 2024, un poste a été créé au sein du service HSE afin de suivre le respect des prescriptions ICPE du site, ainsi que l'établissement du dossier de demande d'autorisation (dont la présente étude de dangers fait partie).

Enfin, le site dispose des équipes d'intervention suivantes :

- Une équipe de 1ère intervention (utilisation des extincteurs),
- Une équipe de 2ème intervention (coordination de l'intervention).

Les plans d'évacuation et les consignes sont affichés.

• FORMATION

L'organisation de la formation ainsi que la définition et l'adéquation du contenu de cette formation font l'objet d'un plan annuel.

En particulier, l'ensemble du personnel intervenant dans l'établissement, y compris le personnel des entreprises extérieures, reçoit une formation sur les risques des installations et la conduite à tenir en cas de sinistre.

Par ailleurs, pour les procédés susceptibles de générer des accidents majeurs, le personnel en charge de leur surveillance est formé aux dérives des paramètres à surveiller et à la conduite à tenir dans de telles situations. Ils sont notamment formés aux conditions de mise en œuvre et aux procédures associées aux barrières de sécurité et mesures de maîtrise des risques.

Les équipements de sécurité adaptés sont mis à la disposition du personnel.

D'autre part des formations Sauveteurs Secouristes du Travail sont dispensées et des recyclages sont effectués régulièrement.

Enfin, les employés possèdent les habilitations nécessaires pour travailler en toute sécurité sur le site (habilitations électrique, cariste, nacelle, pont roulant, risque chimique, fluides frigorigènes...).

Enfin, le personnel chargé de la mise en œuvre des moyens de lutte contre l'incendie ou d'intervention, sera spécifiquement entraîné à la manœuvre de ces moyens.

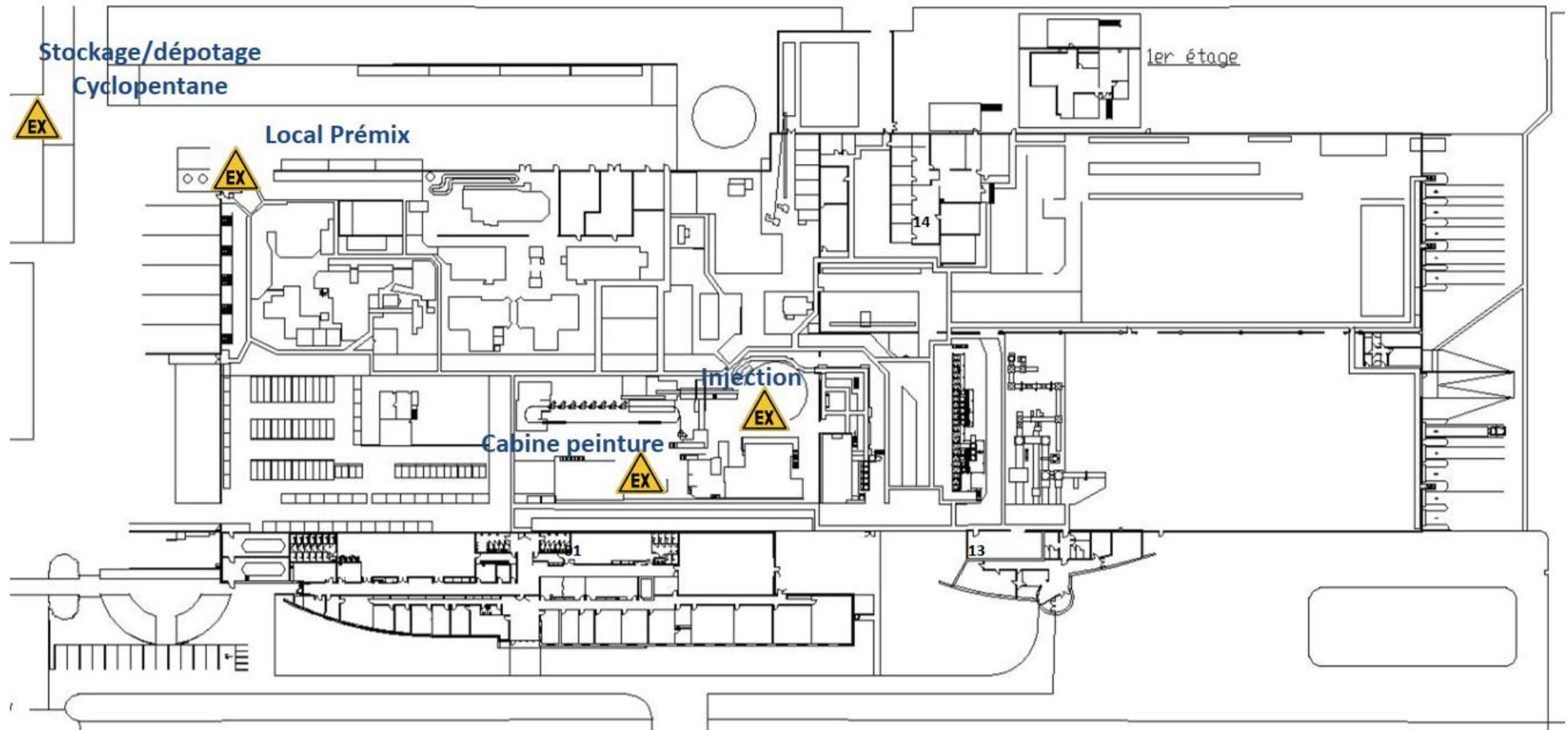
4.1.3 Localisation des risques

Les zones de l'établissement susceptibles d'être à l'origine d'incendie ou d'explosion sont identifiées.

Elles sont :

- matérialisées sur le terrain par des moyens appropriés ;
- reportées sur un plan tenu à jour. (voir page suivante)

PLAN ZONAGE ATEX (selon rapports ATEX 2013/2016)



4.1.4 Maîtrise des procédés, maîtrise d'exploitation

Des procédures, des instructions ou consignes sont mises en œuvre pour permettre la maîtrise de l'exploitation des équipements dans des conditions de sécurité optimales, y compris :

- pour les phases de mise à l'arrêt et de maintenance, même lorsque celles-ci sont soustraitées ;
- en cas de perte des utilités nécessaires à l'exploitation du site ou à la mise en œuvre des barrières de sécurité.

Pour les procédés susceptibles de générer des accidents majeurs, les plages de variation normales des paramètres de fonctionnement sont définies. Des dispositifs de sécurité permettent d'identifier toute dérive anormale de ces paramètres et de prendre des mesures correctives adaptées.

Ce point concerne notamment l'installation de cyclopentane et plus généralement la ligne d'injection. Des procédures et consignes spécifiques sont alors en place. Elles identifient les fonctionnements de différentes barrières de sécurité en place et leurs actions telles que : les détections, les asservissements, les capteurs de surveillance.

4.1.5 Gestion des situations d'urgence

CICE dispose de fiches réflexes permettant d'assurer les interventions en cas d'urgence.

Les fiches concernent :

- Les coupures d'énergies (fiche ETI ENERGIE 1 pour le gaz et ETI ENERGIE 2 pour l'électricité – voir annexe A4)
- L'évacuation du personnel
- Plus spécifiquement les équipements à risques comme le cyclopentane

4.1.6 Plan de prévention pour entreprises extérieures

Sur le site, toute entreprise extérieure intervenant pour des travaux informée des mesures à prendre pour éviter les risques :

- Établissement d'un plan de prévention pour toute ouverture de chantier, réalisé par des entreprises extérieures conformément au décret n°92.158 du 20 février 1992 ;
- Procédure de sécurité pour les entreprises extérieures travaillant dans l'enceinte du site qui précise les consignes générales préventives et les consignes d'alerte ;
- Délivrance d'un permis de feu pour toute intervention d'entreprise devant travailler par point chaud (soudage, oxycoupage, meulage, perçage, polissage...). Le permis est délivré par un des chefs de chantier - travaux. Il est également signé par l'exécutant. Les précautions à prendre avant le début des travaux y sont consignées clairement : enlèvement des matières combustibles, vidange et nettoyage des équipements pour enlever les poussières combustibles, pose de bâches, etc. De plus, le personnel technique est chargé d'inspecter le chantier en début et fin de travaux ;
- Des protocoles de sécurité sont signés avec tous les transporteurs habituels.



4.1.7 Entretien et maintenance des installations

Les installations et le matériel électrique sont conformes aux prescriptions de la norme NFC 15-100 « Installations électriques basse tension ».

Les installations électriques sont contrôlées annuellement par un organisme agréé au titre du décret du 14 novembre 1988. Les recommandations du rapport de contrôle électrique sont exécutées par une entreprise extérieure ainsi que par CICE.

Tous les moteurs importants sont équipés de disjoncteurs.

Les installations de combustion, de compression et de réfrigération disposent d'un contrat annuel de maintenance, entretien et dépannage.

Il convient de noter que ces installations bénéficient d'une inspection périodique par un organisme indépendant.

L'ensemble des contrôles réglementaires exigés sont réalisés, tels que visite annuelle de contrôle des installations électriques, des lanterneaux de désenfumage, des RIA, des extincteurs, des installations d'extinction automatique, etc.

En cas de travaux importants, notamment nécessitant l'usage de grue, une analyse des risques spécifique sera réalisée au préalable et des mesures adéquates seront mises en place.

4.2. DISPOSITIONS GENERALES TECHNIQUES – MESURES DE SECURITE

4.2.1 Contrôle des accès – Protection anti-intrusion

Pour limiter les risques d'intrusion et de malveillance, les mesures suivantes sont prises :

- Détection anti-intrusion dans les bâtiments, déclenchant une alarme sonore et visuelle, et intervention après relais télésurveillance ;
- Terrain clôturé sur sa totalité ;
- Fermeture des portails en dehors des périodes de présence du personnel (week-end et jours fériés) ;
- Accueil et réception de toute personne devant pénétrer dans les bâtiments.

En accord avec l'annexe 4 de l'arrêté du 10 mai 2000 reprise au § 1.2.1 de la circulaire du 10 mai 2010, les risques liés à l'intrusion et à la malveillance ne sont pas retenus dans l'analyse des risques.

4.2.2 Mesures de prévention vis-à-vis des risques d'incendie et d'explosion

4.2.2.1 Inventaire des sources d'ignition

La prévention du risque d'incendie et d'explosion passe par la maîtrise et le traitement des sources d'ignition.

Les sources d'ignition possibles et les mesures de prévention qui sont prises sur le site sont identifiées dans le tableau ci-dessous :

Sources d'ignition possibles	Mesures de prévention prises sur le site
Foudre	Le site est concerné par l'analyse du risque foudre Les recommandations édictées ont fait l'objet d'une étude technique puis de la réalisation des travaux correspondants.
Travaux avec points chauds	Tous les travaux générateurs de points chauds d'entreprises extérieures sont soumis a permis de feu (consigne de sécurité). Pour la maintenance interne, le personnel est spécifiquement formé aux risques présents au sein de l'établissement
Cigarettes, allumettes	Il existe une délimitation claire et bien identifiée des zones où il est autorisé de fumer. En dehors de ces zones, il est strictement interdit de fumer.
Etincelle électrostatique	L'ensemble des installations fixes du site le nécessitant sont relié à la terre (installation de cyclopentane, Premix, injection, carrousel). Le port de vêtements et de chaussures antistatiques est obligatoire dans les zones à risques d'explosion, définies par le zonage ATEX (voir annexe A5)

Sources d'ignition possibles	Mesures de prévention prises sur le site
Incident d'origine électrique	Installations et matériels électriques conformes aux prescriptions de la norme NFC 15-100 « Installation électrique basse tension ». Installations contrôlées par un organisme extérieur une fois par an. Dans les zones à risques d'explosion (ATEX), utilisation de matériels antidéflagrants, à sécurité intrinsèque ou à sécurité augmentée.
Certaines réactions chimiques / Certains procédés	Stockage des produits incompatibles dans des locaux ou cuvettes de rétention distincts (=> pas de mise en contact possible).
Système de chauffage	Le site est chauffé par l'intermédiaire d'une chaudière gaz située dans un local spécifique et d'aérothermes. Les zones à risques ne sont pas équipées d'aérothermes (local premix)
Imprudences, comportements dangereux	Formation du personnel et information / formation des intervenants extérieurs.

4.2.2.2 Mesures de prévention spécifiques au risque d'explosion

L'explosion se traduit par une expansion volumique intense et soudaine dont les effets sont les ondes de surpression et les projections éventuelles.

La maîtrise des risques d'explosion de gaz ou de vapeur dans l'atmosphère, nécessite :

- de minimiser les emplacements où peuvent apparaître des atmosphères explosives (tant en fréquence qu'en volume),
- de déterminer et classer ces emplacements pour éviter toutes sources d'allumage en particulier par le choix du matériel.

Les exigences de la directive européenne 1999/92/CE relative au risque d'explosion a été transcrites en droit français principalement par les décrets du 24 décembre 2002 et arrêté du 8 juillet 2003.

Les points clef de cette réglementation sont :

- le zonage des emplacements à risque d'explosion ;
- l'audit d'adéquation des équipements en place ;
- l'élaboration du « Document Relatif à la Protection contre les Explosions » (DRPE) pour garantir la pérennité des mesures techniques et organisationnelles mises en place complétant le « Document Unique ».

Cette réglementation est applicable à l'ensemble du site.

Une analyse des risques ATEX de l'établissement avec zonage a été réalisée en 2013 pour l'ensemble du site. Elle est fournie en annexe A5

- Les zones à risques, telles que déterminées sont signalées par la signalisation réglementaire.
- Les matériels électriques et non électriques installés ou utilisés dans les zones identifiées seront choisis de façon à être conforme au type de zone.

L'étude ATEX a retenu 4 points où des atmosphères explosives peuvent apparaître :

- La cuve de cyclopentane et sa zone de dépotage
- Le mélange Prémix en local fermé
- Le carrousel d'injection avec l'équipement de moussage
- La cabine de peinture poudre

Comme déjà décrit dans les paragraphes des détails des installations, 1e cyclopentane, réseau de distribution, Prémix, moussage et injection est sécurisé par :

- une centrale globale contrôlant l'ensemble des détections cyclopentane, les moyens de sécurité de l'installation (Dépotage – Stockage – Pré-mélange – Injection).
- Des détections et alarmes à différents niveaux avec différents seuils d'alertes
- Des ventilations des locaux et circuits
- De l'inertage des circuit et cuves à l'azote

La cabine poudre fait l'objet d'une aspiration permettant de limiter els risque d'explosion liées aux poussières. Les équipements en place sont en adéquation avec les zones ATEX retenues.

Enfin, le local de charge batteries dispose d'une ventilation suffisamment renforcée pour permettre l'absence d'accumulation d'hydrogène en fonctionnement normal.

En effet, la ventilation minimale calculée en lien avec les prescriptions de l'AMPG applicable à la rubrique 2925 donne un résultat de 1150 m³/h.

Afin d'assurer de rester en deçà des 25% de la LIE dans ce local, la ventilation en place est 4x supérieure à ce débit => 1150 x 4 = 4600 m³/h – pour un débit effectif en place de 4720 m³/h, fonctionnant en permanence. En cas d'arrêt de la ventilation, une alarme est déclenchée et la coupure électrique arrête la charge et donc l'amission d'hydrogène.

4.2.3 Moyens d'interventions et de protection

4.2.3.1 Moyens internes de lutte contre l'incendie

- **EXTINCTEURS ET RIA**

Le site dispose d'extincteurs et RIA répartis dans les locaux en fonction des besoins. Ces équipements sont vérifiés annuellement par un organisme indépendant.

- **SPRINKLAGE**

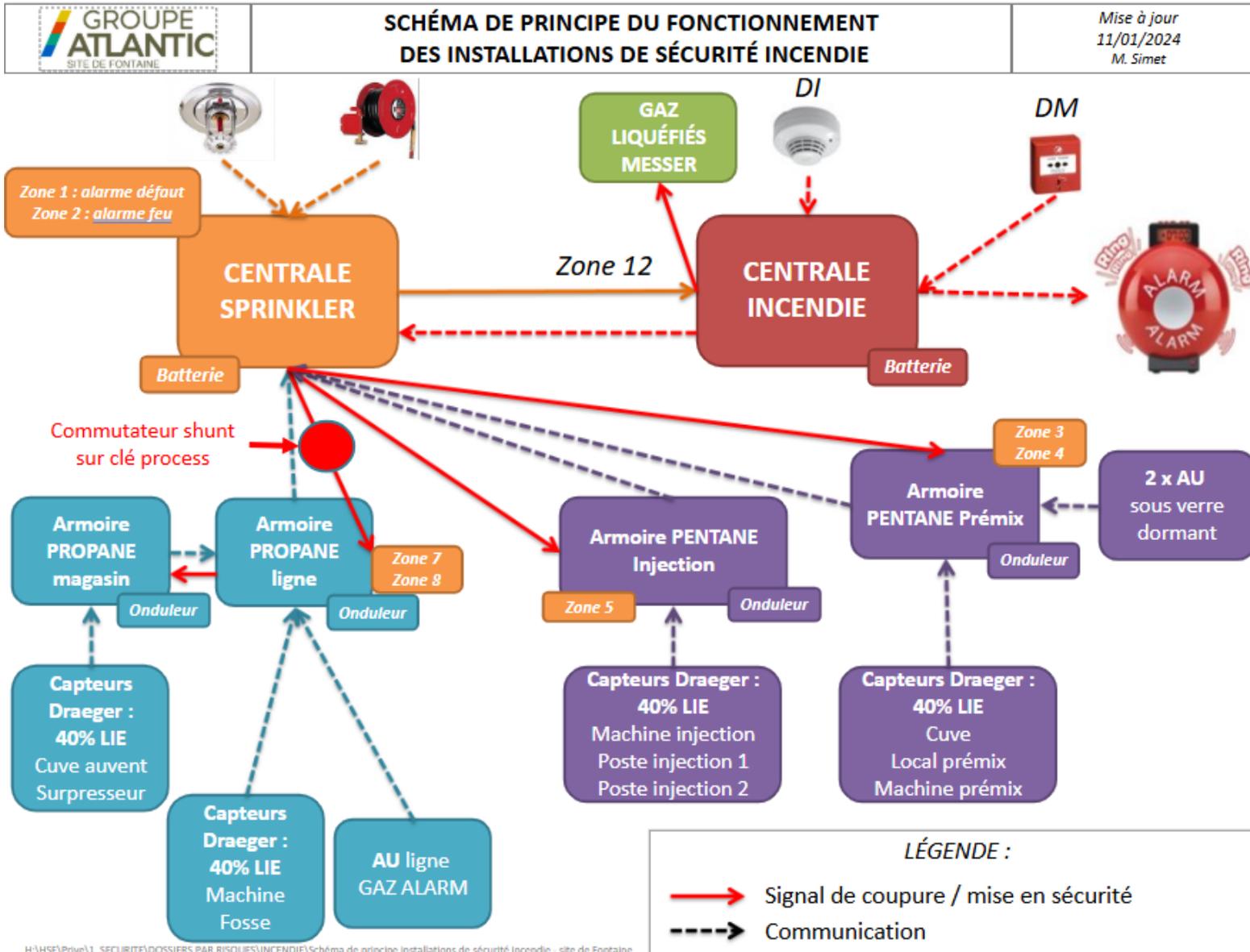
Le site est équipé d'un système de sprinklage dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Réserve sprinkler EXI 1 200 m³,
- Groupe motopompe diesel 568 m³/h,
- Maintien de la pression par électropompe 2 m³/h à 8 bars,
- 1 cuve gasoil de 1 m³.

L'ensemble du site est sprinklé, hormis les bureaux administratifs.

La gestion du risque incendie et des moyens d'intervention est assurée par une centrale de sécurité incendie permettant la gestion des Détections, Désenfumages, Alarmes, sprinklage et coupures des énergies.

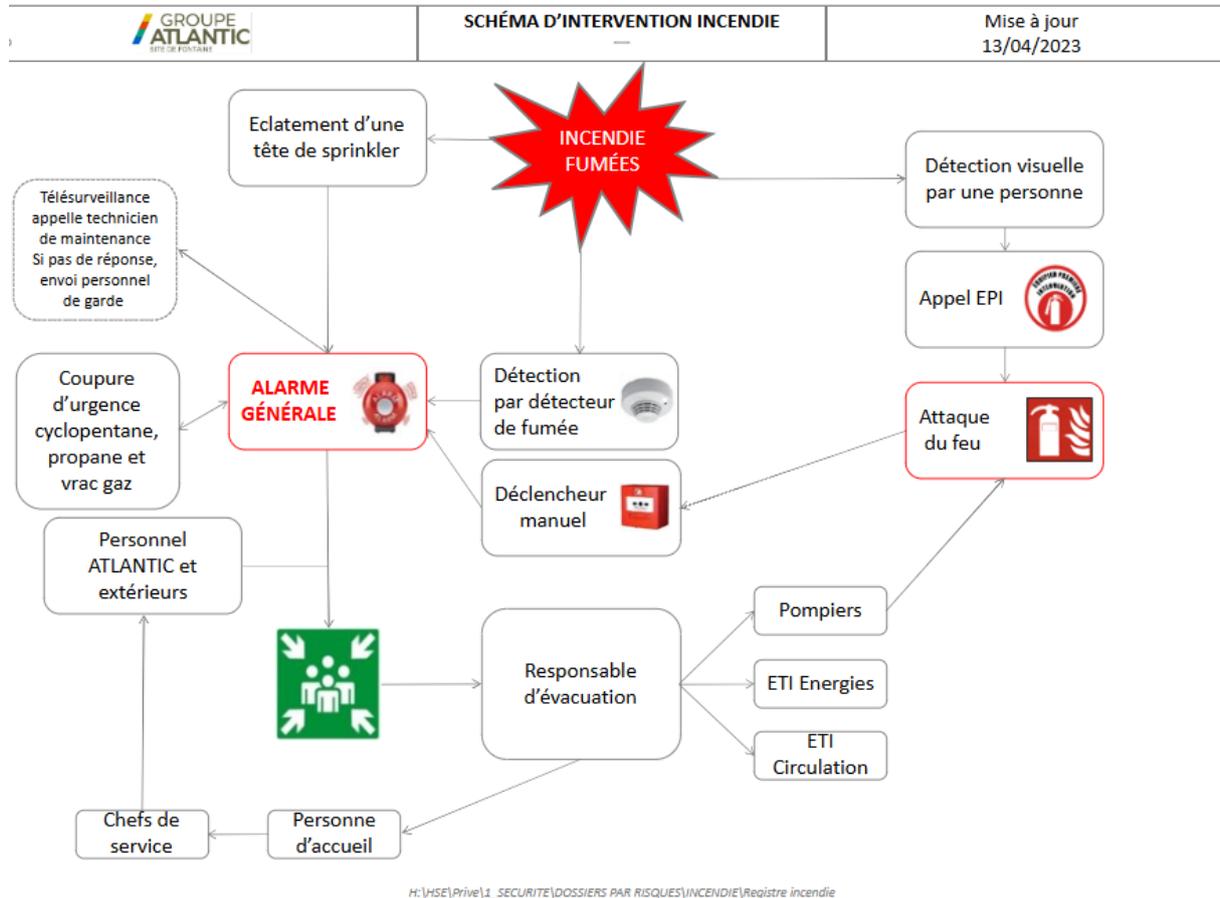
Le schéma de principe est fourni en page suivante.



H:\HSE\Prive\1_SECURITE\DOSSIERS PAR RISQUES\INCENDIE\Schéma de principe installations de sécurité incendie - site de Fontaine

4.2.3.2 Moyens externes de lutte contre l'incendie

• PROCEDURE



• POTEAUX INCENDIE ET RESERVE D'EAU

La zone de l'Aéroparc recense des moyens de lutte incendie à disposition des industriels en place. Ces moyens sont représentés sur les schémas en pages suivantes, donnés par le SDIS 90 en 2022.

On note alors que le site dispose à proximité de :

- 3 Poteaux rue de l'Aéroparc – offrant 60 m³/h à 1 bar
- 3 Poteaux rue du Taxiway – offrant 60 m³/h à 1 bar
- 2 réserves d'eau enterrées de 120 et 240 m³ le long de la rue de l'Aéroparc.

• ACCES ET DEPLACEMENTS SUR LE SITE

Les voies d'accès à la zone industrielle sont correctement dimensionnées pour permettre en cas de sinistre, l'intervention des secours. Il en est de même des voies de circulation internes à l'usine. 4 accès véhicules sont recensés.

Vue d'ensemble de la zone de l'Aéroparc 90150 FONTAINE

Légende :

-  - Citerne enterrée 120 m³
-  - Citerne enterrée 240 m³
-  - Poteau 100 ; débit 60m³/heure
-  - Poteau 150 ; débit 90 m³/heure
-  - 1 flèche = 30 m³/heure



Image SDIS 90 le 31 mars 2022

Focus sur la zone proche du site Atlantic

- 4 Poteaux 100 (n°14, 15, 16 et 19) ; débit réglementaire 60m³/heure à 1 bar sur le trottoir de la rue de l'Aéroparc
- 2 citernes enterrées de 120 et 240 m³ sur le trottoir opposé de la rue de l'Aéroparc
- 4 Poteaux 100 (n°13, 43, 42 et 38) ; débit réglementaire 60m³/heure à 1 bar sur la rue du Taxiway nord



Image SDIS 90 le 31 mars 2022

4.2.3.3 Détermination des besoins en eau

Il s'agit d'évaluer la quantité d'eau susceptible d'être nécessaire pour l'intervention en cas d'incendie (poteaux incendie ou réserve statique) et de vérifier l'adéquation des moyens existants.

La méthodologie suivie dans ce chapitre est celle du document technique D9 de 2020 (défense extérieure contre l'incendie, guide pratique pour le dimensionnement des besoins en eau) élaboré à l'initiative du ministère de l'Intérieur, du ministère de la Transition écologique, de la Fédération française de l'assurance (FFA) et de CNPP :

- **Document technique D9 Edition 06.2020 de l'INESC-FFSA-CNPP** qui constitue le guide pratique de dimensionnement des besoins en eau utilisé par le service prévision du SDIS.

Selon la configuration des locaux de CICE, 3 scénarios sont étudiés : un pour la partie production, un pour le stockage en logistique, et un pour le bâtiment administratif.

Concernant le bâtiment production, les hypothèses retenues pour le calcul sont les suivantes :

Hauteur de stockage :

La hauteur retenue au niveau des zones de stockage est inférieure à 8 m, selon les dispositions du site. Conformément aux indications du guide D9, pour les activités de fabrications le critère de hauteur est noté « 0 ».

Type de construction :

Ateliers : Les murs sont en bardage métallique. Le critère retenu : ossature stable au feu < 30 min.
Partie logistique : La structure béton assure une ossature stable au feu \geq 1 heure.

Matériaux aggravants :

Il est considéré un revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture.

Intervention interne :

Le site dispose d'une télésurveillance 24h/24 7j/7 reliée à la centrale incendie : DAI reportée.
On notera de plus que le site est sprinklé dans son ensemble, disposant alors d'une détection liée.

Surface de référence :

Le débit requis est calculé pour une surface de référence, et en tenant compte des différences de risques liés à l'utilisation des surfaces.

Cette surface est, au minimum, délimitée soit par des murs présentant une résistance au feu REI 120 conformément à l'arrêté du 22 mars 2004, soit par un espace libre de tout encombrement, non couvert, de 10 m minimum. Cette distance pourra être augmentée en cas d'effets dominos sur d'autres bâtiments, stockages ou installations (du fait de l'intensité des flux thermiques, des hauteurs des bâtiments voisins et du type de construction).

Cette surface est à considérer comme une surface développée lorsque les planchers (hauts ou bas) ne présentent pas un degré REI 120 minimum. C'est notamment le cas des mezzanines.

Les locaux dont les parois sont constituées par des panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B s1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 20021 doivent, au minimum, être classés en catégorie 2.

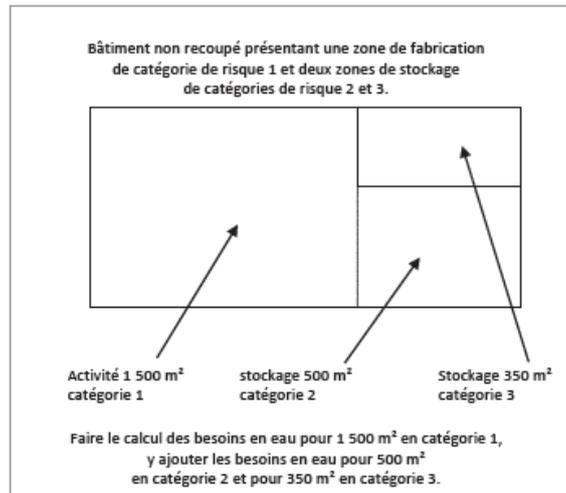
Le dimensionnement des besoins en eau doit être réalisé pour chacune des surfaces de référence présentes dans l'établissement. Le dimensionnement pénalisant sera retenu.

Dans le cas où des matériaux et/ou activités classés différemment en termes de catégorie de risque seraient réunis en mélange dans une même surface de référence, le classement doit être celui de la catégorie la plus dangereuse.

Lorsque ces matériaux et/ou activités sont localisés dans des zones homogènes en termes de catégorie de risque, le calcul prendra en compte les différentes zones avec les catégories de risque associées à chacune.

Est prise en compte soit la plus grande surface non recoupée du site lorsque celui-ci présente une classification homogène, soit la surface non recoupée, conduisant du fait de sa classification du risque, à la demande en eau la plus importante.

Exemple d'une zone non recoupée contenant plusieurs types de risque dans des zones distinctes



Le site CICE est recoupé de la façon suivante : murs coupe-feu 2h séparant :

- le local PREMIX
- le local ISO / POLYOL
- la chaufferie
- le bâtiment administratif

Catégorie de risque :

Pour de déterminer les besoins en eau, il est nécessaire de connaître le niveau du risque, qui est fonction de la nature des activités exercées et des marchandises entreposées.

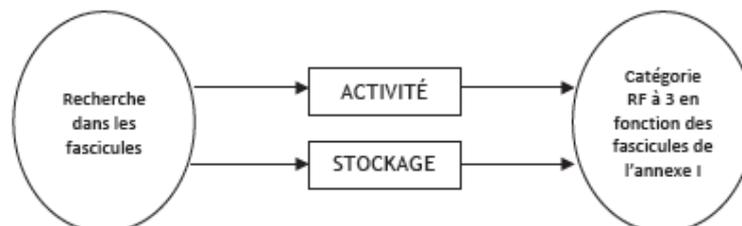
Le niveau du risque est croissant, de la catégorie RF (risque faible) à la catégorie 3.

Il convient de différencier le classement des différentes zones d'activité et de stockage.

Les fascicules de l'annexe 1 du Guide donnent les exemples les plus courants en fixant la catégorie de la partie activité d'une part et de la partie stockage d'autre part.

La démarche proposée s'applique globalement à tous les risques présents dans un établissement, qu'il s'agisse de risques à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments.

Si des habitations, ERP ou bureaux sont présents dans un risque industriel, l'ensemble de la surface de référence est traité avec la méthode de dimensionnement correspondant aux risques industriels.



Selon l'annexe du document D9, les activités du site sont principalement visées par le Fascicule F du Guide D9 : Industries Métallurgiques et Mécaniques du fait des activités de travail mécanique des métaux et opérations d'assemblages et soudures.

Le site possède également des activités pouvant être visées par d'autres fascicules du guide :

- le fascicule L du Guide D9 : « Cires. Résines. Caoutchouc » pour l'injection de mousse PU dans les manteaux des CE fabriqués.
- le fascicule A pour la peinture Poudre
- le fascicule A pour les activités annexes / maintenance / techniques
- le fascicule R pour les stockages de produits finis et les conditionnements mettant en œuvre des matières combustibles

Les niveaux de risque associés sont repris dans le tableau suivant :

Fascicule	Niveau de risque		Surfaces en m2		Détails
	Activité	Stockage	Activité	Stockage	
F-02 – Travail mécanique et assemblage des métaux	1	1	6761	2100	Atelier soudure, assemblage, grenailage, partie métaux de la tôlerie, serpentins, stockages associés
F-07 - Emaillage	1	RF ou 1*	1322	0	Emaillage, application, étuves, fours, robots, stockages
L04 - Polymérisation et transformation de matières plastiques alvéolaires	2	3	150	Premix séparé REI120 = 7,5 ISO/POLYOL séparé REI120 = 140	Carrousel, injection, premix, iso et polyol Cyclopentane extérieur à + de 10m
A04 – Ateliers spéciaux de peinture non inflammables ou combustibles	RF ou 1 ou 2**	2	230	0	Peinture poudre, cabine, aspiration, fours
A02 Ateliers spéciaux et magasin général d'entretien	1	2	575	198	Maintenance, R&D Stockage sur mezzanine
A07 - Atelier de charge d'accumulateur	1	SO	85	0	Local REI120
A08 - Locaux techniques abritant des compresseurs d'air, des groupes froids ou de climatisation, des centrales de traitement d'air, etc.	RF	SO	335	0	Chaufferie 46 m2 séparée REI120
A14 Bureaux, habitations, ERP intégrés dans un bâtiment à vocation industrielle	1	2	103	0	Ceux dans la partie logistique
R11 Ateliers et magasins d'emballages en tous genres Ou R16 Entrepôts, magasins	1	2	320	5776	Fosses convoyages et emballages
Bâtiment Administratif	(***)	(***)	2526	0	Le grand bâtiment administratif

- *RF pour le stockage de métal uniquement, 1 si présence de palettes bois, cartons, etc. => 1 retenu
- **RF pour la peinture de pièces incombustibles, 1 pour la peinture de pièces combustibles, 2 si présence de réservoirs de capacité unitaire supérieur à 1 m3 => RF retenu
- *** Pour le bâtiment administratif, le calcul applicable d'après le guide D9 est celui correspondant aux Habitations et bureaux, avec utilisation du tableau suivant :

Tableau 1 – Habitations et bureaux : besoins en eau

						Observations diverses
Type de bâtiment	Habitations	1^{re} famille : Habitations individuelles R+1 maximum 2^e famille : Habitations individuelles Habitations collectives R+3 maximum	3^e famille A : H ≤ 28 m et R + 7 maximum et distance escalier-logement ≤ 10 m et accès escalier par voie échelle	3^e famille B : H ≤ 28 m et l'une des trois conditions de la 3 ^e famille A non respectée IMH : 28 < H ≤ 50 m IGH à usage d'habitation : H > 50 m		
	Bureaux	H ≤ 8 m et S ≤ 500 m ²	H ≤ 28 m et S ≤ 2000 m ²		H ≤ 28 m et S ≤ 5000 m ² ou IGH > 28 m quelle que soit la surface	S > 5000 m ²
Débit minimal		120 m ³ /h	120 m ³ /h	180 m ³ /h	240 m ³ /h	Débit minimal simultané disponible sur zone
Nombre points d'eau incendie		2 de 100 mm	2 de 100 mm	3 de 100 mm	2 de 100 mm et 1 de 2 fois 100 mm (dit de 150 mm)	Nombre de points d'eau incendie à titre indicatif, sous réserve du respect du débit minimal requis
Distance maximale entre points d'eau incendie	Voir les règles fixées dans les règlements départementaux de défense extérieure contre l'incendie	200 m	200 m	200 m	200 m	Par les voies de circulation (voies engins), au sens de l'arrêté du 25 juin 1980
Distance maximale entre le 1 ^{er} hydrant et l'entrée principale du bâtiment		150 m	100 m (CS = 60 m)	100 m (CS = 60 m)	100 m (CS = 60 m)	Par des chemins stabilisés (largeur minimale 1,8 m) CS = colonne sèche (lorsque requise)
Durée minimum	Sauf disposition particulière, la durée minimum d'application des besoins en eau doit être de 2h.					
S : Surface développée non recoupée (la notion de surface est définie par la zone délimitée par des parois et/ou planchers REI 60 minimum, sauf pour les IGH où la résistance au feu doit être de REI 120). H : Hauteur du plancher bas du niveau le plus haut par rapport au seuil de référence. IMH : Immeuble de moyenne hauteur.						

Soit 180 m³/h avec 3 PIN requis pour le bâtiment administratif.

Pour la partie production, et la logistique, 1 calcul est réalisé afin de déterminer le scénario dimensionnant pour l'ensemble du site non recoupé REI120.

Pour les plus petits locaux REI120 (chaufferie, Premix, Iso/polyol), le calcul n'est pas réalisé étant donné que les résultats attendus seraient inférieurs aux 2 scénarios déjà étudiés.

Les surfaces développées des fosses et mezzanine sont prises en compte.

Les tableaux de calcul sont repris pages suivantes

Dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie - D9
Edition 06.2020

Description du scénario retenu : Incendie généralisé de l'ensemble du site

Critères	Coefficients	Travail mécanique		Injection		Peinture		Maintenance et		Locaux		Fosses convoyage		Commentaires	
		Coefficients		Coefficients		Coefficients		Coefficients		Coefficients		Coefficients			
		Activité	Stockage	Activité	Stockage	Activité	Stockage	Activité	Stockage	Activité	Stockage	Activité	Stockage		
Hauteur de stockage ^{(1) (2) (3)}															
- Jusqu'à 3 m	0	0	+0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+0,1	Hauteur de stockage limitée à 6 m	
- Jusqu'à 8 m	+0,1														
- Jusqu'à 12 m	+0,2														
- Jusqu'à 30 m	+0,5														
- Jusqu'à 40 m	+0,7														
- Au delà 40 m	+0,8														
Type de construction ⁽⁴⁾															
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 60	-0,1	+0,1	+0,1	+0,1	0	+0,1	0	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	0	+0,1	-0,1	Ossature béton sur la partie ancienne logistique
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 30	0														
- Résistance mécanique de l'ossature < R 30	+0,1														
Matériaux aggravants ⁽⁵⁾															
Présence d'au moins un matériau aggravant	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	0	+0,1	0	+0,1	+0,1	+0,1	0	+0,1	+0,1	Revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture	
Types d'interventions internes															
- Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0	-0,1	0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	DAI reportée SSI + sprinkalge + télésurveillance 24h/24
- DAI (détection automatique incendie) généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appel ⁽⁶⁾	-0,1														
- Service sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24 ⁽⁷⁾	-0,3														
Σ Coefficients		+0,1	+0,2	+0,1	0	+0,1	0	+0,1	+0,1	+0,1	0	+0,1	0		
1 + Σ Coefficients		+1,1	+1,2	+1,1	+1,0	+1,1	+1,0	+1,1	+1,1	+1,1	+1,0	+1,1	+1,0		
Surface de référence : S en m² ⁽⁸⁾		8 083	2 100	150	0	230	0	575	198	335	0	320	5 776		
Qi = 30 x S x (1+ Σcoefficients) / 500 ⁽⁹⁾		533,478	151,2	9,9	0	15,18	0	37,95	13,068	22,11	0	21,12	346,56		
Catégorie de risque ⁽¹⁰⁾ (voir annexe 1 du document D9)		1	1	2		0		1	2	0		1	2		
Risque faible 0	QRF = Qi x 0,5 (m ³ /h)	533,478	151,2	14,85	0	7,59	0	37,95	19,602	11,055	0	21,12	519,84	Les stockages des produits finis comportent des combustibles (emballages) donc le risque retenu est de 2	
Risque 1	Q1 = Qi x 1 (m ³ /h)														
Risque 2	Q2 = Qi x 1,5 (m ³ /h)														
Risque 3	Q3 = Qi x 2 (m ³ /h)														
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau ⁽¹¹⁾ : QRF, Q1, Q2 ou Q3 ÷ 2		oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui		
Débit calculé en m³/h	Qcalculé =	266,739	75,6	7,425	0	3,795	0	18,975	9,801	5,5275	0	10,56	259,92		
Débit total calculé en m³/h ⁽¹²⁾	Σ Qcalculé =	658,3425													
Débit requis en m³/h ⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾ (multiple de 30 m ³ /h)	Qrequis =	660													

(1) Sans autre précision, la hauteur de stockage doit être considérée comme étant égale à la hauteur du bâtiment moins 1 m (cas des bâtiments de stockage).

(2) En cas de présence exclusive de liquides inflammables ou combustibles (point d'éclair inférieur à 93 °C) dans des contenants de capacité unitaire > 1 m³, retenir un coefficient égal à 0 (valable pour les stockages et les activités).

(3) Pour les activités, retenir un coefficient égal à 0.

(4) Pour ce coefficient, ne pas tenir compte de l'installation d'extinction automatique à eau.

(5) Les matériaux aggravants à prendre en compte sont :

- fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m³ ;
- panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B s1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
- bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
- revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
- aménagements intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
- matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières plastiques, matériaux biosourcés, etc.) ;
- panneaux photovoltaïques.

Si la catégorie de risque retenue est déjà majorée du fait de la présence de panneaux sandwichs, ceux-ci ne sont plus considérés comme des matériaux aggravants.

(6) Une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkleur peut faire office de détection automatique d'incendie.

(7) La présence seule d'équipiers de première intervention ou d'un service de sécurité utilisant uniquement des moyens de première intervention (extincteurs, RIA) ne permet pas de retenir cette minoration.

(8) Surface de référence : zone au minimum délimitée, soit par des murs présentant une résistance au feu REI 120, soit par un espace libre de tout encombrement, non couvert, de 10 m minimum. Cette distance pourra être augmentée en cas d'effets dominos sur d'autres bâtiments, stockages ou installations (du fait de l'intensité des flux thermiques, des hauteurs des bâtiments voisins et du

type de construction). Cette surface est à considérer comme une surface développée lorsque les planchers (hauts ou bas) ne présentent pas un degré REI 120 minimum. C'est notamment le cas des mezzanines.

(9) Qi : débit intermédiaire du calcul en m³/h.

(10) La catégorie de risque RF, 1, 2 ou 3 est fonction du classement des activités et stockages référencés en annexe 1. Pour le risque RF, voir également le chapitre 4.1.2 du guide D9.

(11) Un risque est considéré comme protégé par une installation d'extinction automatique à eau si :

- protection autonome, complète (couvrant l'ensemble de la surface de référence) et dimensionnée en fonction de la nature du stockage et de l'activité réellement présente en exploitation, en fonction des règles de l'art et des référentiels existants ;
- installation entretenue et vérifiée régulièrement ;
- installation en service en permanence.

(12) Le débit calculé correspond à la somme des débits liés aux activités et aux stockages dans la surface de référence considérée.

(13) Aucun débit ne peut être inférieur à 60 m³/h.

(14) Le débit retenu sera limité à 720 m³/h en cas de risque protégé par un système d'extinction automatique à eau. Tout résultat supérieur sera ramené à cette valeur.

(15) La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression doit être distribuée par des points d'eau incendie situés à moins de 100 m des accès principaux des bâtiments et distants entre eux de 150 m maximum. Par ailleurs, les points d'eau incendie seront positionnés dans la mesure du possible de telle sorte que l'exposition au flux thermique du personnel amené à intervenir ne puisse excéder 5 kW/m².

Le débit maximal requis est **660 m³/h**

Volume d'eau requis pour 2 heures (m ³)	Vrequis=	1320
Débit minimum requis sous pression en m ³ /h (1/3 de Q requis)	Qmin pression =	220
Nombre minimum de PIN implanté à 100 m max des accès (pour 60 m ³ /h par PIN)	Nombre min de PIN =	4
Volume maximum en réserve statique en m ³ (2/3 besoins sur 2 heures)	Vmax statique=	840

La défense incendie du site est aujourd'hui assurée par :

les poteaux incendie situés dans la zone d'activité :

- 4 poteaux à moins de 100 m des accès offrant chacun 60 m³/h
- 4 poteaux dans les 200 m offrant 60 m³/h

Soit 8 x 60 = 480 m³/h => 960 m³

la réserve incendie de 240 m³ située près du Centre de Vie et d'Affaires à moins de 200m

la réserve incendie de 120 m³ située sur le trottoir opposé au site dans la rue de l'aéroparc – devant chez Pastic Omnium

Soit 360 m³ en tout de réserve statique

Le site dispose donc en tout de 1320 m³ d'eau pour la défense incendie

Le volume global pour la défense incendie estimé à 660 m³/h sur 2 heures - soit 1320 m³ - est donc assuré par les dispositions existantes.

4.2.4 Mesures de prévention et de protection vis-à-vis du risque de pollution des eaux et du sol

4.2.4.1 Causes possibles

Les causes possibles de pollution des eaux et du sol sont liées :

- à une fuite de produit au niveau d'une zone de stockage, lors d'une opération de dépotage ou de manutention, au niveau d'un équipement ;
- aux eaux de ruissellement sur sols souillés ;
- aux eaux d'extinction incendie.

entraînant :

- un épandage accidentel de produit dangereux dans l'environnement (via le réseau eaux pluviales) ;
- puis une pollution des eaux et sols.

4.2.4.2 Mesures de prévention ou de protection

Les mesures de prévention ou de protection qui sont prises sont récapitulées dans le tableau ci-après.

Événement redouté	Événement élémentaire	Mesures de prévention ou de protection
Épandage accidentel de produit	Fuite produit au niveau des zones de stockage	<p>Les produits liquides conditionnés en fûts sont stockés sur rétention dans des containers métalliques à l'extérieur.</p> <p>Les big bag d'émail et les peintures poudre sont stockés à l'intérieur du bâtiment production, sans connexion avec le réseau.</p> <p>Les plus gros liquides stockés en vrac sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - En cuve enterrée double peau avec détection de fuite pour le cyclopentane - En cuve aérienne sur rétention en local spécifique avec détection de fuite pour l'isocyanate, le polyol, et le mélange premix
	Fuite produit lors d'une opération de dépotage ou de manutention	<p>Les zones de dépotage des produits en vrac (cyclopentane, isocyanate et polyol) sont associées à des rétentions permettant de retenir tout déversement. Celles-ci, raccordées au réseau d'eau pluviale, sont isolées du réseau par fermeture obligatoire d'une vanne de coupure. Cette action autorise le dépotage.</p> <p>Pour les produits en petite quantité (en fût, big bag notamment), les manutentions et manipulations sont réalisées à l'intérieur du bâtiment production, sans connexion avec le réseau. Le personnel est formé au moyen d'intervention en cas d'épandage, avec mise en place de kit absorbant.</p>
Eaux de ruissellement sur sols souillées (traces hydrocarbures, boues, ...)	-	<p>Le réseau de collecte des eaux pluviales de voiries est pourvu de 4 séparateurs hydrocarbures répartis sur le site pour traitement des eaux avant rejet.</p> <p>Ceux-ci sont entretenus par vidange et nettoyage 1x/an.</p> <p>Les 2 séparateurs associés au réseau d'eaux pluviales hors zones de dépotage, sont précédés d'un bassin d'orage permettant de collecter les eaux avant passage en séparateur</p>

Evénement redouté	Evénement élémentaire	Mesures de prévention ou de protection
Eaux d'extinction incendie	-	Les eaux d'extinction incendie sont collectées par le même réseau que celui des eaux pluviales de voiries et stockées dans les différents bassins de rétention répartis sur le site.

4.2.5 Confinement des eaux d'extinction d'incendie

Pour estimer les besoins en rétention des eaux d'extinction incendie, le texte de référence utilisé est :

- **le document technique D9A** de l'INESC-FFSA-CNPP utilisé par le service prévision du SDIS.

La méthode de calcul issue du guide D9A se base sur les éléments suivants :

- Volumes d'eau nécessaires à la défense extérieure contre l'incendie => résultat du calcul D9 réalisé précédemment
- Volumes d'eau nécessaires aux moyens de lutte intérieure contre l'incendie => sprinklage, extinction à mousse à moyen et à haut foisonnement par exemple
- Volumes liés aux intempéries => volumes d'eau de pluie susceptibles d'être drainés vers la capacité de rétention
- Volumes des liquides présents dans la surface de référence considérés

Un volume de rétention doit être calculé pour chaque surface de référence présente dans l'établissement. En effet, chaque surface de référence doit faire l'objet d'une collecte et d'un confinement des eaux d'extinction. Si le même dispositif de rétention retenu est utilisable pour toutes les surfaces de référence, le calcul est réalisé pour le scénario majorant. Pour CICE, la même solution de rétention déportée est proposée pour l'ensemble du site, ainsi le calcul est réalisé pour le scénario majorant : incendie généralisé du bâtiment production.

Les hypothèses retenues pour le calcul sont les suivantes :

Besoins pour la lutte extérieure incendie : 840 m³ pour 2 heures,

Volume réserve sprinklage : 1 200 m³

Surface imperméabilisée : surface toiture + surface voirie, environ 32 500 m²,

Surfaces couvertes	21 749 m ²	
- Dont bâtiments (bureaux, ateliers et logistique)		20 656 m ²
auvent production		568 m ²
auvent logistique		525 m ²

Surfaces étanchées hors bâtiment (voiries) 10 700 m²

Présence de liquides :

Le site stocke 2 cubitainers d'eau souillée (contrôles étanchéité sous pression) et 1 cubitainer de produit de nettoyage (environ 3 m³). Le site stocke aussi 4 m³ d'émail liquide. Soit un total majoré à 7 m³.

Les volumes de 40 m³ de polyol et 40 m³ d'Iso MDI ne sont pas pris en compte car ils sont stockés dans un local dédié en rétention et coupe-feu 2h (Cf partie description). Il en est de même pour les capacités du mélange Premix. La cuve de cyclopentane étant enterrée, elle n'est pas non plus associée à une capacité de rétention liée aux eaux d'extinction.

Dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction - D9A
Edition 07.2019

Incendie généralisé du site

Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 (Besoins x 2 heures au minimum)	1320 m ³
			+
Moyens de lutte intérieur contre l'incendie	Sprinkleur	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	1200 m ³
			+
	Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0 m ³
			+
	RIA	A négliger	0 m ³
			+
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en général 15 -25 mn)	0 m ³
			0
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0 m ³
			+
Volume d'eau liés aux intempéries	Drainage eau pluviale vers la rétention (10 l/m ²)	Surface drainée en m ² ? 32500	325 m ³
			+
Présence stock de liquides	20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	Plus grand volume de produits liquides contenu dans un local associé à la rétention, en m ³ ? 7	1,4 m ³
			=
Volume total de liquide à mettre en rétention			2846,4 m³

Le volume global de rétention à prévoir est d'environ **2 850 m³**.

4.2.5.1 Moyens de confinement disponibles

Les moyens de confinement des eaux d'extinction dont dispose le site sont les suivants :

- Bassin de rétention extérieur de **1200 m3**.
Ce bassin reprend les eaux pluviales de la partie logistique et dispose d'une vanne de barrage en cas de besoin de rétention
- Fosses convoyeurs : 864 m3.
On considère 50% du volume libre (ces fosses sont pourvues de convoyeurs qui transitent les marchandises vers les lieux d'emballages et de stockage en attente d'expédition). Soit **432 m3 disponibles**
- Fosse grenailleuse : il n'y a rien dedans donc 100% du volume disponible soit **91m3**

D'où un total fosse de **523 m3**

- La cour expéditions : en cas de fermeture de la vanne d'isolement, la cour se remplit (une pente est présente dans la cour – déjà testé lors d'un blocage de la vanne en période de pluie).
Après calcul avec la surface de la cour, une rétention de **612 m3** est disponible à ce niveau
- La rétention de dépotage Iso/Polyol avec sa vanne de barrage peut contenir **73 m3** de liquide.

Soit une possibilité actuelle de rétention de 2 408 m3

Il manque donc actuellement $2\ 846.4 - 2\ 408 = 438.4$ m3 de rétention

La cour approvisionnement pourrait retenir 255 m3, avec mise en place d'obturateurs réseau afin de l'isoler.

Ainsi CICE propose la mise en place d'un obturateur manuel dans le réseau à mettre en œuvre en cas d'incendie. Une procédure d'intervention serait créée et le personnel serait à cette mise en place.

184 m3 seraient alors encore à contenir. Etant donné la surface importante des bâtiments, et considérant un taux d'évaporation de l'eau utilisée pour éteindre un incendie, on estime que ce volume serait d'une part diminué et d'autre part contenu dans les matériaux stockés et les surfaces des bâtiments.

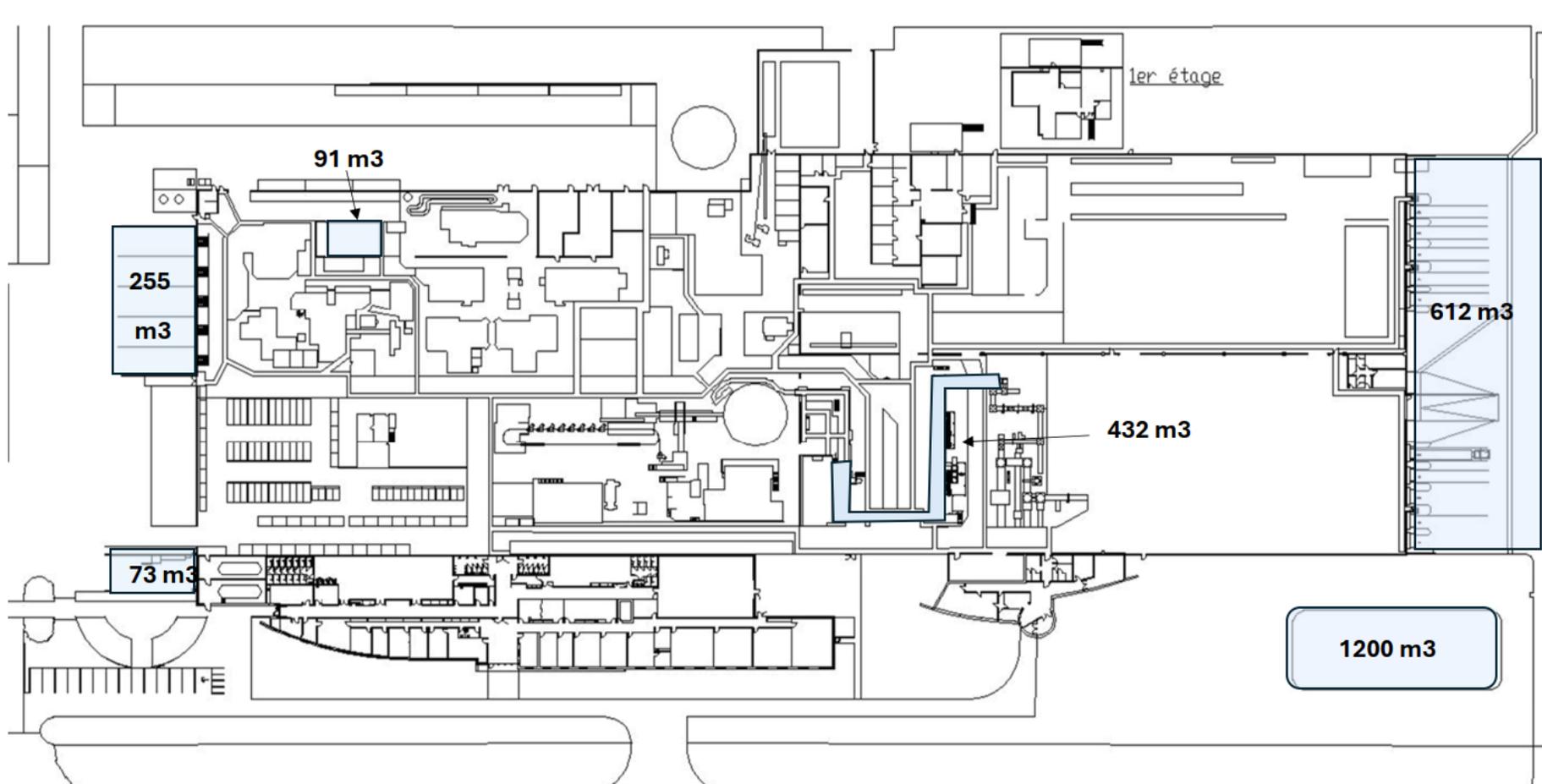


Schéma de présentation des volumes de rétentions pour les eaux d'extinction

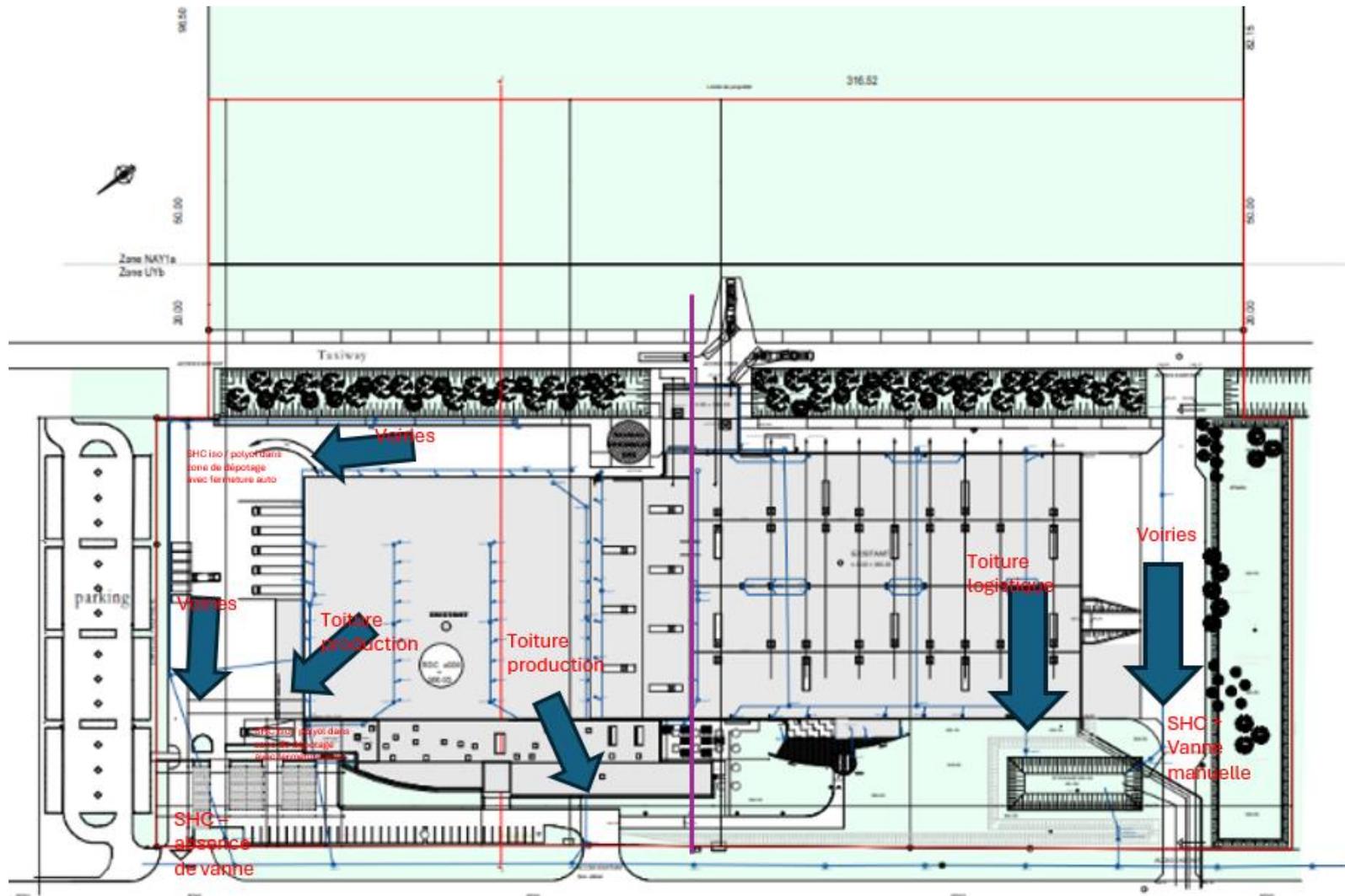


Schéma d'écoulement des eaux pluviales

5. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

5.1. DANGERS LIES AUX PRODUITS

5.1.1 Méthodologie

Les dangers liés aux produits dépendent de trois facteurs :

- de la nature du produit lui-même et de ses caractéristiques dangereuses d'un point de vue toxicité, inflammabilité, réactivité ;
- de la quantité de produit mise en jeu ;
- des conditions (pression, température) de stockage ou/et de mise en œuvre.

L'identification des dangers liés aux produits est réalisée via une analyse :

- des fiches de données de sécurité (FDS) ;
- de l'étiquetage des produits (phrases de risques notamment) ;
- des données toxicologiques disponibles ;
- des incompatibilités ;
- des retours d'expérience ;
- ainsi que des conditions de stockage et mise en œuvre (conditions nominales et transitoires).

5.1.2 Rappel des produits susceptibles d'être stockés

Les principaux produits stockés et utilisés sur le site sont détaillés dans les parties précédentes ainsi que dans la pièce n°1 du présent dossier – descriptif technique.

Les potentiels de dangers sont détaillés ici pour les produits dont les quantités présentes peuvent présenter un réel danger. Les produits en petite quantité stockées et en conditionnement de faible volume, ne sont pas retenus ici, n'ayant pas un caractère de gravité majorant.

On retiendra alors :

Produits liquides	Produits gazeux	Produits solides
<p>Cyclopentane</p> <p>Isocyanate</p> <p>Polyol</p> <p>Premix formé sur site</p> <p>Gasoil</p>	<p>GNV - réseaux</p> <p>Dioxyde de Carbone</p> <p>Oxygène liquide réfrigéré</p> <p>Oxygène comprimé</p> <p>Argon liquide réfrigéré</p> <p>Azote</p> <p>Acétylène</p> <p>Gaz frigorigènes non inflammables</p> <p>Gaz frigorigène inflammable</p>	<p>Peintures poudres</p> <p>Email</p> <p>Grenailles et poussières de grenailles</p> <p>Matières premières et produits finis combustibles (cartons, plastiques, polystyrène, bois pour emballages, composants, cerclages, palettes, cales, films, etc.)</p>

Les dangers liés à ces produits sont détaillés dans les fiches en pages suivantes.

5.1.3 Dangers liés aux produits liquides

• **CYCLOPENTANE**

Désignation FDS		CAS	
Cyclopentane T/Isopentane (70/30)		287-92-3 – Cyclopentane 70 % 78-78-4 – Isopentane 30 % 109-66-0 – n-pentane < 5%	
Classification et Risques			
Mentions de danger selon le Règlement CE N°1272/2008		H225 : Liquide et vapeurs très inflammables	
		H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires	
		H336 : Peut provoquer somnolence ou vertiges	
		H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme	
État physique à 20°C	Liquide		
Masse volumique en kg/m ³	690	Point éclair en °C	-51
Pression de vapeur en bar à 20°C	0.5	Température d'auto-inflammation en °C	>360
Point d'ébullition en °C	38	LIE (% volume)	1,1
Densité de vapeur	ND	LES (% volume)	8,7
Température de décomposition en °C	>450	Quantité maximum sur site	22 200 kg 30 000 L cuve enterrée
Produits de décomposition	Par décomposition thermique (pyrolyse), libère : Oxydes de carbone (CO, CO ₂).		
Solubilité	Insoluble		
Incompatibilités	Matières oxydantes. Matières comburantes.		
Moyens d'extinction appropriés	Eau pulvérisée. Dioxyde de carbone. Mousse. Poudre sèche.		
Conseils de prudence (CLP)	P210 - Tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, des étincelles, des flammes nues. Ne pas fumer. P273 - Éviter le rejet dans l'environnement. P301+P310 - EN CAS D'INGESTION: Appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON, un médecin. P331 - NE PAS faire vomir. P403+P233 - Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche. P501 - Éliminer le contenu/récipient dans un centre de collecte de déchets dangereux ou spéciaux, conformément à la réglementation locale, régionale, nationale et/ou internationale.		

• ISOCYANATE

Désignation FDS		CAS	
VORACOR CE 142 Isocyanate		9016-87-9 – Diisocyanate de diphenylméthane 100 %	
Classification et Risques			
Mentions de danger selon le Règlement CE N°1272/2008		H315 : Provoque une irritation cutanée. Irritation cutanée – Catégorie 2	
		H317 : Peut provoquer une allergie cutanée. Sensibilisation cutanée – Catégorie 1	
		H319 : Provoque une sévère irritation des yeux. Irritation oculaire – Catégorie 2	
		H332 : Nocif par inhalation. Toxicité aiguë – Catégorie 4 – Inhalation	
		H334 : Peut provoquer des symptômes allergiques ou d'asthme ou des difficultés respiratoires par inhalation. Sensibilisation respiratoire – Catégorie 1	
		H335 : Peut irriter les voies respiratoires. Toxicité spécifique pour certains organes cibles – exposition unique – Catégorie 3	
		H351 : Susceptible de provoquer le cancer Cancérogénicité – Catégorie 2	
H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée Toxicité spécifique pour certains organes cibles – exposition répétée – Catégorie 2 – Inhalation			
État physique à 20°C		Liquide	
Masse volumique en kg/m3	ND	Point éclair en °C	> ou = à 200 °C
Pression de vapeur à 20°C	< 0,00001 mmHg	Température d'auto-inflammation en °C	ND
Point d'ébullition en °C	Se décompose avant ébullition	LIE (% volume)	ND
Densité de vapeur	8,5	LES (% volume)	ND
Température de décomposition en °C	ND	Quantité maximum sur site	41 820 kg 40 000 L en cuve
Produits de décomposition	Fumées denses Les produits de décomposition dangereux dépendent de la température, de l'air fourni et de la présence d'autres produits. Des gaz sont libérés durant la décomposition.		
Solubilité	Insoluble		
Incompatibilités	Réagit avec l'eau : production violente de chaleur et de gaz		
Moyens d'extinction appropriés	Brouillard ou fin jet d'eau pulvérisée. Extincteurs à poudre chimique. Extincteurs à dioxyde de carbone. Mousse Ne pas arroser de plein fouet avec un jet d'eau. Peut propager le feu		
Conseils de prudence (CLP)	P201 Se procurer les instructions spéciales avant utilisation. P260 Ne pas respirer les brouillards ou les vapeurs. P264 Se laver la peau soigneusement après manipulation. P280 Porter des gants de protection/ des vêtements de protection/ un équipement de protection des yeux/ du visage/ une protection auditive. P304 + P340 + P312 EN CAS D'INHALATION: transporter la personne à l'extérieur et la maintenir dans une position où elle peut confortablement respirer. Appeler un CENTRE ANTIPOISON/ un médecin en cas de malaise. P308 + P313 EN CAS d'exposition prouvée ou suspectée : consulter un médecin		

• POLYOL

Désignation FDS		CAS	
VORACOR CW 7028 Polyol		Confidentiel – polyéther polyol – 50 à 70 % 25791-96-2 – Glycérol doxyde de propylène polymère – 25 à 40 %	
Classification et Risques			
Mentions de danger selon le Règlement CE N°1272/2008		H315 : Provoque une irritation cutanée. Irritation cutanée – Catégorie 2	
		H319 : Provoque une sévère irritation des yeux. Irritation oculaire – Catégorie 2	
		H412 : néfaste pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme	
État physique à 20°C		Liquide	
Masse volumique en kg/m ³	1 060	Point éclair en °C	> 100
Pression de vapeur à 20°C	négligeable	Température d'auto-inflammation en °C	ND
Point d'ébullition en °C	Se décompose avant ébullition	LIE (% volume)	ND
Densité de vapeur	> 1	LES (% volume)	ND
Température de décomposition en °C	ND	Quantité maximum sur site	37 400 kg 40 000 L en cuve
Produits de décomposition	Dioxyde de carbone, alcools, éthers, hydrocarbures, cétones, fragment de polymère		
Solubilité	Complètement miscible		
Incompatibilités	Oxydants, acides forts, bases fortes		
Moyens d'extinction appropriés	Brouillard ou fin jet d'eau pulvérisée. Extincteurs à poudre chimique. Extincteurs à dioxyde de carbone. Mousse Ne pas arroser de plein fouet avec un jet d'eau. Peut propager le feu		
Conseils de prudence (CLP)	P264 Se laver la peau soigneusement après manipulation. P273 - Éviter le rejet dans l'environnement. P280 Porter des gants de protection/ des vêtements de protection/ un équipement de protection des yeux/ du visage/ une protection auditive. P332+P313 En cas d'irritation cutanée : consulter un médecin P337+P313 : Si l'irritation oculaire persiste : consulter un médecin P501 - Éliminer le contenu/réceptacle dans un centre de collecte de déchets dangereux ou spéciaux, conformément à la réglementation locale, régionale, nationale et/ou internationale.		

• PREMIX

Désignation	Composition	
PREMIX formé et utilisé en interne – pas de FDS	polyol (88%) + cyclopentane (12%)	
Dangers retenus similaires au produit majoritaire	Quantité maximum sur site	Cuve de mélange 250 L Cuve mousseuse : 250 L Réseaux : 1.42 m ³

• **GASOIL**

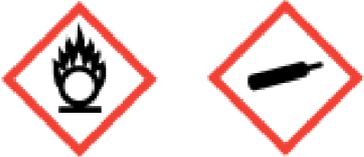
Désignation FDS		CAS	
Gazole THEVENIN DUCROT		68334-30-5 – Diesels > 90 %	
Classification et Risques			
Mentions de danger selon le Règlement CE N°1272/2008		H226 - Liquide et vapeurs inflammables	
		H411 - Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme	
		H304 - Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires H332 - Nocif par inhalation H315 - Provoque une irritation cutanée 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	
État physique à 20°C	liquide		
Masse volumique en kg/m ³	820 à 845	Point éclair en °C	> 55
Pression de vapeur à 20°C	< 1 kPa	Température d'auto-inflammation en °C	> 250
Point d'ébullition en °C	150 à 380	LIE (% volume)	0,5
Densité de vapeur	> 5	LES (% volume)	5
Température de décomposition en °C	ND	Quantité maximum sur site	Cuve sprinkler 1000 L
Produits de décomposition	Hydrocarbures		
Solubilité	/		
Incompatibilités	Oxydants forts. Acides forts. Bases fortes. (herbicides...). Halogènes		
Moyens d'extinction appropriés	Moyen d'extinction - pour les petits feux : Dioxyde de carbone (CO ₂). Poudre Sèche. Sable ou terre. Moyen d'extinction - pour les grands feux : Mousse. Brouillard d'eau (personnel formé uniquement).		
Conseils de prudence (CLP)	P201 Se procurer les instructions spéciales avant utilisation. P261 - Éviter de respirer les poussières/fumées/gaz/brouillards/vapeurs/aérosols P280 Porter des gants de protection/ des vêtements de protection/ un équipement de protection des yeux/ du visage/ une protection auditive. P301+P310 - EN CAS D'INGESTION: Appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON, un médecin. P331 - NE PAS faire vomir. P403+P233 - Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche. P501 - Éliminer le contenu/récipient dans un centre de collecte de déchets dangereux ou spéciaux, conformément à la réglementation locale, régionale, nationale et/ou internationale		

5.1.4 Produits gazeux

• GAZ NATUREL

Désignation	FDS	CAS	
Gaz naturel	Non concerné – Gaz de ville	99 % Méthane : 874-82-8	
Classification et Risques			
Mentions de danger selon le Règlement CE N°1272/2008			H220: Gaz extrêmement inflammable
			H280: Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur
État physique à 20°C	gaz		
Densité relative	0,53	Point éclair en °C	/
Point d'ébullition en °C	161	Température d'auto-inflammation en °C	535
Densité de vapeur	0,53 à 0,7	LIE (% volume)	5
Solubilité	0,002 %	LES (% volume)	15
Incompatibilités	Agents comburants forts		
Quantité maximum sur site	Réseau d'alimentation aérien de 1 bar à 300 mbar		
Moyens d'extinction appropriés	Poudre, CO2, brouillard d'eau pulvérisée		

• OXYGENE

Désignation FDS	CAS		
Oxygène MESSER / Oxygène Liquide réfrigéré MESSER	7782-44-7		
Classification et Risques			
Mentions de danger selon le Règlement CE N°1272/2008			H270: peut provoquer ou aggraver un incendie; comburant
			Pour l'Oxygène comprimé H280: Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur
			Pour l'Oxygène liquide réfrigéré H281 - Contient un gaz réfrigéré ; peut causer des brûlures ou blessures cryogéniques.
État physique à 20°C	Gaz		
Densité relative	1,1	Point éclair en °C	Non applicable
Point d'ébullition en °C	-183	Température d'auto-inflammation en °C	Non inflammable
Densité de vapeur	1,1	LIE (% volume)	Non inflammable
Solubilité	39 mg/l	LES (% volume)	Non inflammable
Incompatibilités	Oxyde violemment les matières organiques. Peut réagir violemment avec les matières combustibles, et les agents réducteurs.		
Quantité maximum sur site	Oxygène liquide réfrigéré : cuve 3423,6 kg / 3m ³ Oxygène comprimé : Bouteilles sous pression 200 bar : 13,54 kg / 10,6 m ³		
Moyens d'extinction appropriés	Eau en pulvérisation ou en nuage		

• **AZOTE**

Désignation FDS		CAS	
Azote MESSER		7727-37-9	
Mentions de danger selon le Règlement CE N°1272/2008		H280: Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur	
État physique à 20°C	gaz		
Densité relative	0,97	Point éclair en °C	Non applicable
Point d'ébullition en °C	-196	Température d'auto-inflammation en °C	Non inflammable
Densité de vapeur	/	LIE (% volume)	Non inflammable
Solubilité	20 mg/l	LES (% volume)	Non inflammable
Incompatibilités	/		
Quantité maximum sur site	Bouteilles et cadres 200 bar – 448,73 kg / 404 m ³		
Moyens d'extinction appropriés	Eau en pulvérisation ou en nuage		

• **ARGON**

Désignation FDS		CAS	
Argon MESSER		7440-37-1	
Mentions de danger selon le Règlement CE N°1272/2008		H280: Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur	
État physique à 20°C	gaz		
Densité relative	/	Point éclair en °C	Non applicable
Point d'ébullition en °C	-186	Température d'auto-inflammation en °C	Non inflammable
Densité de vapeur	> 1	LIE (% volume)	Non inflammable
Solubilité	partiellement soluble dans l'eau.	LES (% volume)	Non inflammable
Incompatibilités	/		
Quantité maximum sur site	Argon liquide réfrigéré : cuve 4186,2 kg / 3m ³ Argon comprimé : Bouteilles sous pression 200 bar : 16,9 kg / 10 m ³		
Moyens d'extinction appropriés	Eau en pulvérisation ou en nuage		

• **ACETYLENE**

Désignation FDS		CAS	
Acétylène (dissous) MESSER		74-86-2	
Classification et Risques			
Mentions de danger selon le Règlement CE N°1272/2008		H220 : Gaz extrêmement inflammable	
		H230 : Peut exploser même en l'absence d'air	
		H280 : Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur	
État physique à 20°C	gaz		
Densité relative	0,9	Point éclair en °C	Non applicable
Pression de vapeur en bar à 20°C	44	Température d'auto-inflammation en °C	305
Point d'ébullition en °C	-84	LIE (% volume)	2,3
Densité de vapeur	0,9	LES (% volume)	100
Solubilité en mg/l	1 185		
Incompatibilités	Forme des acétylures explosifs avec le cuivre, l'argent et le mercure. alliages contenant plus de 65% de cuivre, plus de 43% d'argent Air, Oxydants.		
Quantité maximum sur site	Bouteilles sous pression 200 bar : 16,64 kg / 15,6 m3		
Moyens d'extinction appropriés	Eau en pulvérisation ou en nuage. Poudre sèche. Dioxyde de carbone.		

• **FLUIDES FRIGORIGENES**

Désignation FDS		CAS	
Propane R290 Calorie Fluor		74-98-6	
Classification et Risques			
Mentions de danger selon le Règlement CE N°1272/2008		H220: Gaz extrêmement inflammable	
		H280: Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur	
État physique à 20°C	gaz		
Densité de la vapeur	1,55	Point éclair en °C	< 50°C
Masse volumique liquide en g/cm ³	0,5	Température d'auto-inflammation en °C	470 °C
Pression de vapeur en bar à 20°C	8,3	LIE (% volume)	1,7
Point d'ébullition en °C	-42,1	LES (% volume)	10,8
Solubilité en lg/l	62,4		
Incompatibilités	Air et comburants		
Quantité maximum sur site	Bouteilles sous pression : 0,68 t		
Moyens d'extinction appropriés	Extincteurs à poudre. Dioxyde de carbone.		

Désignation FDS		CAS	
R1234YF PanGas		754-12-1	
Classification et Risques			
Mentions de danger selon le Règlement CE N°1272/2008		H220: Gaz extrêmement inflammable	
		H280: Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur	
État physique à 20°C		gaz	
Densité relative	4	Point éclair en °C	Non applicable
Pression de vapeur en bar à 20°C	5,8	Température d'auto-inflammation en °C	405
Point d'ébullition en °C	-29	LIE (% volume)	6,2
Densité de vapeur	Non applicable	LES (% volume)	12,3
Solubilité en mg/l	198,2		
Incompatibilités	Air et comburants		
Quantité maximum sur site	Bouteilles sous pression : 1,13 t		
Moyens d'extinction appropriés	brouillard d'eau, poudre sèche, mousse, dioxyde de carbone.		

Désignation FDS		CAS	
R134a Calorie Fluor		811-97-2	
Classification et Risques			
Mentions de danger selon le Règlement CE N°1272/2008		H280: Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur	
État physique à 20°C		gaz	
Densité relative	1,2	Point éclair en °C	Non applicable
Pression de vapeur en bar à 20°C	5,7	Température d'auto-inflammation en °C	743
Point d'ébullition en °C	-26	LIE (% volume)	Non inflammable
Densité de vapeur	3,5	LES (% volume)	Non inflammable
Solubilité en g/l	1		
Incompatibilités	Oxydants forts		
Quantité maximum sur site	Bouteilles sous pression : 2521 kg		
Moyens d'extinction appropriés	/		

Désignation FDS		CAS	
R-513A Climalife		754-12-1 (2,3,3,3-Tetrafluoroprop-1-ène – 56%) 811-97-2 (1,1,1,2-Tétrafluoroéthane – 44 %)	
Classification et Risques			
Mentions de danger selon le Règlement CE N°1272/2008		H280: Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur	
État physique à 20°C	gaz		
Densité relative	ND	Point éclair en °C	Non applicable
Pression de vapeur en bar à 20°C	7,13 bar	Température d'auto-inflammation en °C	/
Point d'ébullition en °C	-29,2	LIE (% volume)	Non inflammable
Densité de vapeur	ND	LES (% volume)	Non inflammable
Solubilité en g/l	Insoluble dans l'eau		
Incompatibilités	Peroxydes. Alcalis et produits caustiques. métaux alcalins. Métaux alcalino-terreux. Métaux finement divisés (Al, Mg, Zn). Oxydants puissants.		
Quantité maximum sur site	Bouteilles sous pression : 5008 kg		
Moyens d'extinction appropriés	Tous les agents d'extinction sont utilisables		

• AEROSOLS (ECHANTILLONNAGE)

Désignation FDS		CAS	
COOLCLEAN ZCO52443 FRITEC		7727-37-9	
Mentions de danger selon le Règlement CE N°1272/2008		H222 Aérosol extrêmement inflammable H229 Récipient sous pression: peut éclater sous l'effet de la chaleur H318 Provoque des lésions oculaires graves	
Densité relative	0,97	Point d'ébullition en °C	-196

Désignation FDS		CAS	
SPRAY ADHÉSIF POUR IMPRIMANTES - 3DLAC LAISEVEN		67-63-0 109-87-5	
Mentions de danger selon le Règlement CE N°1272/2008		H222 Aérosol extrêmement inflammable H229 Récipient sous pression: peut éclater sous l'effet de la chaleur H319 Provoque une sévère irritation des yeux H336 Peut provoquer somnolence ou vertiges	
Densité relative	0,818 à 0,826	Point d'inflammation en °C	-77

Désignation FDS		CAS	
ADER PLUS V1 SAMARO		mélange	
Mentions de danger selon le Règlement CE N°1272/2008		H222 : Aérosol extrêmement inflammable	
		H229 : Récipient sous pression: peut éclater sous l'effet de la chaleur	
		H317 : Peut provoquer une allergie cutanée	
		H319 : Provoque une sévère irritation des yeux	
		H336 : Peut provoquer somnolence ou vertiges	
		H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme	
Densité relative	Pas de données	Point d'ébullition en °C	Pas de données

5.1.5 Produits solides

- PEINTURE POUDRE

Désignation FDS		CAS	
MP GLOSS BLANC T 1332/3		Non renseigné	
Mentions de danger selon le Règlement CE N°1272/2008	Ce mélange est classé comme non dangereux conformément au règlement (CE) n° 1272/2008 [GHS] Poudre combustible pouvant créer une zone ATEX		
Conseils de prudence	P261 - Éviter de respirer les poussières/fumées/gaz/brouillards/vapeurs/aérosols P273-Éviterlerejetdansl'environnement P280 - Porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/du visage P333+P313-En cas d'irritation ou d'éruption cutanée: consulter un médecin P501 - Éliminer le contenu/récipient dans une usine d'élimination des déchets		
État physique à 20°C	Poudre organique	Granulométrie (poudre explosible < 500 µm)	40-43 µm
Indice de déflagration de poussières (Kst) en bar.m/s	100 à 199 classe d'explosion ST1	Énergie minimale d'ignition (MIE) en mJ	3 à 50 Faible : ordre de grandeur électricité statique
Concentration minimale explosible en g/m ³	20 à 70	Masse volumique en kg/m ³	1 670
Produits de décomposition	Monoxyde de carbone, Dioxyde de carbone (CO ₂), Aldéhydes, Oxydes de soufre		
Quantité sur site	500 kg		
Solubilité	Insoluble dans l'eau		
Incompatibilités	Bases fortes, Agents comburants forts, Acides forts, Acides, Amines		
Moyens d'extinction appropriés	Jet d'eau(brouillard), Dioxyde de carbone (CO ₂), Mousse résistant à l'alcool, Agent chimiques		

• **EMAIL**

Désignation FDS		Substances	
PE RTU GC HWT MS1551 1000KG BB		Verre/Fritte - Sel inorganique - Quartz	
Mentions de danger selon le Règlement CE N°1272/2008		Ce mélange est classé comme non dangereux conformément au règlement (CE) n° 1272/2008 [GHS]	
État physique à 20°C	Poudre inorganique	Granulométrie (poudre explosible < 500 µm)	Non applicable
Indice de déflagration de poussières (Kst) en bar.m/s	Non applicable	Énergie minimale d'ignition (MIE) en mJ	Non applicable
Concentration minimale explosible en g/m ³	Non applicable	Masse volumique en kg/m ³	ND
Produits de décomposition	Non applicable		
Quantité sur site	4000 kg		
Solubilité	Insoluble dans l'eau		
Incompatibilités	Non applicable		
Moyens d'extinction appropriés	Moyens usuels		

• **GRENAILLE**

Désignation FDS		Substances	
Grenaille WINOA		Fer > 95% Silicium – Carbone – Manganèse Traces possibles Cr, Ni, Cu	
Mentions de danger selon le Règlement CE N°1272/2008		Ce mélange est classé comme non dangereux conformément au règlement (CE) n° 1272/2008 [GHS]	
État physique à 20°C	Poudre organique	Granulométrie (poudre explosible < 500 µm)	0.05 – 8 mm
Indice de déflagration de poussières (Kst) en bar.m/s	Non applicable	Énergie minimale d'ignition (MIE) en mJ	Non applicable
Concentration minimale explosible en g/m ³	Non applicable	Masse volumique en g/cm ³	7.6
Produits de décomposition	Oxydes métalliques. Oxydes de carbone (CO, CO ₂)		
Quantité sur site	1500 kg dans les grenailleuses		
Solubilité	Insoluble dans l'eau		
Incompatibilités	Acides		
Moyens d'extinction appropriés	poudre, CO ₂		

5.1.6 Matières combustibles

Le site possède des stockages matières combustibles :

- En extérieur : palettes bois, cartons, plastiques, bennes de déchets (bois, DIB),
- En intérieur : Matières premières et produits finis en attente d'expédition



Stockages extérieurs



Stockages magasin approvisionnement



Stockage de produits finis intérieurs

Stockage de cartons :

Magasin Logistique			
Année	Nb de contenant	Volume par palette (m3)	Volume total (m3)
Palettes pour CE (2024)	20	1,73	34,6
Palettes pour THDY (2024)	6	2,24	13,44
Mode emplois étiquettes (2024)	-	-	12
Total 2024			60,04

Stockage Bois :

Année	Type	Lieu	Volume (m3)	Nbre de palettes	Ratio volume/bois	Volume réel de bois (m3)
2025	Palette bois	Intérieur	250	893	34,50%	86,25
2025	Palette bois	Extérieur	650	2321	34,50%	224,25
Total site après projet			900	3214	-	310.5

Stockages plastiques :

Alvéolaire

Type	Année	Lieu	Volume en m3
Cale polystyrène	2024	Intérieur	330
Cale polystyrène	2024	Extérieur	235
Pieces Plastique	2024	Intérieur	100
Total			665

Non alvéolaire

Type	Nombre de carton	Volume unitaire en m3	Volume en m3
Carton d'élément CE	1300	0,14	182

Stockages produits finis :

Type	Nombre de CE	Volume de la zone de stockage en m3	Poids en T
CE Finis Fontaine 1	260	720	18

Le stockage sera limité à l'équivalent d'un ou 2 camions. La production sera en effet évacuée par navette vers le site de stockage dédié à quelques centaines de mètres plus loin dans la ZAC – Site VAILOG où CICE loue des cellules de stockages.

5.1.7 Résumé des risques liés aux produits

Les risques associés aux produits employés sur le site sont les suivants :

Produits	Risques d'incendie	Risques d'explosion	Risques toxiques	Risques de pollution
Cyclopentane	X	X	X	X
Isocyanate			X	
Polyol			X	X
Gasoil	X			X
Gaz naturel	X	X		
Oxygène (cuve, bouteille) (comburant)	X	X		
Argon (cuve, bouteilles)		X		
Propane (bouteille)	X	X		
R1234YF (bouteille)	X	X		
Autres gaz frigo (R134a, R513A)		X		X
Acétylène (bouteille)	X	X		
Azote (bouteille)		X		
Aérosols		X		X
Peinture poudre	X	X		X
Grenailles				X
Email				X
Matières combustibles	X			

Le risque principal du site est le risque incendie, lié principalement à la présence du liquide inflammable cyclopentane, mais aussi de gaz inflammables (gaz naturel et gaz en bouteille) et de matériaux combustibles.

Le risque d'explosion est aussi présent sur le site, lié principalement à la présence de liquide inflammable (cyclopentane), gaz naturel, propane et peinture poudre.

5.2. GESTION DES INCOMPATIBILITES – REGLES DE STOCKAGE

Les incompatibilités sont détaillées sous chaque produit. Le stockage d'oxygène est éloigné des produits inflammables.

Le stockage de cyclopentane est enterré, et éloigné de l'oxygène.

Il est vérifié qu'il n'y a pas d'incompatibilité entre les produits identifiés ci-dessus.

Aucun risque lié aux incompatibilités de produits n'est donc retenu.

5.3. DANGERS LIES AUX EQUIPEMENTS / ACTIVITES CONNEXES / UTILITES

Outre les produits, les équipements en exploitation peuvent présenter des dangers du fait de leur fonctionnement et / ou dérive.

5.3.1 Dangers liés aux process

SOUDURE

Les dangers liés au process de découpe / soudure / montage sont principalement liés à la présence et utilisation de gaz de soudure évoqués ci-avant. Ceux-ci sont positionnés à l'extérieur et l'atelier soudure n'est pas pourvu de matériaux combustibles. Néanmoins on notera la présence de réseaux d'alimentation de ces gaz dans l'atelier.

On note que ces gaz ne sont pas inflammables, de ce fait, toute fuite ne peut provoquer un incendie ou une explosion dans l'atelier.

Les risques incendie et explosion au niveau de l'atelier en eux-mêmes ne sont alors pas retenus.

GRENAILLAGE

Les dangers présentés par le process de grenailage sont liés à la formation de poussières et au dispositif de récupération de celles-ci. En effet, l'opération de grenailage visant à traiter une surface par attaque mécanique, engendre la création de poussières mélangeant alors :

- des fragments de grenailles par l'usure au fur et à mesure de leur utilisation
- des fragments du matériau grenailé

La difficulté dans l'identification du potentiel de dangers à ce niveau réside dans la variabilité de composition et de granulométrie du mélange ainsi formé.

D'après la FDS, la grenaille ne présente pas de caractère inflammable pour sa forme brut, et ceci notamment du fait de sa granulométrie.

En revanche, la FDS indique qu'une analyse sur des poussières créées par broyage de grenailles, donne un potentiel de dangers d'une explosion modérée.

Extrait de la FDS de la grenaille WINOA :

9.2.2 Autres caractéristiques de sécurité

Formation de mélanges poussières/air explosibles :

La poussière est émise lors du grenailage, par fragmentation des abrasives et décrochage de particules du subjectile grenailé. Les risques associés dépendent des usages et applications faites du produit.

<u>Test d'explosion:</u> EN 14034-1:2005 et EN 14034-2:2006	<u>Résultats</u>
<u>Produit testé :</u> poussière issue du broyage de grenaille d'acier haut carbone	Kst = 13 m.bar/s avec Pmax de 2.3bar. Classe d'explosion St 1
<u>Taille des particules :</u> 100% inférieur à 315µm ; 90% inférieur à 63µm.	

Cette analyse n'est pas représentative du mélange dans la filtration puisqu'elle ne tient pas compte des particules des produits grenailés par CICE, composés de tôles d'acier.

On s'attend donc par ce mélange à voir diminuer le potentiel de dangers cité ci-avant. En, outre, le DRPE n'identifie pas de risque à ce niveau. Aucun retour d'expérience sur le site ne fait état d'une inflammation ou explosion à ce niveau. Les risques incendie et explosion sont donc écartés.

PYROLYSE

Les dangers présentés par le four à pyrolyse sont uniquement liés à l'utilisation d'un brûleur fonctionnant au gaz naturel et alimenté par réseau aérien sous pression 300 mbar.

EMAILLAGE

Les dangers présentés par le process d'émaillage sont liés à l'utilisation d'émail, et de four de cuisson fonctionnant au gaz naturel.

Le brûleur est alimenté par un réseau aérien sous pression 300 mbar.

L'émail ne présente pas de caractère inflammable, explosif ou encore polluant.

INJECTION

Les dangers liés au process d'injection sont inhérents à la mise en œuvre de cyclopentane, isocyanate et polyol. En effet, le dispositif vise à mélanger et injecter ces produits pour former une mousse polyuréthane par moussage.

On retrouvera alors des éléments sensibles lors des différentes phase de mise en œuvre :

- Mélange prémix, réseau de distribution, mousseuse, et injection

Le réseau de distribution, la mousseuse et l'injection ne contiennent qu'une faible capacité de produit dangereux.

Le potentiel de dangers réside dans les capacités de stockage et tampon (cuves de stockages et cuve Premix).

Les dangers présentés sont identiques à ceux présentés par les produits eux-mêmes.

ASSEMBLAGE

L'assemblage met en œuvre en particulier les gaz frigorigènes qui viennent remplir les PAC. Les dangers présentés sont donc identiques à ceux identifiés lors de l'analyse des produits.

5.3.2 Dangers liés au chargement / déchargement des camions

Les opérations de chargement / déchargement présentant des dangers particuliers sont :

- Les dépotages de produits liquides à partir de camion citerne :
 - o cyclopentane
 - o polyol
 - o isocyanate
 - o oxygène liquide réfrigéré
 - o argon liquide réfrigéré

Les camions citerne représentent des potentiels de dangers à l'instant de leur présence sur site et le temps de l'opération de dépotage.

Ces opérations de transvasement de produits peuvent en effet être source de déversement accidentel de produits en cas de mauvaise connexion du flexible de dépotage ou rupture de celui-ci. En outre, un choc mécanique peut également engendrer une brèche dans la citerne ou le flexible.

Un déversement, suivant le produit concerné, peut ensuite conduire à :

- une pollution des sols et eaux souterraines
- un incendie de la flaque formée dans le cas du cyclopentane
- une explosion de la zone explosible formée par les vapeurs s'échappant du liquide inflammable dans le cas du cyclopentane

- Les déchargements de produits emballés :
 - o Les différents gaz en cadres de bouteilles ou bouteilles
 - o Les octabins de peintures poudre
 - o Les big bag d'émail
 - o Les caisses de grenailles

En cas de choc, les bouteilles de gaz sont susceptibles de relâcher leur potentiel d'explosion.

En cas de rupture de contenant, les autres produits peuvent engendrer une pollution de l'environnement.

Concernant la peinture poudre, un déversement de celle-ci en cas de rupture de contenant pourrait engendrer une zone ATEX.

5.3.3 Dangers présentés par les chaudières

Concernant les chaudières, l'analyse de l'accidentologie nous enseigne qu'un éclatement peut faire suite à :

- Une montée en pression dans le corps de chaudière. Celle-ci peut survenir selon deux modalités distinctes :
 - o Un défaut d'alimentation en eau provoque le dénoyage partiel des tubes de fumées donc une montée en température ; une réalimentation soudaine en eau froide peut alors provoquer un flash thermodynamique de l'eau, avec une brusque montée en pression ou le percement d'un tube de fumée.
 - o Le percement d'un tube de fumées provoque la montée en pression en partie haute du corps de chaudière par accumulation des gaz de combustion.
- Une agression mécanique provoquant la rupture de l'enceinte sous pression.

Une brèche ou une ouverture du corps de la chaudière a pour effet de provoquer une détente brutale de l'eau, avec deux effets :

- d'une part, une onde de pression ;
- d'autre part, l'émission de projectiles entraînés par la détente brutale de l'eau.

Par ailleurs, une fuite de gaz dans un local chaufferie peut être à l'origine d'une explosion de gaz avec, comme précédemment :

- la génération d'une onde de pression ;
- l'émission de projectiles entraînés par la détente brutale de l'eau.

5.3.4 Dangers présentés par les accumulateurs de charge

Concernant le local de charge des batteries, les dangers sont de deux types :

- épandage d'acide des batteries ;
- émission d'hydrogène par hydrolyse lors de la charge.

5.3.5 Dangers présentés par les compresseurs

Les compresseurs mettant en œuvre des capacités d'air sous pression, ils présentent un potentiel d'explosion.

5.4. SYNTHÈSE DES POTENTIELS DE DANGERS

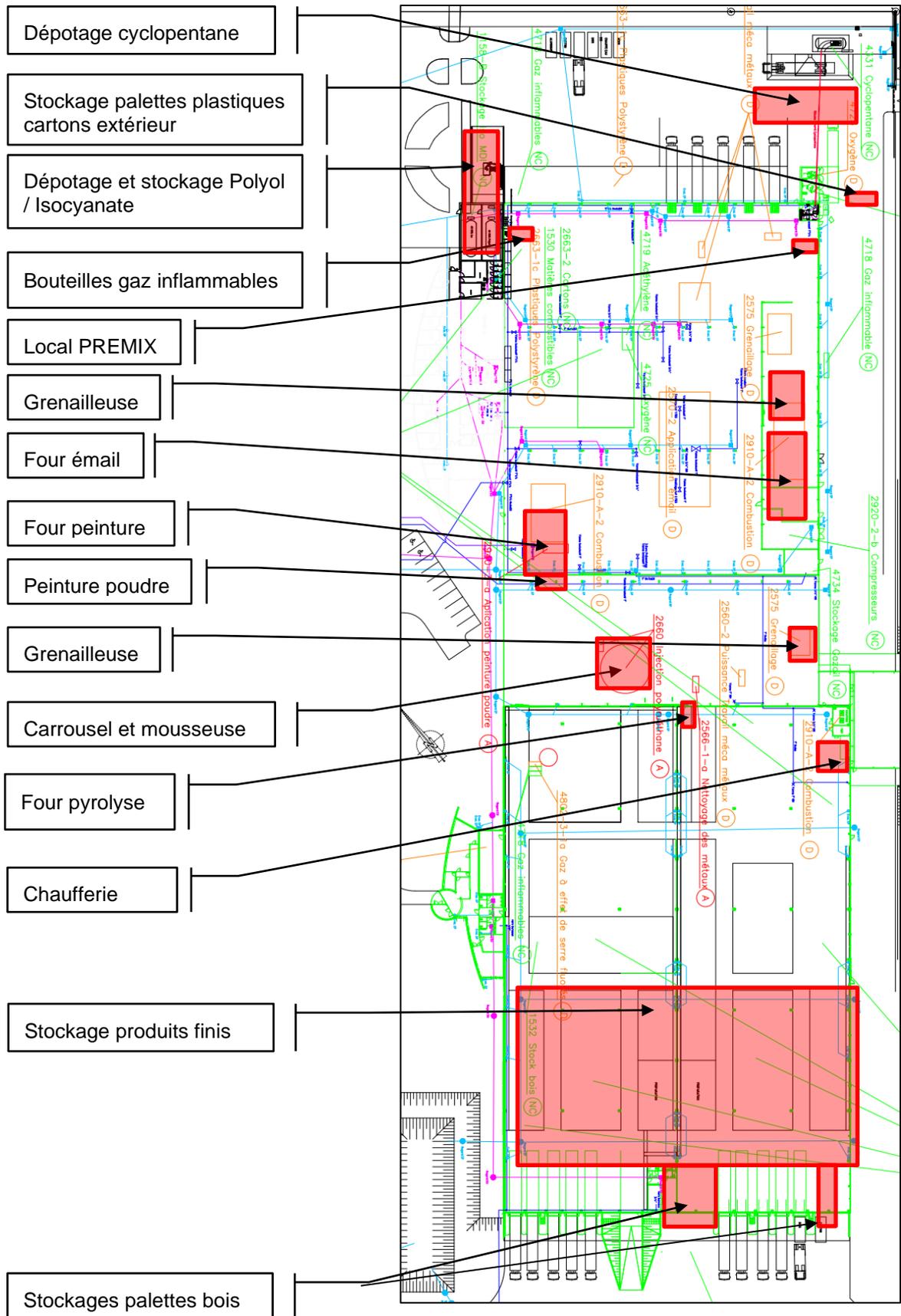
Au regard des caractéristiques physico-chimiques des produits utilisés sur le site, des incompatibilités, des réactions chimiques dangereuses et des conditions d'exploitations particulières, les potentiels de dangers retenus sont présentés dans un tableau de synthèse. Ils seront étudiés dans les analyses de risques.

Les principaux potentiels de dangers sont en gras dans le tableau suivant.

Produit	Équipements	Potentiels de dangers		
		Pollution du sol	Incendie	Explosion
Cyclopentane	Dépotage	x	x	x
	Cuve	x		
	Tuyauterie		x	x
	Machine de mélange PREMIX		x	x
	Carrousel d'injection PU		x	x
Solvants, huiles	Atelier	x	x	
Peinture poudre	Cabine de peinture			x
	Stockage de peinture			-
Gaz naturel	Fours			x
	Chaudières			x
Propane	Bouteille Chariot			x
Matériaux combustibles (carton, palettes bois)	Zones de stockage		x	
-	Compresseurs			x
Poussières	Machine de grenailage et aspiration			x

Tableau 1 : Sélection des potentiels de dangers

Les principaux potentiels de danger sont repérés sur la cartographie suivante





6. ACCIDENTOLOGIE – RETOUR D'EXPERIENCE

Dans ce paragraphe sont recensés et analysés les accidents survenus sur des installations similaires.

Rappelons que l'objectif de l'analyse de l'accidentologie n'est pas de dresser une liste exhaustive de tous les accidents ou incidents survenus, ni d'en tirer des données statistiques. Il s'agit, avant tout, de rechercher les types de sinistres les plus fréquents, leurs causes et leurs effets et les mesures prises pour limiter leur occurrence ou leurs conséquences.

6.1. ACCIDENTS SURVENUS SUR DES INSTALLATIONS SIMILAIRES

6.1.1 Base accidentologie consultée

L'accidentologie relatée ci-après résulte de la consultation de la base ARIA du BARPI (Bureau d'Analyses des Risques et Pollutions Industrielles – Ministère de l'Ecologie et du Développement durable – France).

L'analyse du retour d'expérience extérieure est basée sur la base de données du BARPI (de 1983 à 2020) : le Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI) via sa base de données informatisée ARIA (Analyse Recherche et Information sur les Accidents) qui centralise toutes les informations relatives aux accidents, pollutions graves et incidents significatifs survenus dans les installations susceptibles de porter atteinte à l'environnement, à la sécurité ou la santé publique. Les rapports suivants ont été consultés :

Rubrique 2560 : travail mécanique des métaux de janvier 2015,

Rubrique 2566 : décapage des métaux de mars 2014,

Rubrique 2575 : recherche du terme « grenailage » d'octobre 2020

Rubrique 2940 : activité d'application, cuisson et séchage de peinture, vernis, colle, apprêt de février 2019,

Rubrique 1510-1530-1532 : stockage de produits combustibles de 2018

Rubrique 2662-2663 : stockage de matières plastiques de 2010

Rubrique 2910 : recherche des termes « four et chaudière et gaz naturel »

Rubrique 4719 : Flash ARIA de juillet 2018 sur les bouteilles d'acétylène,

Rubrique 4718 : gaz inflammables liquéfiés (mais peu d'accidents impliquant des bouteilles) de 2013

Rubrique 4725 : recherche du terme « fuite d'oxygène » d'octobre 2020

Rubrique 4734 - 4511 : gasoil, FOD (produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution) de 2013,

Rubrique 4331 : cyclopentane (liquides inflammables de catégories 2 et 3 au sens du règlement CLP) de juillet 2014,

Flash ARIA de décembre 2018 sur les manipulations avec des chariots élévateurs,

Les recherches suivantes n'ont pas donné de résultats (activités et installations différentes) :

Rubrique 2570 : recherche du terme email

Pour chaque activité, le tableau ci-après identifie les phénomènes dangereux, les causes et les conséquences les plus récurrentes des accidents identifiés, ainsi que les moyens de prévention/protection mis en place sur le site pour y remédier.



Rubriques	Principales installations	Phénomène dangereux et événement redouté	Causes principales	Conséquences	Mesures mises en place sur le site
2560 : travail mécanique des métaux	- Machines outils à cause de la présence d'huile ou de métaux huilés servant de combustible - Laminaires à chaud ou à froid - Presses et pompes hydrauliques - Systèmes d'extraction de poussières	- Incendie : 60% - Perte de confinement liquide : 44% - Perte de confinement gaz : 35% - Explosion : 6%	- défaillances de matériels (électriques, dysfonctionnement des thermostats ou résistances chauffantes) - inondations, neige, gel - erreur humaine (choix du matériel non approprié, mauvaise manipulation, mauvais entretien, manque de communication, mauvais contrôles)	- impact du milieu naturel : 34% - conséquences humaines (blessés) : 10% - conséquences économiques : 6% - conséquences sociales : 19%	- Vérifications périodiques des installations électriques Q18 Q19 - Bâtiment résistant aux intempéries et chutes de neige - Formation du personnel, procédures - Plan de prévention et permis feu - Entretien préventif des installations
2566 : décapage métaux	Fours (sur le site CICE : four pyrolyse serpentín)	- Incendie - Explosion - Perte de confinement	- phase d'exploitation en majorité - défaillance matériel électrique - erreur humaine (maintenance, mauvaise manipulation)	- impact du milieu naturel - conséquences humaines (blessés) - conséquences économiques - conséquences sociales	- Sondes de température qui arrêtent les brûleurs si dépassement - Boutons d'arrêt d'urgence - Vannes manuelles de coupure du gaz installées dans et hors de l'usine
2910 : utilisation de gaz naturel	Chaudières et fours	- explosion - incendie	- défaillance matériel (tuyauterie fuyarde) - erreur humaine (mauvaise conception du réseau, maintenance)	- impact du milieu naturel : aucun - conséquences humaines (mort et blessés) : 20% - conséquences économiques : 80% - conséquences sociales (évacuation, périmètre de sécurité) : 20%	- Opérateurs formés à intervenir en cas d'incendie - Présence d'extincteurs et de moyens d'extinction (RIA), Sprinklage - Système d'arrêt de l'alimentation gaz - Contrôle annuel des installations
2575 : grenailage	Dépoussiéreur et cabines	- incendie de dépoussiéreur (36083, 44242, 37514, 54903, 25412, 40426) - incendie de cabine (32678, 46099, 20583, 46205, 37602, 40426, 30062, 14469, 32091)	- défaillance matériel (électronique, trémie colmatée) - erreur humaine (mauvais nettoyage : accumulation de poussières, maintenance, procédure)	- impact du milieu naturel (eaux d'extinction récupérées) : 0% - conséquences humaines (ouvriers incommodés) : 20 % - conséquences économiques : 100% - conséquences sociales (chômage technique) : 50%	- Machine de grenailage carterisée - Plan de prévention - Formation du personnel, procédures - Entretien préventif des installations



Rubriques	Principales installations	Phénomène dangereux et événement redouté	Causes principales	Conséquences	Mesures mises en place sur le site
2940 : Application de peinture	Ateliers et cabines	<ul style="list-style-type: none"> - Incendie : 89% - Perte de confinement : 34% - Explosion : 6% 	<ul style="list-style-type: none"> - défauts matériels (pannes électriques, décharges électrostatiques) : 52% - interventions humaines (organisation des contrôles, choix des équipements, formation, procédures): 38% - perte de contrôle procédé : 17% - agressions externes : 11% - dangers latents : 14 % - malveillance : 2% 	<ul style="list-style-type: none"> - impact du milieu naturel : 80% - conséquences humaines (morts ou blessés) : 27% - conséquences économiques : 6% - conséquences sociales : 99% 	<ul style="list-style-type: none"> - Détection flamme dans les gaines - Plan de prévention pour éviter les sources d'ignition - Formation du personnel, procédures - Entretien préventif des installations - analyse ATEX des installations
1510 : entrepot	Stockages	<ul style="list-style-type: none"> - Incendie : 82% - Perte de confinement (fumées incendie, eaux d'extinction, fuite GRV) : 44% 	<ul style="list-style-type: none"> - malveillance - défaillances humaines (manutention) 	<ul style="list-style-type: none"> - impact du milieu naturel : 34% - conséquences humaines (morts ou blessés) : 25% - conséquences économiques : 91% - conséquences sociales : 30% 	<ul style="list-style-type: none"> - Interdiction de fumer - Site en ordre, propre et rangé - Plan de prévention et permis feu - Vérifications périodiques des installations électriques Q18 Q19 - Stockage sur rétention et limité aux besoins de la production, le reste du stock est dans des armoires extérieures sur rétention - Stockage dans des armoires dans l'atelier, maintenance, laboratoire pour les produits chimiques (acétone, peintures, etc) - Caristes formés - Produits dans des conditionnements adaptés (résistants aux chutes) - Kit "fuite produits chimiques" absorbant à proximité - Bâtiment sprinklé - Présence d'extincteurs à proximité - Murs CF entre les cellules de PF - Zone de confinement des eaux d'extinction possible au niveau des quais de réception et obturation du réseau EP prévue



Rubriques	Principales installations	Phénomène dangereux et événement redouté	Causes principales	Conséquences	Mesures mises en place sur le site
2662-2663 : plastiques	Stockages	- incendie : 95%	- défaillance matériel (électrique) : 25 % - erreur humaine (facteur organisationnel, maintenance) : 26 % - agression naturelle : 12% - malveillance : 50 %	- impact du milieu naturel : 32% - conséquences humaines (mort et blessés) : aucun - conséquences économiques : moyen - conséquences sociales : peu	- Interdiction de fumer - Site en ordre, propre et rangé - Plan de prévention et permis feu - Vérifications périodiques des installations électriques Q18 Q19 - Présence d'extincteurs à proximité - Zone de confinement des eaux d'extinction possible au niveau des quais de réception et obturation du réseau EP prévue
-	Compresseurs	- explosion - incendie	- défaillance matériel - erreur humaine	- conséquences humaines (blessés) - conséquences économiques	- Plan de prévention - Formation du personnel, procédures - Entretien préventif des installations
4719 : acétylène	Bouteille	Explosion de bouteille prise dans un incendie	Incendie à proximité	- conséquences humaines (blessés) - conséquences économiques	- Bouteilles équipées d'un robinet à volant et d'un chapeau destiné à protéger le robinet et à faciliter la manutention de la
4718 : gaz inflammables liquéfiés (ex 1412)	Bouteille	- explosion - incendie	- défaillance matériel - erreur humaine	- conséquences humaines (blessés) - conséquences économiques	bouteille - Stockage labo à l'extérieur dans une enceinte grillagée, à l'écart des ateliers, distants les uns des autres
4725 : oxygène	Bouteille	incendie	- défaillance matériel - malveillance	- conséquences humaines (blessés) - conséquences économiques	- Stock bouteilles à l'extérieur à proximité des cuves - Interdiction de stockage de combustible à proximité - Moyens de lutte incendie (extincteurs)
4734 : gasoil	- capacités de stockage fixes - tuyauteries (site CICE : cuve 1000 l pour sprinklage)	- Incendie : 26% - Perte de confinement : 86% - Explosion : 5%	- défaillance matériel (corrosion, capteurs, débordement de réservoir, fuite d'équipement) : 73% - erreur humaine (vanne manuelle, procédure, alarme, mauvaise communication) : 17 % - agression naturelle : 13%	- impact du milieu naturel : 60% - conséquences humaines (morts ou blessés) : 7% - conséquences économiques : 50% - conséquences sociales : 2%	- Cuve sur rétention - Moyens de lutte incendie (extincteurs) - Plan de prévention pour éviter les sources d'ignition - Formation du personnel, procédures - Entretien préventif des installations



Rubriques	Principales installations	Phénomène dangereux et événement redouté	Causes principales	Conséquences	Mesures mises en place sur le site
4331 : cyclopentane	- capacités de stockage fixes - tuyauteries (site CICE : cuve 30 000 l)	- Incendie : 36% - Perte de confinement : 75% - Explosion : 18%	- sources d'ignition : électricité statique, travaux par points chauds - défaillance exploitation (mauvais état des cuves, absence de cuvette de rétention) - défaillances matérielles (capteurs, corrosion, joint de brides, électriques) : 27% - défaillances organisationnelles (erreur manipulation, montage, procédure) : 43%	- impact du milieu naturel : 46% - conséquences humaines (morts ou blessés) : 34% - conséquences économiques : 40% - conséquences sociales : 12%	- Cuve à double enveloppe avec des dispositifs de contrôle étanchéité, de limitation de remplissage et de contrôle de niveau - Procédure de déchargement (vérification DLC flexible chauffeur) - Inertage de la cuve par de l'azote - Canalisation conçue pour transporter ce type de produit - Canalisation à double paroi avec contrôle d'étanchéité entre la cuve enterrée et le bâtiment - Procédure de déchargement - Présence du chauffeur et d'un opérateur CICE lors du chargement du camion - Etude ATEX de l'installation



6.2. ACCIDENTS SURVENUS SUR LES INSTALLATIONS ETUDIÉES

Le site a connu quelques incidents, qui ont fait l'objet d'analyse en interne afin d'améliorer la situation. Le tableau ci-après identifie les phénomènes dangereux, les causes et les conséquences des incidents identifiés, ainsi que les moyens de prévention/protection mis en place.

Rubriques	Date	Principales installations	Phénomène dangereux et événement redouté	Causes principales	Conséquences	Mesures existantes sur site
4331 : cyclopentane	22/01/2016	Cuve de cyclopentane	Perte de confinement : dépassement des 20% de la LIE au niveau de la cuve pentane	- La présence de givre localement sur une durite semble indiquer une fuite, le givre à une forte odeur de pentane, confirmée par le détecteur pentane. Le reste de l'installation est contrôlée sans autre source de fuite détecté.	Perte faible de produit	Remplacement de la durite
2560 : travail mécanique des métaux	23/06/2015	Atelier de fabrication des serpentins	Incendie de poubelle	- erreur humaine : L'opérateur raboute des barres. Un papier resté dans la zone de soudure prend feu. L'opérateur éteint le papier au pied et le met dans la poubelle. La poubelle prends alors feu.	Feu de poubelle de faible ampleur	- Rappel des consignes - Mise à jour fiche de poste Soudure - Mise en place d'une poubelle acier
compresseur	12/06/2015	Compresseur	Incendie du compresseur	- défaut matériel : Un défaut compresseur est signalé par le voyant dans l'allée centrale près de l'îlot 1. Un technicien maintenance se rend sur place et constate un incendie. Il maîtrise le feu à l'aide d'un extincteur présent dans le local	Feu de faible ampleur	Remplacement du moteur
2560 : travail mécanique des métaux 2940 : Application de peinture	27/03/2015	Meulage et peinture	Incendie	- organisationnel : Lors d'une opération de meulage, des étincelles ont été projetés dans la zone peinture attenante. Le rideau et la croute de peinture a pris feu.	Feu de faible ampleur	- modification procédure de la zone de meulage : peinture interdite - Création d'un atelier de peinture en extérieur pour les grosses pièces
2560 : travail mécanique des métaux	24/03/2015	Soudure	Incendie de poubelle	- défaut matériel : Lors d'une opération de soudure, des gratons ont été aspirés projetés sur le chariot de nettoyage stocké de l'autre côté des rideaux de soudure. La poubelle a pris feu.	Feu de faible ampleur	- Modification de l'emplacement de la poubelle - Sensibilisation du personnel
4332 : cyclopentane	13/02/2014	Local PREMIX	Perte de confinement : 28,6 kg de polyol et 4 kg de cyclopentane	- erreur humaine : Lors d'essai de tarage machine, l'opérateur a remis la machine en mode automatique en laissant ouvertes les vannes de prélèvements sur la machine. Temps de réponse du détecteur pentane du local à la fuite : 143 secondes avant d'atteindre les 20% de LIE et d'arrêter l'installation. Toutes les sécurités se sont mises en route, + ouverture manuelle de la porte extérieure du local PREMIX. Seuil maximal atteint : 38 % de la LIE, Retour à 0% après 5 minutes (évaporation complète du pentane) et remise en service des installations.	Perte faible de produit	Ajout de capteur de position sur les vannes de tarage pour empêcher le fonctionnement en mode automatique en cas de mauvaise position des vannes

6.3. SYNTHÈSE

Les accidents inventoriés mettent principalement en évidence divers phénomènes dangereux :

- incendie (courant),
- perte de confinement de produit,
- explosion (plus rare).

Les **causes** font intervenir essentiellement le non-respect des procédures, une mauvaise communication ou des défaillances d'équipements.

Les **conséquences** des incendies sont bien souvent la destruction partielle ou totale des équipements, entraînant une perte économique importante pour l'entreprise.

Le milieu naturel peut être touchée (fumées d'incendie ou eaux d'extinction).

Des blessés, voire des morts, sont aussi à déplorer.

Les **barrières** adéquates principales mises en œuvre pour limiter les conséquences sont les suivantes :

- Formation du personnel
- Plan de prévention,
- Entretien régulier des installations (équipements, électricité...)
- Rétention sous les réservoirs de produits liquides
- Zone de confinement des eaux d'extinction possible au niveau des quais de réception et obturation du réseau EP prévue
- Kit "fuite produits chimiques" absorbant à proximité
- Ensemble du site sprinklé, hormis bureau administratif
- Présence d'extincteurs sur l'ensemble du site

7. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

La réduction des potentiels de dangers à la source est axée sur quatre principes :

Principe de substitution : substituer les produits dangereux en préférant des produits moins dangereux ayant les mêmes propriétés,

Principe d'intensification : minimiser les quantités de produits dangereux stockés,

Principe d'atténuation : définir les conditions opératoires les moins dangereuses possibles,

Principe de limitation des effets : conception des installations afin de se prémunir à la source des conséquences des événements redoutés.

7.1. PRINCIPE DE SUBSTITUTION

Les pièces qui constituent les chauffe-eaux sont en majorité métalliques et électroniques.

Le site utilise peu de produits dangereux, leur choix est explicité ci-après.

➤ **Choix du gaz naturel**

Le gaz naturel est utilisé pour le fonctionnement des fours, des chaudières et des aérothermes.

Le gaz de ville, principalement composé de méthane, est une des sources d'énergie les plus propres, car il génère des émissions atmosphériques réduites, essentiellement composées de CO et de NO₂.

En outre, les étuves d'émaillage utilisent une technologie de transfert de chaleur permettant de limiter l'utilisation de gaz.

➤ **Choix du cyclopentane**

Le cyclopentane a été retenu dans le process d'injection de mousse polyuréthane pour les avantages techniques suivants :

Le respect de la RT2012 exigeant de meilleures performances d'isolation. Le cyclopentane permet d'améliorer les propriétés isolantes de la mousse polyuréthane ;

Le cyclopentane permet de réduire la consommation de matières premières (isocyanates et polyols) dans le process de fabrication de mousse polyuréthane de l'ordre de 100 t/an.

➤ **Choix des fluides frigorigènes**

Les produits thermodynamiques montés dans un atelier spécifique sont constitués d'une cuve avec serpentin raccordée à un groupe froid contenant du fluide frigorigène R134a. Ce fluide est l'un des moins impactant par rapport au phénomène d'effet de serre :

- 1 kg de R134a correspond à 1 430 kg équivalents CO₂ (CO₂e) contre :
 - 1 975 kg CO₂e pour le R410a,
 - 3 784 kg CO₂e pour R404a (source : Tableur Bilan Carbone® v7.01).

De même, la société CICE est passée aux fluides R513A, R1234YF dès 2019 pour anticiper l'interdiction du fluide R134a à compter de 2030. Ces fluides (R513A, R1234YF) sont des fluides frigorigènes de 4^{ème} génération qui présentent un faible potentiel de réchauffement climatique et qui réduit l'impact environnemental tout en proposant une efficacité énergétique.

Le site utilise désormais aussi du propane R290, fluide frigorigène incontournable. Si ce fluide représente un avantage au point de vue écologique, son inconvénient est sa dangerosité : c'est un gaz inflammable qui peut présenter un risque d'explosion.

7.2. PRINCIPE D'INTENSIFICATION

Les stockages et opérations de livraison pouvant générer des risques sont calculés au plus juste :

- Alimentation en gaz naturel par le réseau : pas de stockage sur site,
- Cyclopentane : l'opération à risque est le dépotage, qui n'est réalisé que 1 fois tous les 3 mois.
- Polyol : l'opération à risque est le dépotage, qui n'est réalisé que 1 fois par mois.
- Isocyanate : l'opération à risque est le dépotage, qui n'est réalisé que 1 fois toutes les 2 semaines.
- Stockages de combustibles : Matière première (cartons, plastiques, polystyrène, pièces électroniques...) et produits finis :
Le stockage sur le site de production est désormais limité au strict minimum.
CICE loue en effet des cellules de stockage délocalisées à quelques centaines de mètres du site de production. Ainsi, cette séparation permet de limiter les potentiels de dangers sur le site de production et de bien maîtriser les risques liés aux stockages de combustibles sur un site dédié.
Le stockage de produits finis sur site de production représente environ 1 camions
- Gaz en bouteille : le stockage représente environ 2 mois de production.

7.3. PRINCIPE D'ATTENUATION

Les produits sont stockés dans des zones où se trouvent uniquement des produits similaires ou compatibles pour éviter toutes réactions vives.

Les produits liquides sont stockés sur des rétentions appropriées. Les déchets solides ou liquides sont stockés sur des aires prévues à cet effet, identifiées, propres et rangées.

Des moyens de lutte contre l'incendie sont présents sur le site ou à proximité.

Des mesures de prévention ont été prévues sur chaque installation.

7.4. PRINCIPE DE LIMITATION DES EFFETS

L'implantation a été choisie afin d'éloigner au maximum les installations sensibles du bâtiment principal : zone de dépotage du cyclopentane éloignée du bâtiment.

Les locaux à risque possèdent des murs coupe-feu (local PREMIX et local ISO MDI / polyol).

L'ensemble des produits stockés ou mis en œuvre sont sur rétention, ce qui permet d'éviter la pollution du milieu naturel mais aussi de limiter la superficie d'une nappe en cas de perte de confinement, pour mieux maîtriser et contrôler une fuite.

Les conditions de dépotages, stockages et utilisation des produits dangereux sont réalisés sous couverts d'équipements de contrôles permettant d'identifier rapidement une panne, une fuite ou autre (détecteurs, capteurs, asservissements, etc.) et ainsi d'agir rapidement. En outre, toutes les installations sont sous le contrôle de personnel formé.

Un mur coupe-feu a été mis en place le long de la zone de dépotage de cyclopentane.

Les dispositifs de protection incendie mis en place sont adaptés aux risques présentés par les installations.

8. EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES (EPR)

8.1. RAPPEL DE LA DEMARCHE

Cette 3^{ème} étape de l'analyse des risques (après l'analyse de l'accidentologie et l'identification des dangers) s'articule en deux parties :

- 1- l'analyse des risques d'origine externe, liés à l'environnement naturel ou aux activités humaines à proximité du site, qui constituent des agresseurs potentiels pour les installations en projet. En fonction de leur intensité et des mesures prises, ces risques seront ou non retenus par la suite en tant qu'événement initiateur (ou cause) d'un événement redouté.
- 2- L'analyse des risques internes, propres aux installations, ou analyse des dérives. Il s'agit d'une analyse systématique des risques. Elle vise à :
 - lister tous les Evénements Redoutés Possibles ; pour les installations étudiées, les ERC type sont la perte de confinement ou la fuite de produit dangereux ou un départ de feu ;
 - identifier les causes (ou Evénements Initiateurs (EI)) et les conséquences (ou Phénomènes Dangereux (PhD)) de chacun des ERC envisagés ;
 - recenser les mesures de prévention, de détection et de protection ou limitation prévues ;
 - évaluer la gravité sur les tiers de chaque phénomène dangereux pour, in fine, identifier et retenir tous les phénomènes dangereux majeurs potentiels devant, de ce fait, être analysés et quantifiés dans le cadre de l'Analyse Détaillée des Risques (ADR). Les phénomènes dangereux majeurs potentiels sont tous les PhD susceptibles de conduire, directement ou par effet-domino, à des effets sur l'homme (irréversibles ou létaux et irréversibles) en dehors du site, sans tenir compte des éventuelles mesures de protection existantes sauf si celles-ci sont des barrières passives.

Le produit de sortie de l'EPR est constitué de tableaux contenant a minima les colonnes suivantes :

- Evénements Redoutés (ou Evénements Redoutés Centraux) (ERC) ;
- Causes ou Evénements Initiateurs (EI) ;
- Conséquences / Phénomènes dangereux (PhD) ;
- Mesures de prévention ;
- Mesure de protection ou de limitation ;
- Gravité potentielle (évaluée en ne tenant compte que des éventuelles barrières passives) ;
- Commentaires ;
- Repère (= numéro de l'ERC utilisé dans la suite de l'EDD).

A ce stade de l'analyse des risques, une échelle simplifiée est utilisée pour caractériser la gravité des PhD identifiés :

	Effets limités au site	Effets à l'extérieur du site
Gravité	« Mineure »	« Grave »

Echelle de gravité simplifiée

Pour évaluer la gravité des PhD, il peut être nécessaire, lorsque le Groupe de Travail n'a pas de notion de l'étendue des effets (absence de modélisations antérieures notamment), de réaliser une modélisation du phénomène dangereux concerné.

8.2. ANALYSE DES RISQUES D'ORIGINE EXTERNE

Dans ce paragraphe sont analysés les risques d'origine externe aux installations,

8.2.1 Risques d'origine naturelle

Les facteurs de risque d'origine naturelle envisageables sont :

- les températures extrêmes ;
- la foudre ;
- les inondations ;
- la neige, les vents violents ;
- le séisme ;
- les mouvements de sol, glissements de terrain, chutes de pierres (hors séisme) ;
- les feux de forêts.

Les aléas correspondants sont caractérisés au § 3.6.2.

Origine	Nature du risque	Conséquences	Niveau de risque compte tenu de la zone d'implantation du projet	Traitement du risque
Températures extrêmes : Froid intense et/ou prolongé	Gel	Bouchage tuyauteries (réseau incendie en particulier) Blocage d'éléments mécanique Détérioration de matériels type durite (selon le REX du site)	→ Risque faible du fait de la localisation géographique du site (hivers doux)	Le site prévu pour fonctionner entre -15°C et +40°C Le stockage de cyclopentane est enterré, donc peu soumis aux variations de températures Le trou d'homme de la cuve de cyclopentane est réchauffé pour le maintenir hors gel Le réseau de sprinklage du préau extérieur est sous air, donc sans risque de gel Les réseaux d'eau sont enterrés Les poteaux d'incendie publics situés à proximité de l'installation étant de type incongelable, les minima de température ne créeront pas de trouble au niveau des moyens d'incendie. → Risque non retenu
Températures extrêmes : Canicule Rayonnement solaire	Echauffement des produits Risque accru de départ de feu Augmentation de pression de vapeur saturante cyclopentane	Auto-échauffement, incendie Montée en pression dans la cuve : relargage de vapeur par la soupape	→ Risque faible du fait de la localisation géographique du site (étés chauds et secs)	Stockage des produits sensibles aux températures élevées, dans des bâtiments Cuve de cyclopentane enterrée → Risque non retenu

Origine	Nature du risque	Conséquences	Niveau de risque compte tenu de la zone d'implantation du projet	Traitement du risque
Foudre	Effets thermiques Effets électriques et magnétiques	Risque d'incendie / explosion Endommagement des matériels électriques et électroniques (systèmes de sécurité notamment)	Pour la commune de Fontaine, la densité de foudroiement (nombre de coups de tonnerre par km ² et par an) est de 1.79 et le niveau kéraunique (nombre de jours par an où l'on entend gronder le tonnerre) est de 12 → Risque modéré	Une analyse du risque foudre a été réalisée et les dispositifs de protection adaptés contre les effets directs et indirects de la foudre ont été mis en place. Mise à la terre de l'ensemble des équipements dimensionnée pour écouler les courants de foudre et équipotentialité entre les équipements. → Risque retenu
Inondation	Dégradation des caractéristiques mécaniques du terrain Risque de dommages aux installations électriques	Affaissement de terrain et déstabilisation des supports des équipements Arrachement de tuyauteries Court-circuit Entraînement de produit	Non retenu (site hors zone inondable) → Risque modéré	Sans objet Ou Prise en compte à la conception des installations → Risque non retenu
Vents violents	Soulèvement de toitures Chute d'ouvrages Efforts sur les structures	Risque de détérioration des installations Propagation d'un incendie	Sur la commune de Fontaine, la vitesse de vent de référence est de 24 m/s (zone 2 de la norme NF EN 1991-1) → Risque faible à modéré	Prise en compte dans la conception. → Risque non retenu

Origine	Nature du risque	Conséquences	Niveau de risque compte tenu de la zone d'implantation du projet	Traitement du risque
Séisme	Mise en vibration des équipements Liquéfaction du sol	Affaissements de terrain et déstabilisation des supports des équipements Arrachement de tuyauteries / électriques Dégradation des bâtiments et des installations Perte de confinement des équipements (ouverture de capacité) Risque de défaut de fonctionnement de certains équipements de sécurité	La commune de Fontaine est située en zone de sismicité 3 sur l'échelle d'aléa qui compte 5 niveaux → Risque moyen	Prise en compte, à la conception des ouvrages neufs, des règles de construction parasismique applicables aux bâtiments « à risque normal », définies dans l'arrêté du 22 octobre 2010, qui reposent sur les normes Eurocode 8. → Risque non retenu
Mouvement/glissement de terrain, chute de pierre (hors séisme)	Endommagement des installations	Risque de détérioration des installations pouvant engendrer une fuite de biogaz conduisant à une explosion, ou un incendie	Pas d'aléa mouvements de terrain ni de cavités souterraines, et l'aléa de retrait gonflement des argiles est moyen au niveau de la commune. → Risque non retenu	Sans objet → Risque non retenu
Feux de forêt	Propagation du feu au site et endommagement des installations	Risque de détérioration des installations pouvant engendrer une fuite de biogaz conduisant à une explosion, ou un incendie	Site non concerné → Risque non retenu	Sans objet → Risque non retenu



8.2.2 Risques d'origine non naturelle

Les facteurs de risque externes d'origine non naturelle envisageables sont :

- les activités voisines ;
- la chute d'avion ;
- le transport de matières dangereuses en périphérie du site ;
- la malveillance.

Les aléas correspondants sont caractérisés au § 3.6.1.

Origine	Nature du risque	Conséquences	Niveau de risque compte tenu de la zone d'implantation du projet	Traitement du risque
Chute d'avion	Ruine des installations	Explosion Incendie Pollution	zones aéroportuaires sont éloignées de plus de 14 km. → Risque non retenu par référence à la circulaire du 10/05/2010.	Sans objet → Risque non retenu
Accidents de la circulation (TMD) sur les voies à proximité*	Effets domino (incendie, dommage aux installations) en cas d'accident sur des voies de circulation voisines.	Départ de feu et propagation incendie Montée en température => montée en pression Explosion Pollution	La seule voie de circulation passant à proximité du dépôt est la route départementale D60. Il n'y a pas de risque particulier induit par cette voie de circulation. → Risque non retenu	Sans objet → Risque non retenu
Intrusion – Malveillance	Variable	Explosion Incendie ...	→ Risque non retenu par référence à la circulaire du 10/05/2010 (site clôturé sur sa périphérie et accès fermés par des portails automatiques, présence de personnel aux heures ouvrées, télésurveillance avec connexion à l'alarme anti intrusion)	Sans objet → Risque non retenu
Activités voisines*	Effets domino (incendie, dommage aux installations) en cas d'accident majeur sur des activités voisines	Départ de feu et propagation incendie Montée en température => montée en pression Explosion Pollution	Absence d'installation à risque à proximité du site → Risque non retenu	Sans objet → Risque non retenu

* Les risques pouvant être apportés par les sites voisins de CICE et les transports de marchandises dangereuses sont les suivants :

Localisation	Entreprises	Activité	Statut ICPE	Transport Marchandises Dangereuses	Risques sur CICE	Source
Nord, 40 m	ATF Industrie	Tolerie	Non classé	Faible au vu de l'activité	Aucun car non ICPE	-
Nord, 180 m	WAMAR ENGINEERING SAS	Métallurgie	Non classé	Faible au vu de l'activité Gaz et dangereux pour l'environnement potentiel	Aucun car non ICPE	-
Nord-Ouest, 95 m	PLASTIC OMNIUM	Fabrication de pièces techniques à base de matières plastiques	Enregistrement	Faible au vu de l'activité Gaz et dangereux pour l'environnement potentiel	Thermique (incendie) Les flux de l'incendie du bâtiment n'atteignent pas le site CICE	EDD non transmise, conclusion extrapolée au vu de la distance importante entre les 2 sites
Est, 90 m	SNWM	Réparation automobile	Non classé	Faible au vu de l'activité	Aucun car non ICPE	-
Est, 335 m	Voestalpine Automotive Components Fontaine SA	Emboutissage de métaux	Enregistrement	Faible au vu de l'activité Gaz et dangereux pour l'environnement potentiel	Thermique (incendie) Travail mécanique des métaux : les flux de l'incendie du bâtiment n'atteignent pas le site CICE	EDD non transmise, conclusion extrapolée au vu de la distance importante entre les 2 sites et du caractère peu combustible des produits
Est, 335 m	Inter Europe BELFORT PROLOGIS (ex TITAN)	Logistique	Autorisation	Non Entrpôt 1510	Thermique (incendie) Les flux de l'incendie du bâtiment n'atteignent pas le site CICE	EDD non transmise, conclusion extrapolée au vu de la distance importante entre les 2 sites
Sud-Ouest, 140 m	GEODIS	Logistique	Enregistrement	Non Ezntrpôt 1510	Thermique (incendie) Les flux de l'incendie du bâtiment ne sortent pas des limites du site, et n'atteignent donc pas le site CICE	Transmis par GEODIS : <i>Modélisation des flux thermiques du stockage</i> APAVE - 23/04/2007
Sud, 80 m	Amstutz Levin & Cie)	Chauffage industriel	Non classé	Faible au vu de l'activité	Aucun car non ICPE	-

8.3. EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES LIES AUX INSTALLATIONS

La démarche d'évaluation préliminaire des risques a été présentée au § 2.5.4.

Les installations sont divisées en sous-systèmes, par fonction.

Puis, pour chaque bloc fonctionnel ou sous-système, l'analyse des risques consiste à :

- définir les événements redoutés c'est-à-dire toutes les situations dangereuses susceptibles de survenir et d'avoir des effets sur l'environnement. D'une manière très générale, les événements redoutés concernent la libération de potentiel de dangers telle que la fuite de biogaz, ...
- déterminer les causes ou événements initiateurs (d'origine interne ou externe au système, y compris les effets dominos) et conséquences (phénomène dangereux et effets). Une pré-analyse des causes externes d'origine naturelle ou non naturelle est réalisée au paragraphe 8.1. L'identification des conséquences consiste à décrire le phénomène dangereux (explosion, feu de nappe, ...) et les effets associés (surpression, flux thermiques, ...) en faisant abstraction des barrières de sécurité ;
- lister les barrières de prévention (réduisent la probabilité d'occurrence) et de protection, (limitent la gravité des conséquences) ;
- identifier tous les phénomènes dangereux majeurs potentiels, c'est-à-dire dont les effets irréversibles voire létaux sortent des limites du site, quelle que soit leur probabilité d'occurrence, et sans tenir compte des mesures de maîtrise techniques actives (telles que la détection de fuite et la fermeture de vannes par exemple).

Pour rappel, à ce stade de l'analyse la gravité est évaluée de façon qualitative, à partir du jugement d'expert. Dès lors que des effets irréversibles à l'extérieur du site sont présumés, quelle que soit le nombre de personnes exposées, le phénomène dangereux est retenu pour être étudié dans l'Analyse Détaillée des Risques menée ultérieurement.

La synthèse de l'analyse est présentée sous forme de tableaux qui permettent :

- d'apprécier qualitativement et quantitativement les risques présentés par l'installation ;
- de mettre en évidence les mesures de prévention, de protection et d'intervention prises ou prévues ;
- d'identifier et de hiérarchiser les scénarios et les risques résiduels.

8.3.1 Découpage fonctionnel

L'installation a été découpée en plusieurs unités fonctionnelles :

N°	Systèmes	Sous-systèmes
1	Stockage matières solides combustibles	Matières premières
		Produits finis
		Aérosols
2	Installations de stockage produits injection	Stations de dépotage cyclopentane, polyol, PMDI
		Stockage en cuve enterrée cyclopentane
		Stockage en cuves aériennes Polyol et PMDI
		Tuyauterie extérieure
3	Ateliers de production - cyclopentane	Equipement de prémélange PREMIX
		Carrousel d'injection PU
4	Ateliers de production - autres	Maintenance
		Fours
		Chaudières
		Cabine de peinture
		Compresseur
		Grenaillage
		Local de charge
5	Stockages de gaz	Bouteilles propane
		Bouteilles acétylène
		Cuve oxygène
		Fluide frigorigène
		Cuve argon
		Cadre CO ₂
		Bouteilles hélium
		Cadre et générateur d'azote
6	Stockage de déchets non dangereux	Bois, DIB, cartons..
		Métaux (acier aluminium cuivre)
7	Stockage de déchets dangereux	Aérosols, piles, huiles, diluants, acétone, DEEE, poudre peinture, isocyanate, polyol, mesamoll, glycol, ampoules, emballages et eaux souillés

8.3.2 Traitement des sources d'ignition

Un certain nombre d'événements initiateurs qui sont des sources d'ignition, et donc peuvent être à l'origine d'un départ de feu, sont difficilement quantifiables en terme de probabilité d'occurrence, notamment compte tenu du respect de la réglementation correspondante et de la mise en place des mesures adéquates. Ces événements initiateurs et les mesures prises ont été détaillés au § 4.4.2.1.

Dans la suite de l'analyse, ces événements initiateurs seront regroupés en un seul, intitulé « Sources d'ignition » dont la fréquence sera évaluée au regard du retour d'expérience. Les mesures de prévention prises vis-à-vis de ces événements initiateurs seront également regroupées en une seule, intitulée « Mesures de maîtrise des sources d'ignition ».

8.3.3 Synthèse de l'analyse

Les tableaux d'EPR sont joints en annexe A6.

Evénements redoutés et phénomènes dangereux retenus :

Sont retenus les PhD majeurs qui sont susceptibles d'impacter des tiers en dehors du site. Certains PhD sont retenus parce qu'on ne sait pas dire, sans modélisation, s'ils vont avoir des effets hors site ou pas.

N°	Systemes	N°	Liste des scénarios retenus
1	Stockage matières solides combustibles	PhD1	Incendie du hall de stockage de matières combustibles (PF)
		PhD2	Incendie du stock de palettes extérieur au niveau des expéditions
		PhD3	Incendie de stock (palettes, plastiques, cartons) extérieur au niveau des approvisionnements
2	Installations de stockage produits injection	PhD4	Incendie et explosion au niveau de la zone de dépotage de cyclopentane suite à l'arrachage de flexible
3	Ateliers de production - cyclopentane	PhD5	Incendie au niveau de l'alimentation du carrousel (dans la zone PREMIX)
4	Ateliers de production - autres	PhD6	Explosion d'un four ou d'une chaudière
		PhD7	Explosion de peinture poudre dans une gaine
5	Stockages de gaz	PhD8	Jet enflammé et explosion suite à la perte de confinement d'une bouteille de gaz inflammable (propane, frigo, acétylène)

9. MODELISATION DES EFFETS DES PHENOMENES DANGEREUX

Nota : Des modélisations de phénomènes dangereux ont été réalisées par le site en 2019-2020 avec DEKRA. Elles ont alors été reprises pour la réalisation de cette étude :

- Sans modification, dès lors que les données d'entrée et les conditions d'exploitation sont identiques (cas des modélisations des effets suite à explosion – PhD n°4, 6, 7 et 8 et des modélisations des effets suite à incendie – PhD n°2, 3, 4 et 5)
- Avec mise à jour des données d'entrée et du logiciel utilisé le cas échéant (cas de la modélisation du PhD n°1)

9.1. SEUILS D'EFFETS

Sont rappelés, dans les tableaux ci-dessous, les valeurs des seuils définis dans 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 études de dangers des installations soumises à autorisation.

Les effets létaux correspondent à la survenue de décès. Les effets irréversibles correspondent à la persistance dans le temps d'une atteinte lésionnelle ou fonctionnelle, directement consécutive à l'exposition.

9.1.1 Effets thermiques

	Valeurs	Commentaires
Effets sur l'homme	3 kW/m ² ou 600 (kW/m ²) ^{4/3} .s	Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine ».
	5 kW/m ² ou 1 000 (kW/m ²) ^{4/3} .s	Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement.
	8 kW/m ² ou 1 800 (kW/m ²) ^{4/3} .s	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement
Effets sur les structures	5 kW/m ²	Seuil des destructions de vitres significatives.
	8 kW/m ²	Seuil des effets domino et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures (risque de propagation du feu aux matériaux combustibles exposés de façon prolongé).
	16 kW/m ²	Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
	20 kW/m ²	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton.
	200 kW/m ²	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.

9.1.2 Seuils d'effets de surpression

	Valeurs	Commentaires
Effets sur l'homme	20 mbar	Seuil des effets délimitant la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme.
	50 mbar	Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine ».
	140 mbar	Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement.
	200 mbar	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement
Effets sur les structures	20 mbar	Seuil des destructions significatives de vitres.
	50 mbar	Seuil des dégâts légers sur les structures.
	140 mbar	Seuil des dégâts graves sur les structures.
	200 mbar	Seuil des effets domino.
	300 mbar	Seuil des dégâts très graves sur les structures.

9.1.3 Caractérisation de la cible

Pour les effets sur l'homme, la cible est prise à hauteur d'homme moyenne – 1.5 m.

Pour les effets thermiques sur les structures, la cible est prise à la moitié de la hauteur de flamme ou à la hauteur maximale de la structure si la demi-hauteur des flammes est supérieure à la hauteur de la structure.

9.2. MODELISATION DES EFFETS THERMIQUES EN CAS D'INCENDIE DE STOCKAGES

9.2.1 Méthode FLUMILOG

Cet outil est utilisé pour les modélisations des scénarios 1, 2, 3, 4 et 5.

Flumilog a été développé et mis à disposition par l'INERIS.

Ce modèle est d'abord destiné à l'analyse des incendies prenant place dans les cellules d'entrepôts de stockage. Ce modèle associe tous les acteurs de la logistique et le développement de la méthode a plus particulièrement impliqué les trois centres techniques - INERIS, CTICM et CNPP- auxquels sont venus ensuite s'associer l'IRSN et Efectis France.

Cette méthode est explicitement mentionnée dans les arrêtés à enregistrement (autorisation simplifiée) pour les rubriques 1510, 1511, 1530, 2662 et 2663. Mais elle peut bien évidemment être employée pour les entrepôts à autorisation et à autorisation avec servitude pour les cellules de stockage des produits combustibles (du type de ceux classés dans les rubriques 1510, 2662 et 2663).

Les effets thermiques calculés sont associés au rayonnement émis par les flammes et reçu à distance par des cibles potentielles. Les résultats obtenus traduisent la distance maximale atteinte par les flux thermiques au cours de l'incendie. Le modèle permet de modéliser, de façon réaliste, l'évolution temporelle de l'incendie depuis l'inflammation jusqu'à son extinction par épuisement du combustible. Il prend en compte la structure et les parois des bâtiments en considérant le rôle d'écran thermique ainsi que la limitation de l'apport d'air au foyer de combustion.

Le point d'inflammation est considéré, de façon majorante, au centre géométrique du stockage (hors zone de préparation) et au niveau du sol. Ce mode de propagation conduit à la plus grande surface en feu le plus rapidement possible.

La propagation de l'incendie se fait par rayonnement au départ et ensuite par embrasement de la couche chaude quand l'incendie prend de l'ampleur. La couche chaude est constituée de fumées très chaudes qui ne sont pas évacuées par les exutoires. Cette couche chaude peut conduire à un flash over (embrasement généralisé des combustibles au dernier niveau de stockage).

Palettes types :

La composition des palettes types prise en compte dans FLUMILOG est décrite dans le Flumilog - Descriptif de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt – Partie A, paru le 4 août 2011 :

- Pour la rubrique 1510, un échantillon est composé de 25 kg de bois de palette. La masse des produits plastiques ne peut excéder la moitié de la masse des produits contenus sur la palette (le bois de palette étant exclu) et le reste varie aléatoirement entre bois, carton, eau, acier, verre, aluminium,
- Pour les rubriques 2662 – 2663, par défaut, une masse de 25 kg de bois de palette est incluse. A ceci s'ajoute la masse du PE (avec un minimum de 50% du poids total de l'échantillon) complétée aléatoirement par d'autres produits possibles (combustibles ou non).

Les dimensions des palettes expérimentales sont 1,2 m x 0,8 m x 1,5 m.

Limitations logicielles

Les principales limitations intrinsèques à l'utilisation de l'outil FLUMILOG et impactant le choix des hypothèses de modélisation sont les suivantes :

- **Découpage en cellule :**

FLUMILOG est limité à la modélisation de trois cellules.

- **Organisation du stockage :**

FLUMILOG permet de modéliser uniquement des stockages comportant des racks ou îlots dans le cas de stockage en masse (sans que le mélange des deux modes de stockage ne soit possible) de taille identique disposés régulièrement dans la cellule (largeurs d'allées identiques).

- **Composition du stockage :**

Quel que soit le mode stockage retenu (rack ou masse), l'unité utilisée dans le logiciel FLUMILOG pour caractériser le stockage est la palette.

FLUMILOG permet de prendre une seule composition de palette par cellule. En outre, la palette FLUMILOG doit présenter une largeur inférieure ou égale à 1,2 m. Lorsque la palette réelle est de dimension supérieure, deux palettes plus petites équivalentes peuvent être considérées pour la modélisation.

- **Bâtiments :**

Seuls les bâtiments de forme simple (rectangulaire) ou présentant une géométrie complexe (angle tronqué en diagonale ou en équerre) si la troncature est inférieure au tiers de la longueur de la façade peuvent être modélisés.

- **Résultats**

Les résultats (distance aux effets thermiques) sont obtenus uniquement à partir des bords du bâtiment. Le comportement de l'incendie à l'intérieur du bâtiment n'est pas une donnée accessible.

9.2.2 Méthodologie du jet enflammé

Cette méthode est utilisée pour les modélisations du scénario 8.

Effets dangereux du jet enflammé

Les **effets thermiques** générés sont associés au transfert de chaleur par rayonnement de la flamme et par convection forcée due à la vitesse de jet. Les conséquences associées à la puissance thermique développée par un jet enflammé peuvent entraîner des dommages importants pour l'homme et les structures. Une caractéristique particulière du jet enflammé réside notamment dans sa propension à entraîner des effets dominos sur les installations à proximité.

Outil de modélisation

Le logiciel PHAST, version 7.21 de DNV Technica est utilisé pour le calcul des distances de l'explosion. Ce logiciel est largement reconnu dans la profession et a été évalué avec des conclusions positives par l'INERIS dans des versions antérieures (Références INERIS : DRA – 2002 – 29576 « Évaluation des versions 6.0 et 6.1 du logiciel PHAST _ Rapport de synthèse de Novembre 2002 »).

Le modèle « cône » décrivant la flamme comme un tronc de cône localisé au niveau de la fuite est utilisé pour le calcul des effets thermiques. Ce modèle a notamment été validé par des essais effectués par la Société SHELL avec des gaz de pétrole liquéfiés (GPL). Ce modèle tient compte de la nature du combustible, des conditions extérieures (température, humidité et vitesse du vent) et des caractéristiques du rejet (direction et angle avec le vent).

Les étapes permettant de déterminer les effets d'un jet enflammé sont les suivantes :

Caractéristiques du jet : la vitesse et le diamètre effectif du jet sont deux paramètres de similitude essentiels pour définir ensuite la géométrie de la flamme. Ces paramètres sont calculés à partir des conditions de fonctionnement des installations à l'origine de la fuite (pression, débit, température,...) ;

Géométrie de la flamme : l'enveloppe de la flamme est assimilée à un tronc de cône. Ainsi, il s'agit de calculer la longueur de la flamme, la largeur de sa base et enfin la largeur du haut de la flamme. La géométrie de la flamme est déterminée suivant les caractéristiques du jet et de la vitesse du vent. Elle permet de définir le facteur de vue sous lequel une cible est exposée au rayonnement de la flamme ;

Pouvoir émissif : le pouvoir émissif de la flamme correspond à la quantité de chaleur rayonnée par unité de surface de flamme et de temps et se définit comme la fraction rayonnée de la puissance totale réellement dégagée par la combustion. Il est calculé à partir de la vitesse du jet et des propriétés du combustible mis en jeu.

Les effets thermiques d'un jet enflammé sont liés au transfert de chaleur radiatif et éventuellement convectif si la cible est dans l'environnement proche de la flamme. Dans le cas des jets enflammés à très forte pression, la convection des gaz brûlés peut devenir un transfert de chaleur prépondérant devant le rayonnement de la flamme. Le terme de convection des gaz brûlés sur une cible se détermine à partir des caractéristiques du jet enflammé, notamment la vitesse des gaz et le diamètre effectif du jet.

Concernant le flux radiatif, le modèle « cône » permet de réaliser une évaluation précise et complète des effets thermiques en utilisant la méthode « de la flamme solide » qui définit de façon complète la configuration de la flamme (longueur, largeur,...). Cette méthode est notamment utilisée pour les calculs de flux radiatif de feux de nappe. La flamme est assimilée à un volume opaque de géométrie simple dont les surfaces rayonnent uniformément.

9.3. MODELISATION DES EFFETS THERMIQUES ET DE SURPRESSION EN CAS D'EXPLOSION

Cette méthode est utilisée pour les modélisations des scénarios 4, 6 et 8.

9.3.1 Effets dangereux de l'explosion (flash fire et UVCE)

Les **effets thermiques** du flash fire sont associés au transfert de chaleur depuis les flammes vers l'environnement et sont dimensionnés par la propagation du front de flammes. Ils sont limités au volume du nuage inflammable et à son environnement proche. Par ailleurs, ces effets ne sont pas susceptibles de détériorer les structures. En effet, le transfert de chaleur est limité par la cinétique rapide du phénomène ne permettant pas de provoquer des dommages significatifs sur le bâti.

Les **effets de surpression** de l'UVCE (Unconfined Vapour Cloud Explosion) correspondent à la formation et la propagation d'une onde de pression aérienne associée à la vitesse de combustion des flammes. Le niveau de surpression maximal atteint dépend essentiellement de la vitesse des flammes et diminue en s'éloignant de l'épicentre d'explosion. Les conséquences associées à la propagation de l'onde peuvent conduire à des effets directs et indirects sur l'homme ainsi qu'à la destruction totale ou partielle de structures engendrant éventuellement la projection de débris.

9.3.2 Outil de modélisation Phast pour les Flash fire / UVCE

Le logiciel PHAST, version 7.21 de DNV Technica est utilisé pour le calcul des distances de l'explosion. Ce logiciel est largement reconnu dans la profession et a été évalué avec des conclusions positives par l'INERIS dans des versions antérieures (Références INERIS : DRA – 2002 – 29576 « Évaluation des versions 6.0 et 6.1 du logiciel PHAST _ Rapport de synthèse de Novembre 2002 »).

9.3.3 Explosion : Méthode Multi-Energie

La méthode Multi-Energie est utilisée pour le calcul des effets d'une explosion. Les principes de base de la méthode sont inspirés des mécanismes qui gouvernent le déroulement d'une explosion considérant qu'une flamme se propageant dans un mélange réactif accélère si le volume occupé est caractérisé par la présence répétée d'obstacles et d'espaces partiellement confinés.

Dans le cadre d'une application de la méthode Multi-Energie, la « violence » de chaque explosion est caractérisée par un indice compris entre 1 et 10. Ces indices de « violence » d'explosion permettent de qualifier la puissance avec laquelle l'énergie est consommée pour engendrer des surpressions aériennes. Les niveaux maximaux de surpression et les courbes d'atténuation en fonction de la distance sont donnés, pour chaque indice, par des abaques de calcul de décroissance de la surpression.

➤ Effets de pression

Les éléments importants déterminés lors des calculs des **effets de pression** sont les suivants :

Énergie d'explosion : l'énergie d'explosion est déterminée à partir de la nature et de la quantité de combustible participant à la réaction de combustion en fonction notamment, du volume du nuage inflammable formé, de la concentration et de la chaleur de combustion du combustible ;

Pression maximale d'explosion en champ proche : la pression maximale générée en cas d'explosion est déterminée par un indice de « violence » dont l'échelle de référence utilisée est donnée dans le tableau suivant ;

Indice de la méthode (-)	Surpression maximale correspondante	
	(kPa)	(mbar)
1	1	10
2	2	20
3	5	50
4	10	100
5	20	200
6	50	500
7	100	1000
8	200	2000
9	500	5000
10	2000	20000

Indice de violence d'explosion

L'indice de « violence » d'explosion, et donc la surpression maximale d'explosion, sont déterminés suivant les recommandations de Kinsella à partir de l'énergie d'inflammation, du confinement du nuage et du degré d'encombrement de la zone d'évolution du front de flamme.

Indice de violence ou de sévérité de l'explosion

La pression maximale générée en champ proche et l'atténuation des effets de pression sont établies à partir d'un indice de violence d'explosion estimé sur la base des recommandations de Kinsella :

Énergie d'inflammation : il est admis que les vitesses de flamme peuvent augmenter lorsque l'énergie d'inflammation croît. En effet, la vitesse de propagation des flammes peut être initialement importante et conduire à des vitesses de propagation relativement élevées. En pratique, les sources d'inflammation accidentelles usuelles (électricité statique, surfaces chaudes, ...) délivrent des énergies de l'ordre du Joule correspondant à une énergie d'inflammation faible. Une énergie importante susceptible d'amorcer une explosion de type

détonation est de l'ordre de plusieurs kJ, caractérisée par exemple par une explosion pouvant être à l'origine de l'inflammation du nuage par effet domino ;

Degré d'encombrement : en présence d'obstacles dans la zone d'évolution du front de flamme, l'écoulement des gaz devient généralement turbulent. L'effet « piston » exercé par les flammes sur les gaz frais est ainsi accentué et intensifie la turbulence. Les degrés d'encombrement définis sont les suivants :

- Inexistant : absence d'obstacles ;
- Faible : volume d'obstacle inférieur à 30% du volume total de la zone encombrée ;
- Fort : volume d'obstacle supérieur à 30% du volume total de la zone encombrée.

Degré de confinement : le confinement imposé par la géométrie de l'environnement possède une influence sur le mode de propagation et donc sur la vitesse des flammes. Le degré de confinement est considéré existant si le nuage inflammable est confiné par des murs / barrières / parois sur au moins deux côtés.

Energie d'inflammation		Le degré d'encombrement			Le degré de confinement		Indice
faible	forte	fort	faible	inexistant	existant	inexistant	
	×	×			×		7 - 10
	×	×				×	7 - 10
×		×			×		5 - 7
	×		×		×		5 - 7
	×		×			×	4 - 6
	×			×	×		4 - 6
×		×				×	4 - 5
	×			×		×	4 - 5
×			×		×		3 - 5
×			×			×	2 - 3
×				×	×		1 - 2
×				×		×	1

Indice de violence d'explosion – Recommandations Kinsella

Précisons que les recommandations de Kinsella ne prennent cependant pas en compte la réactivité du gaz qui peut sensiblement influencer la vitesse de combustion du mélange inflammable. Concernant les scénarios étudiés, le gaz naturel (méthane) correspond cependant à un gaz à réactivité basse dont la vitesse laminaire de combustion est la plus faible. La méthode Kinsella est donc adaptée au calcul de l'indice de violence d'explosion.

Atténuation des effets de pression : les caractéristiques de l'onde de surpression aérienne dépendent de la distance entre l'épicentre de l'explosion et la position du lieu considéré. L'éloignement par rapport à l'épicentre de l'explosion est pris en compte au travers un calcul de décroissance des surpressions aériennes depuis les surpressions maximales engendrées en champ proche.



Le modèle de calcul associé à la méthode Multi-Energie donne les surpressions engendrées à vitesse de flamme constante de volumes explosibles hémisphériques au niveau du sol.

➤ **Effet thermiques**

Concernant les **effets thermiques** associés au passage du front de flamme, l'expérience montre que l'effet du rayonnement thermique est assez limité. Les distances d'effets dangereux sont déterminées sur la base des prescriptions de la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers :

Les effets létaux (SEL et SELS) sont dimensionnés par la distance à la Limite Inférieure d'Inflammabilité (LII) du nuage de gaz formé. Autrement dit, toute personne se trouvant sur le parcours des gaz brûlés est susceptible de subir un effet léthal ;

Les effets réversibles sont dimensionnés à partir d'une formule forfaitaire basée sur la distance à la limite inférieure d'inflammabilité du nuage de gaz formé. Les effets irréversibles sont limités à l'environnement proche des gaz brûlés (distance SEI = 1,1 x distance à la LII).

9.3.4 Méthodologie de modélisation d'explosion de poussières

Cette méthode est utilisée pour la modélisation du scénario 7.

La méthodologie suivie est celle du Guide de l'état de l'art sur les Silos, v3, 2008.

Etape 1 : Détermination de l'énergie de l'explosion de poussières

La détermination de l'énergie de l'explosion de poussières s'effectue à partir de l'équation de Brode simplifiée (en Joules)¹⁷ :

$$- E = 3 * V * (P_{ex} - P_{atmosphérique})$$

Avec :

- V : volume de l'enceinte considérée en m³
- $P_{ex} - P_{atmosphérique}$ = Pression relative de l'explosion en Pa,
- P_{ex} : pression absolue de l'explosion.

Dans une approche dimensionnante, on retiendra comme pression relative $P_{ex} - P_{atm}$ de l'explosion :

- dans le cas d'une explosion **primaire** :

Si le volume est correctement éventé : $P_{ex} - P_{atm} = P_{redmax}$ (la pression d'explosion réduite utilisée pour calculer la surface d'évent¹⁸).

Si le volume est non éventé : $P_{ex} - P_{atm} = 2 * P_{rupture}$ (où $P_{rupture}$ est la pression statique de rupture de l'enceinte).¹⁹

La détermination des distances des effets de surpression s'effectue en appliquant la méthode multi-énergie indice 10, qui peut être majorante dans certains cas. Cette formule, respectant la physique du phénomène, donne les surpressions d'une onde de choc résultant d'un éclatement, en fonction de l'énergie d'explosion définie à l'étape 1.

Le tableau suivant donne les formules associées aux effets de surpression :

Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets de surpression	Distance des effets de surpression suivant la méthode multi-énergie indice 10.
300 mbars	$0,028 E^{1/3}$
200 mbars	$0,032 E^{1/3}$
140 mbars	$0,05 E^{1/3}$
50 mbars	$0,11 E^{1/3}$

Méthodologie de calcul des surpressions de poussières

9.4. MODELISATION DU PHD 1 : INCENDIE DU STOCKAGE DE MATIERES COMBUSTIBLES (PRODUITS FINIS)

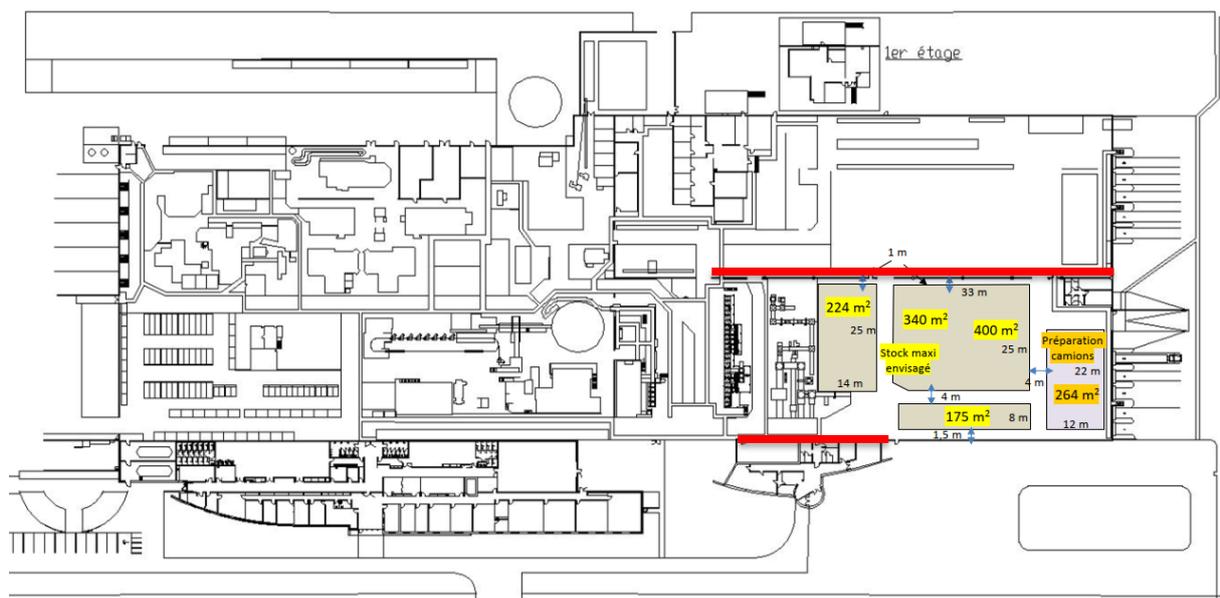
Phénomène dangereux modélisé :

Incendie généralisé du stockage de produits finis dans les 2 cellules de stockages

Données – Hypothèses de calcul :

Les stockages présentent les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Zone Nord	
Dimensions de la zone		70 m x 40 m*
Hauteur du bâtiment		10 m
Type de stockage		
Dimensions du stockage		3 îlots 39 m x 20 m*
Hauteur max de stockage		6 m
Toiture	Stockage assimilé palette 1510	Métalliques multicouches
Murs	<p>*Pour être représenté dans FLUMILOG, le stockage a été identifié en 3 îlot, supprimant 1 allée.</p> <p>Hypothèse majorante, d'autant plus qu'avec le transfert des stockages de produits finis sur un autre site de la ZAC, la surface dédiée au stockage ne sera pas occupée en permanence</p>	<p>Mur CF 2h entre les deux zones de stockage mais non intègre car plus de porte CF entre les 2 cellules</p>



Implantation des murs CF 2h

Seuils d'effets :

Effets Thermiques présentés au §9.1.1

Méthode de calcul :

Outil FUMILOG présenté au §9.2.1

Distances d'effets :

Les distances (m) d'effets thermiques maximales à partir des bords du bâtiment sont les suivantes :

Seuils des effets thermiques	Façade Ouest quais	Façade Nord vers bassin	Façade Est production	Façade Sud vers haie
SEI (3 kW/m ²)	15	20	8	22
SEL (5 kW/m ²)	10	15	5	15
SELS (8 kW/m ²) Effets dominos	5	8	5	9
12 kW/m ²	5	5	non atteint	5

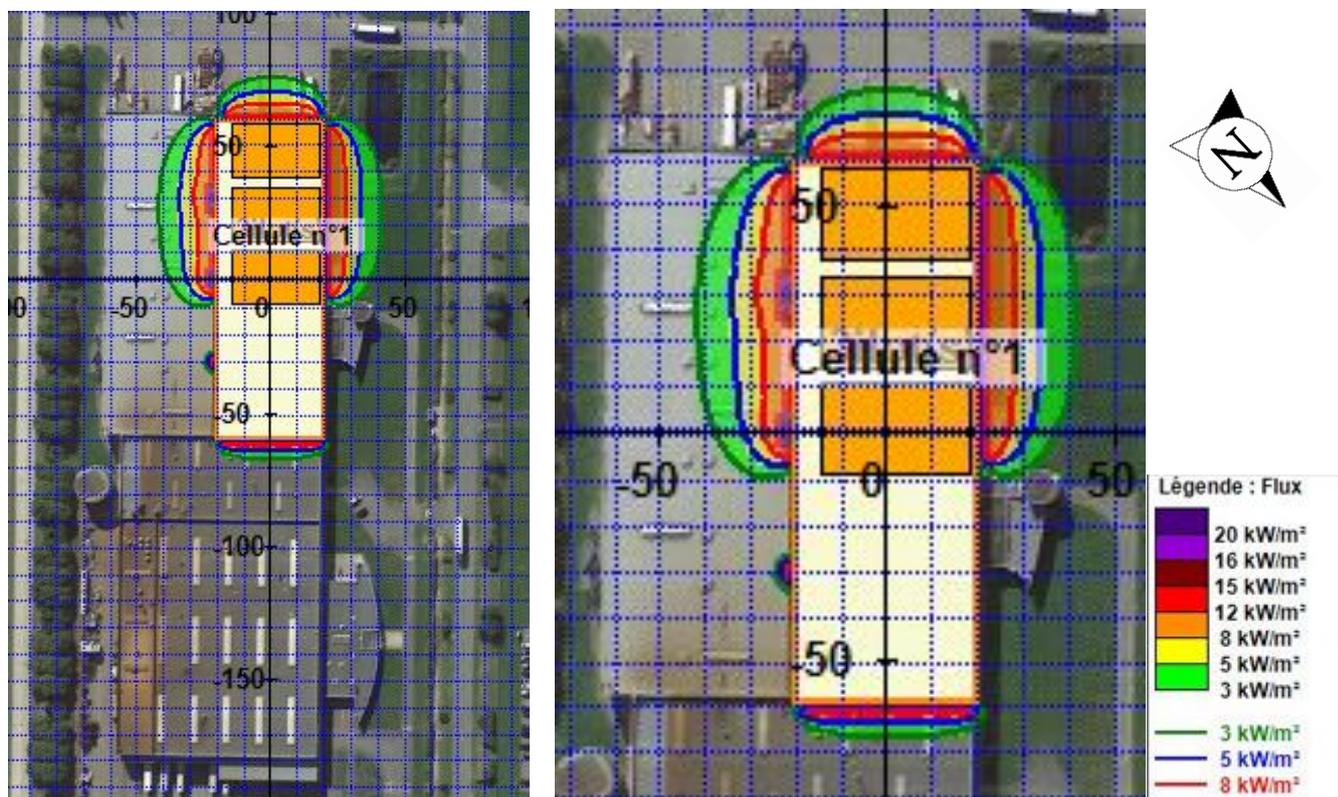
Remarque : FLUMILOG préconise, pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

Les notes de calcul sont fournies en annexe A7.

Conclusion et analyse des effets domino :

Les flux ne sortent pas des limites du site.

Les installations internes du site sont peu atteintes par les effets dominos. Les effets sont ceux des scénarios étudiés dans les PhD suivants.



Sc1 : représentation FLUMILOG des flux thermiques – Zone de stockage

9.5. MODELISATION DU PHD 2 : INCENDIE DU STOCKAGE DE PALETTES EXTERIEURES COTE EXPEDITION

Phénomène dangereux modélisé :

Incendie généralisé des palettes bois stockées en extérieur.
2 zones sont modélisées selon les stockages réalisés sur le site.

Données – Hypothèses de calcul :

Les palettes bois sont stockées en plein air. Les stockages présentent les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Sc2A : Zone 1	Sc2B : Zone 2
Type de stockage	Vrac/masse - Palette bois	
Dimensions de la zone de stockage	20,4 m x 7,2 m	18 m x 13,2 m
Hauteur max de stockage	3,1 m	3,5 m
Volume	455 m ³	832 m ³

Seuils d'effets :

Effets Thermiques présentés au §9.1.1

Méthode de calcul :

Outil FUMILOG présenté au §9.2.1

Distances d'effets :

Les distances (m) d'effets thermiques maximales à partir des bords des stockages sont les suivantes :

Seuils des effets thermiques	Sc2A : Zone 1		Sc2B : Zone 2	
	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur
SEI (3 kW/m ²)	15	25	20	25
SEL (5 kW/m ²)	10	20	15	20
SELS (8 kW/m ²) Effets dominos	10	20	10	15
12 à 20 kW/m ²	5	10	5	10

Remarque : FLUMILOG préconise, pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

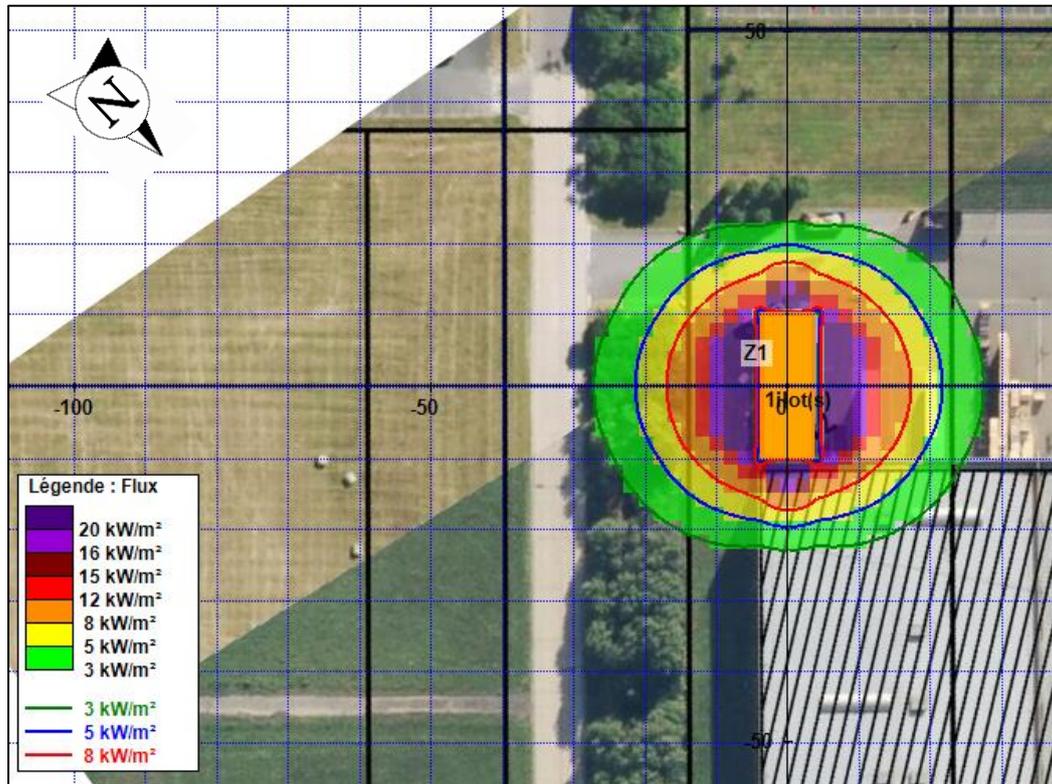
Les notes de calcul sont fournies en annexe A7.

Conclusion et analyse des effets domino :

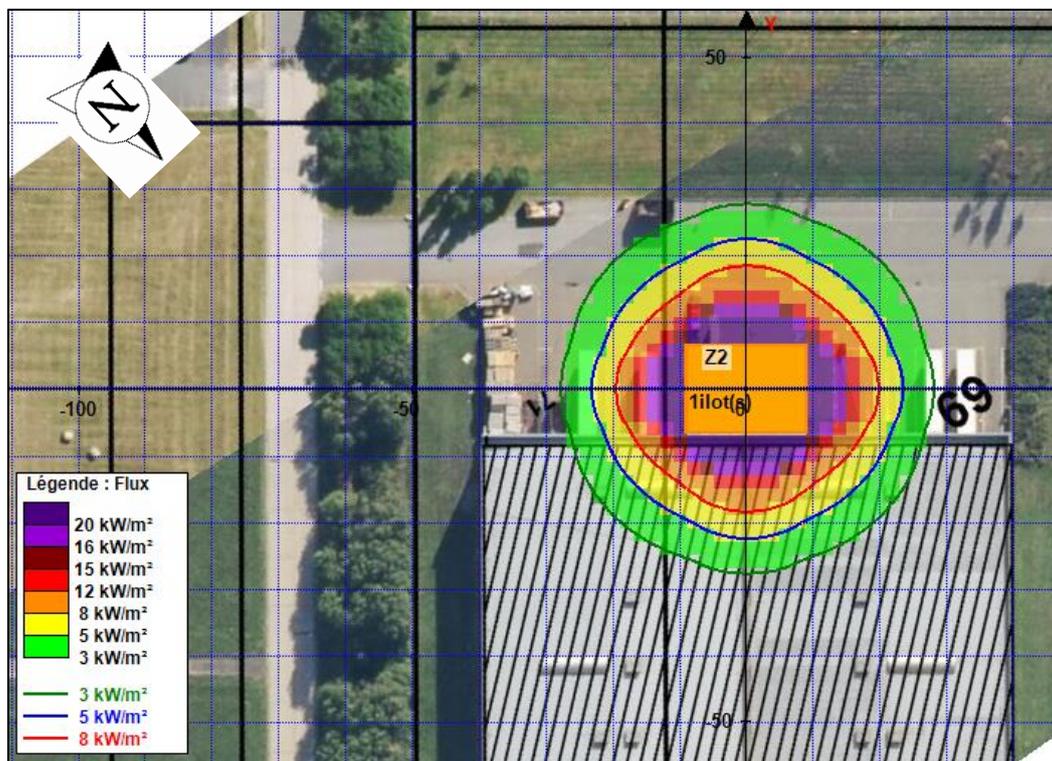
Les flux ne sortent pas des limites du site.

Les installations internes du site atteintes par les effets dominos sont les stockages à proximité et la partie logistique du bâtiment.

Les représentations FLUMILOG des effets thermiques telles que données dans la note de calcul sont les suivantes (1 carreaux = 10 m) :



Sc2A : représentation FLUMILOG des flux thermiques – zone 1



Sc2B : représentation FLUMILOG des flux thermiques – zone 2

9.6. MODELISATION DU PHD 3 : INCENDIE DU STOCKAGE D'EMBALLAGES

Phénomène dangereux modélisé :

Incendie généralisé du stockage d'emballages vides (palettes, plastiques, cartons) côté approvisionnement, en extérieur.

2 modélisations sont réalisées : 1 pour le bois et 1 pour les plastiques.

Données – Hypothèses de calcul :

Ces emballages sont stockés en plein air, à côté d'éléments métalliques non combustibles. Le stockage présente les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Sc3A : Zone 1	Sc3B : Zone 2
Type de stockage	Vrac/masse - Palette bois	Vrac/masse – Palette plastiques
Dimensions de la zone de stockage	6 m x 1,6 m	6 m x 1,6 m
Hauteur max de stockage	1,5 m	1,5 m
Volume	14 m ³	14 m ³

Seuils d'effets :

Effets Thermiques présentés au §9.1.1

Méthode de calcul :

Outil FUMILOG présenté au §9.2.1

Distances d'effets :

Les distances (m) d'effets thermiques maximales à partir des bords des stockages sont les suivantes :

Seuils des effets thermiques	Sc3A : Zone 1		Sc3B : Zone 2	
	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur
SEI (3 kW/m ²)	5	5	10	10
SEL (5 kW/m ²)	5	5	5	10
SELS (8 kW/m ²) Effets dominos	5	non atteint	5	5
12 à 20 kW/m ²	non atteint	non atteint	5	5

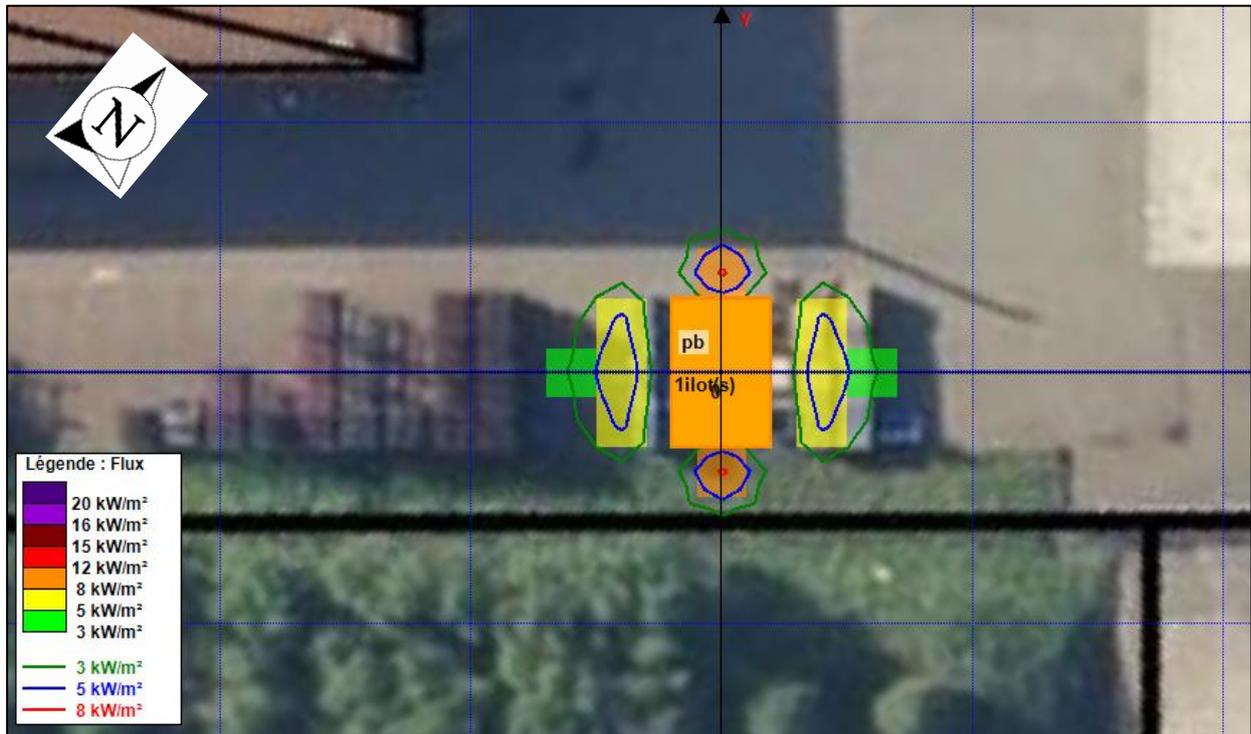
Remarque : FLUMILOG préconise, pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

Les notes de calcul sont fournies en annexe A7.

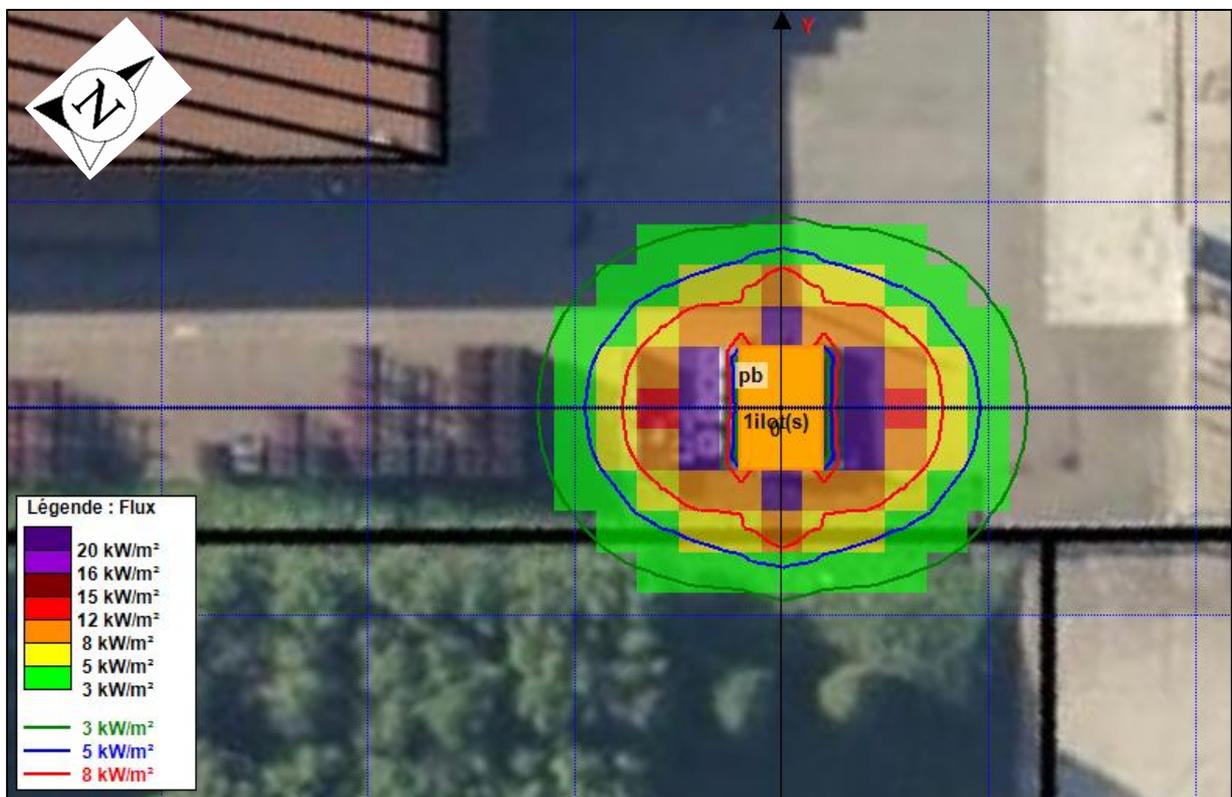
Conclusion et analyse des effets domino :

Les flux ne sortent pas des limites du site. Les installations internes du site atteintes par les effets dominos sont les stockages à proximité.

Les représentations FLUMILOG des effets thermiques telles que données dans la note de calcul sont les suivantes (1 carreaux = 10 m) :



Sc3A : représentation FLUMILOG des flux thermiques – zone 1



Sc3B : représentation FLUMILOG des flux thermiques – zone 2

9.7. MODELISATION DU PHD 4 : INCENDIE ET EXPLOSION SUR LA ZONE DE DEPOTAGE DE CYCLOPENTANE

D'après le **guide de l'INERIS sur les stations-services (DRA - 2002-40862)**, les scénarios retenus comme plausibles sont les suivants :

Scénario 1 : Scénario d'incendie sur la zone de distribution mettant en jeu 120 l de carburant

- Ce scénario n'est pas retenu sur le site car il ne dispose pas d'une zone de distribution de carburant.

Scénario n°2 : Scénario d'incendie sur la zone de distribution suite à un acte de malveillance (épandage de 960 l de carburant)

- Ce scénario n'est pas retenu sur le site car il ne dispose pas d'une zone de distribution de carburant.

Scénario n°3 : Scénario d'incendie au cours du dépotage d'un camion

Pour ce scénario, l'INERIS a considéré qu'il se produisait une fuite de carburant au moment du dépotage d'un camion (flexible arraché, rupture de la vanne de la citerne, ...voir accidentologie). L'Institut a admis qu'il se répandait sur le sol 1000l d'essence et que la nappe d'épaisseur 1 cm couvrait entièrement la zone de dépotage de 20m x 5m.

La nappe s'enflamme assez rapidement et l'incendie est considéré affecter la totalité de la surface de la zone de dépotage, en postulant un non-fonctionnement des systèmes de protection qui pourraient être présents sur cette zone. La surface de feu est bornée par les caniveaux présents sur la zone de dépotage.

Ce scénario est étudié en détail dans la suite de ce chapitre sous l'appellation « scénario 4-A ».

Scénario n°4 : Scénario d'incendie de files de voitures en attente sur la zone de la station-service

- Ce scénario n'est pas retenu sur le site car il ne dispose pas d'une zone de distribution de carburant.

Scénario n°5 : Scénario d'explosion au cours du dépotage d'un camion

Pour ce scénario, l'INERIS a considéré comme pour le scénario n°3, une fuite lors du dépotage d'un camion avec un débit de fuite correspondant au débit de dépotage de 60 m³/h. La fuite entraîne la formation d'un nuage inflammable, qui peut s'enflammer et exploser en présence d'une source d'inflammation suffisamment énergétique.

Ce scénario est étudié en détail dans la suite de ce chapitre sous l'appellation « scénario 4-B ».

Phénomènes dangereux modélisés :

PhD 4A : Incendie au cours du dépotage d'un camion

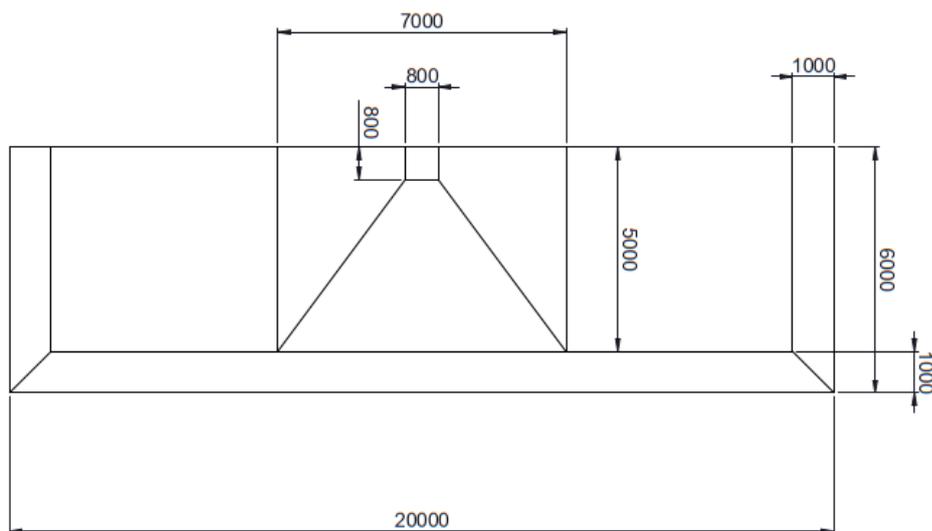
PhD 4B : explosion au cours du dépotage d'un camion

PhD 4 A : Données – Hypothèses de calcul :

Pour ce scénario, l'INERIS a admis qu'il se répandait sur le sol 1 000 l d'essence et que la nappe d'épaisseur 1 cm couvrait entièrement la zone de dépotage de 20m x 5m.

- Le site est approvisionné par un camion-citerne. Le site passe des commandes de 12 m³, et exige du transporteur de preuves de nettoyage avant empotage et un bordereau d'empotage des 12 m³ commandés. Le camion repart systématiquement à vide. Ainsi le volume total de cyclopentane mis en œuvre au dépotage est limité à 12 m³. La durée du dépotage de 12 m³ est d'environ 35 min à un débit de 350 l/min (soit 21 m³/h).
- Le dépotage est en permanence supervisé par le chauffeur ainsi qu'une personne habilitée par CICE. L'organe de coupure est la vanne du camion. Il existe aussi une vanne manuelle au raccordement du flexible sur l'installation CICE.
- La durée de fuite retenue dans une approche majorante est de 3 min, soit un volume de 1 050 l. L'hypothèse retenue dans l'EDD est en accord avec les préconisations de l'INERIS.
- Le volume de la rétention de l'aire de dépotage de cyclopentane de CICE est de 20 m³, soit plus que le volume total contenu dans le camion de livraison. La rétention est réalisée de telle manière que le 1^{er} m³ puisse être confiné dans une zone de 7m x 5m avec une bordure de 0.45 m – soit une rétention de 15.5 m³ – plus que la totalité du camion.

La rétention offre une surface totale de 20m x 6m avec 1 m de pentes sur les ¾ du pourtour et une zone de moindre pente de 18m x 5m dans laquelle se trouve la zone de 7m x 5m.



Extrait du plan de la rétention fourni en annexe A8.

- La surface de la nappe qui se formerait sur le site est inférieure à la dimension du guide (20m x 5m) car la rétention est en pointe de diamant. Un volume de 1,05 m³ remplirait le fond de la rétention, dont la surface (grande base de la pyramide tronquée) serait de 35 m², soit un rectangle de 7m x 5m.

La nappe s'enflamme assez rapidement et l'incendie est considéré affecter la totalité de la surface de la zone de dépotage (pour CICE : surface recouverte par la nappe), en postulant un non-fonctionnement des systèmes de protection qui pourraient être présents sur cette zone. La surface de feu est bornée par les caniveaux présents sur la zone de dépotage (pour CICE : la surface de la nappe est limitée par la pente de la rétention en pointe de diamant).

Pour la modélisation des flux thermiques en cas d'incendie d'une nappe de cyclopentane, le choix le plus représentatif serait de l'apparenter à un hydrocarbure plutôt qu'à de l'éthanol. Voici les raisons :

1. Composition chimique :

- Le cyclopentane est un hydrocarbure pur, composé uniquement de carbone et d'hydrogène.
- L'éthanol contient un atome d'oxygène en plus de la chaîne carbonée, ce qui le différencie des hydrocarbures.

2. Propriétés physico-chimiques :

- Les hydrocarbures, comme le cyclopentane, ont des propriétés de combustion et de dégagement de chaleur similaires, liées à leur structure carbonée.
- L'éthanol, en tant qu'alcool, a des propriétés de combustion légèrement différentes, notamment en raison de la présence de l'oxygène.

3. Comportement en cas d'incendie :

- Les hydrocarbures, y compris le cyclopentane, ont un comportement de combustion et de propagation du feu très proche.
- L'éthanol, bien que combustible, peut avoir un comportement légèrement différent en raison de sa composition.

Pour le taux de combustion du cyclopentane :

- "A Review of Burning Rates of Hydrocarbon Fuels in Large-Scale Vertical Pool Fires" - Babrauskas, V. (1983). *Fire Safety Journal*, 5(4), 287-294.
- Cette étude expérimentale rapporte un taux de combustion moyen du cyclopentane de 0,035 kg/m².s.

Pour le taux de combustion moyen des hydrocarbures :

- "Flammable and Combustible Liquids Code" - NFPA 30 (2021 Edition), National Fire Protection Association.
- Ce code de référence indique un taux de combustion typique pour les hydrocarbures entre 0,030 et 0,040 kg/m².s.
- "SFPE Handbook of Fire Protection Engineering" - DiNunno, P.J. (2008). National Fire Protection Association.
- Cet ouvrage de référence en ingénierie incendie mentionne également une valeur moyenne de 0,035 kg/m².s pour les hydrocarbures.

La modélisation est réalisée avec le logiciel FLUMILOG. La zone de dépotage recouverte par 1 050 l présente les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Dépotage cyclopentane
Dimensions de la zone de stockage	7 m x 5 m
Mur CF 2h	Construit en limite de propriété, Hauteur de 2,5 m Longueur de 12 m, Largeur de 20 cm
Produit cyclopentane	Taux de combustion : 0,05 kg/m ² /s Guide UFIP mai 2001

Seuils d'effets :

Effets Thermiques présenté au §9.1.1

Méthode de calcul :

Outil FUMILOG présenté au §9.2.1

Distances d'effets :

Les distances (m) d'effets thermiques maximales à partir des bords des stockages sont les suivantes :

Seuils des effets thermiques	Sc4A : Incendie sur la zone de dépotage du cyclopentane	
	Longueur	Largeur
SEI (3 kW/m ²)	15	20
SEL (5 kW/m ²)	10	15
SELS (8 kW/m ²) Effets dominos	10	10
12 à 20 kW/m ²	5	10

Remarque : FLUMILOG préconise, pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

Les notes de calcul sont fournies en annexe A7.

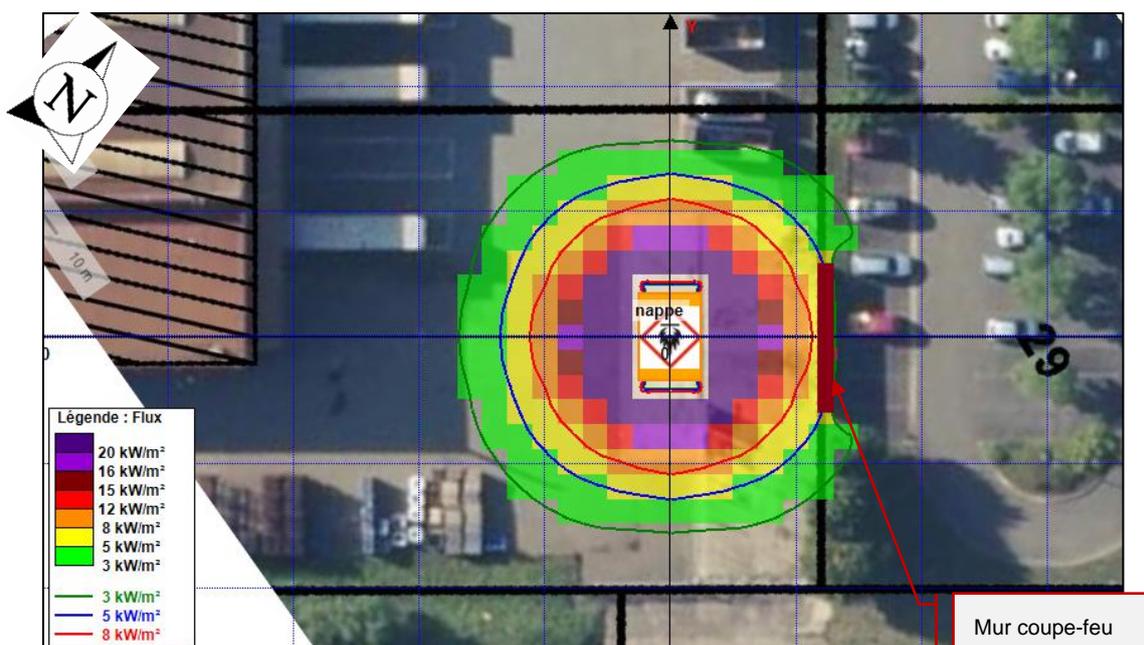
La durée de l'incendie donnée par Flumilog est inférieure à 7minutes.

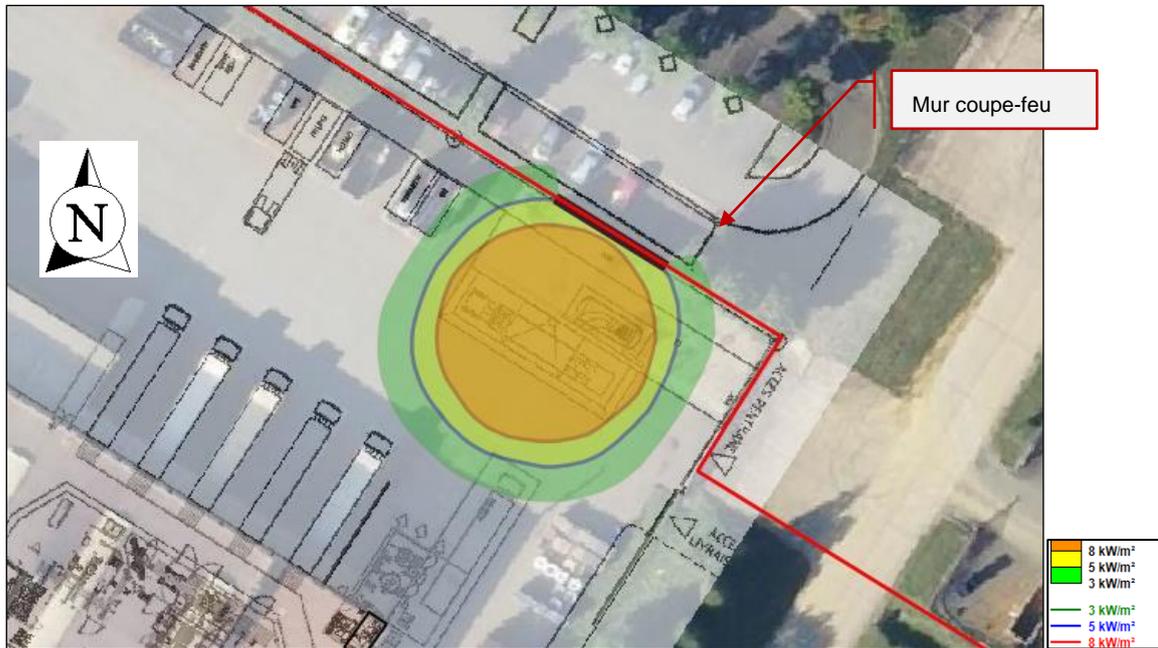
Conclusion et analyse des effets domino :

Les flux SELS et SEL ne sortent pas des limites du site. Le mur coupe-feu permet de contenir les effets thermiques dans l'enceinte du site CICE.

Seul le seuil SEI sort de quelques mètres, sur 2 zones enherbées de 7 m² chacune. Il n'y aurait pas de propagation aux véhicules stationnés à proximité, car le seuil des effet dominos (SELS de 8 kW/m² en orange) ne les atteints pas.

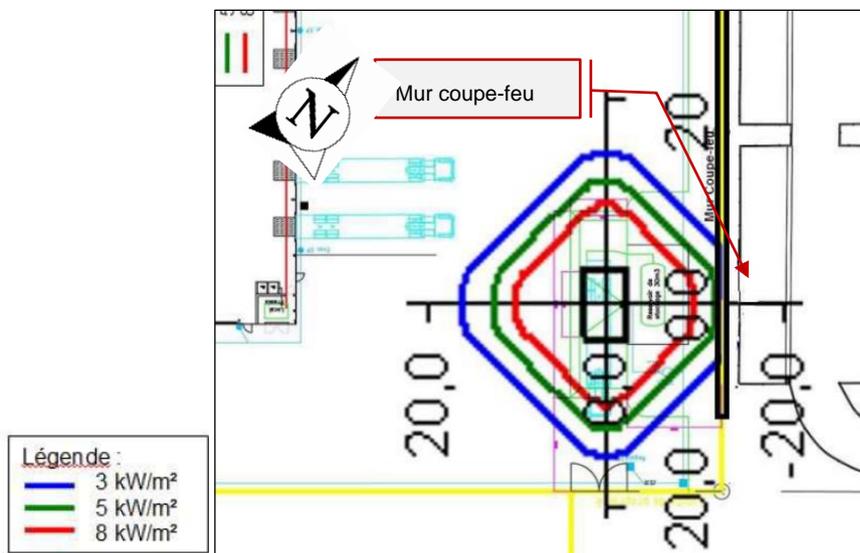
Les installations et stockages internes du site ne sont pas atteints par les effets dominos.





Sc4-A : représentations des flux thermiques – dépôtage cyclopentane

Pour information, la cartographie du scénario présenté dans l'EDD de 2018 était la suivante :



La zone et les installations n'ont pas été modifiées depuis. Elles ont été régulièrement autorisées sous la même configuration et selon la même exploitation.

PhD 4 B et 4C : Données – Hypothèses de calcul :

Les hypothèses retenues pour les calculs sont données dans le tableau suivant.

Paramètres	Cyclopentane
Énergie d'inflammation	Faible
Degré d'encombrement	Faible
Confinement	Inexistant
Indice de violence d'explosion	3
Pression maximale d'explosion (mbar)	50

Sc4-B : Indice de violence d'explosion – Hypothèses retenues

Le terme source correspond aux données d'entrées des calculs de distances d'effets dangereux. Ses principaux paramètres utilisés sont synthétisés dans le tableau suivant.

Propriétés du combustible	Chaleur de combustion (J/kg)	4,4.10 ⁷
	Densité phase gazeuse (kg/m ³)	2,4
	Limites d'inflammabilité (%)	1,1 – 8,7%

Sc-B et 4C : Terme source

Le diamètre du flexible est de 80 mm. Le débit de dépotage est de 350 l/min, soit 21 m³/h.

La présence du mur coupe-feu a été pris en compte pour la représentation des flux thermiques du Flash Fire, mais pas pour la représentation des effets de surpression de l'UVCE.

Seuils d'effets :

Effets de surpression présentés au §9.1.2

Méthode de calcul :

Méthode appliquée au flash fire et VCE présentée au §9.3.1

Distances d'effets :

Les distances d'effets dangereux calculées sont données dans les tableaux suivants :

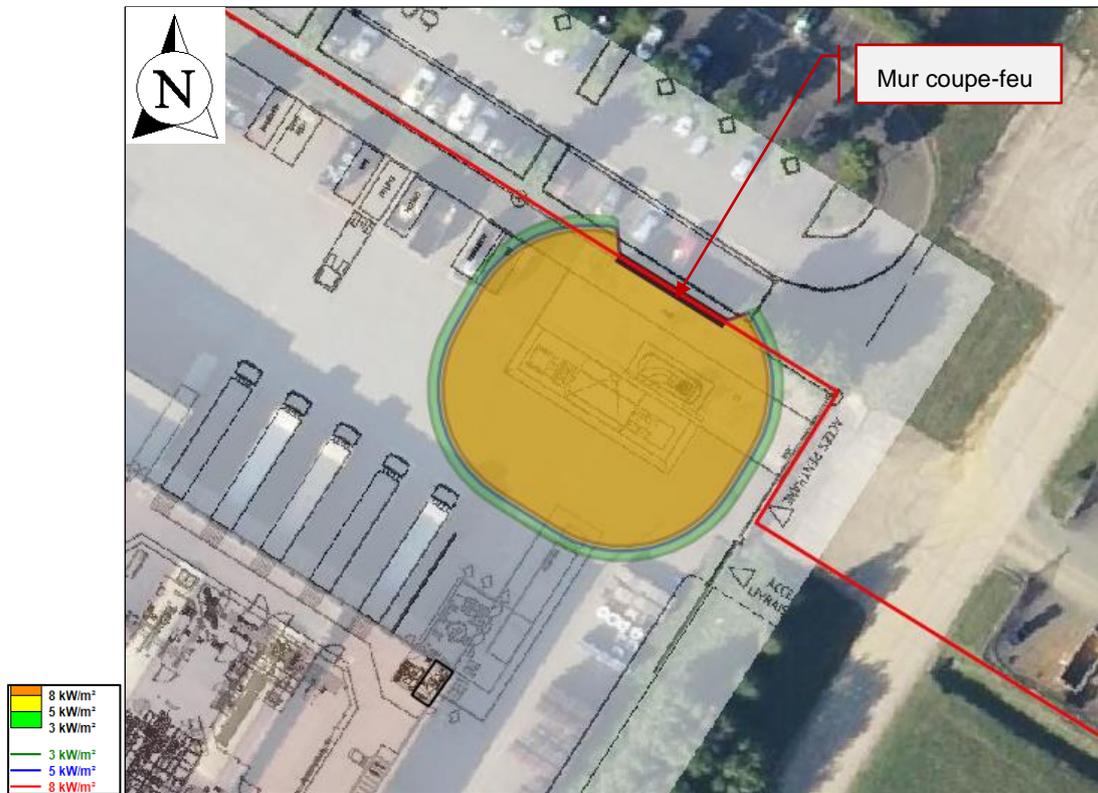
N° scénario	Phénomènes dangereux	Type d'effets	SEI 3 kW/m ² Seuil des effets irréversibles	SEL 5 kW/m ² Seuil des effets létaux	SELS 8 kW/m ² Seuil des effets létaux significatifs
4B	Explosion (Flash fire)	Thermique	14	13	13

N° scénario	Phénomènes dangereux	Type d'effets	20 mbar Bris de vitre	SEI 50 mbar Seuil des effets irréversibles	SEL 140 mbar Seuil des effets létaux	SELS 200 mbar Seuil des effets létaux significatifs
4C	Explosion (UVCE)	Surpression	34	17	-	-

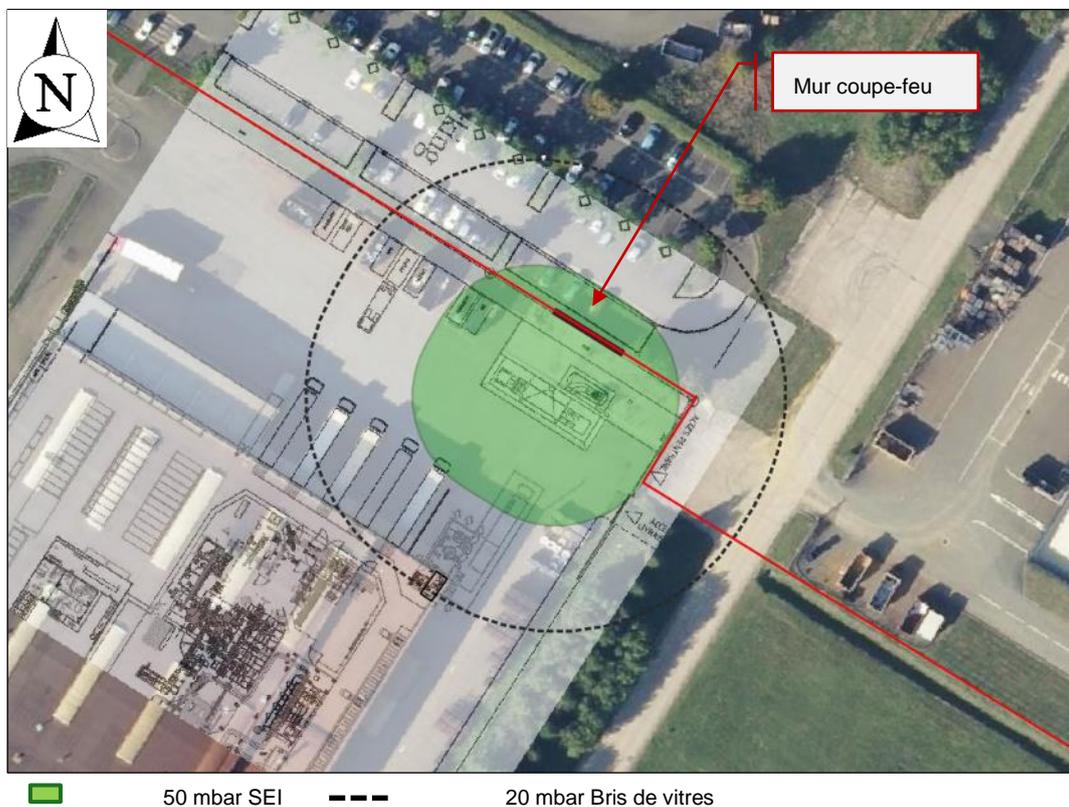
Sc4-B et 4C : Distances d'effets thermiques et de surpression

Conclusion et analyse des effets domino :

Les représentations cartographiques des effets de surpression sont les suivantes :



Sc4B Flash Fire : représentation des flux thermiques – explosion



Sc4C UVCE : représentation des flux de surpression – explosion

Le mur coupe-feu permet de limiter les effets thermiques à l'extérieur du site CICE.

Les effets thermiques SEI, SEL et SELS sortent de quelques mètres, sur 2 zones enherbées de moins de 13 m² chacune. Il n'y aurait pas de propagation aux véhicules stationnés à proximité, car le seuil des effets dominos (SELS de 8 kW/m² en rouge) ne les atteint pas.

Les effets de surpression SEI sortent de 7 m sur une surface de 180 m², sur le parking à proximité.

Les bris de vitres sortent de 24 m sur une surface de 1600 m², mais ne touchent que le parking.

Les installations et stockages internes du site ne sont pas atteintes par les effets dominos.

9.8. MODELISATION DU PHD 5 : INCENDIE DANS LE LOCAL PREMIX

Phénomène dangereux modélisé :

Incendie d'une nappe de liquide inflammable : Le local Premix accueille une cuve de mélange cyclopentane (12%) Polyol (88%) de 250 L. La perte de confinement de cyclopentane aurait lieu au niveau de l'équipement de mélange. Il est considéré de façon majorante une nappe de la taille du local.

Données – Hypothèses de calcul :

La zone PREMIX présente les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Local PREMIX	Parois
Dimensions de la zone de stockage	4 m x 2 m	Béton – Coupe-feu 2h
Hauteur max de stockage	3 m	

Seuils d'effets :

Effets Thermiques présentés au §9.1.1

Méthode de calcul :

Outil FUMILOG présenté au §9.2.1

Distances d'effets :

Les distances (m) d'effets thermiques maximales à partir des bords du local sont les suivantes :

Seuils des effets thermiques	Local PREMIX	
	Longueur	Largeur
SEI (3 kW/m ²)	non atteint	non atteint
SEL (5 kW/m ²)	non atteint	non atteint
SELS (8 kW/m ²) Effets dominos	non atteint	non atteint
12 à 20 kW/m ²	non atteint	non atteint

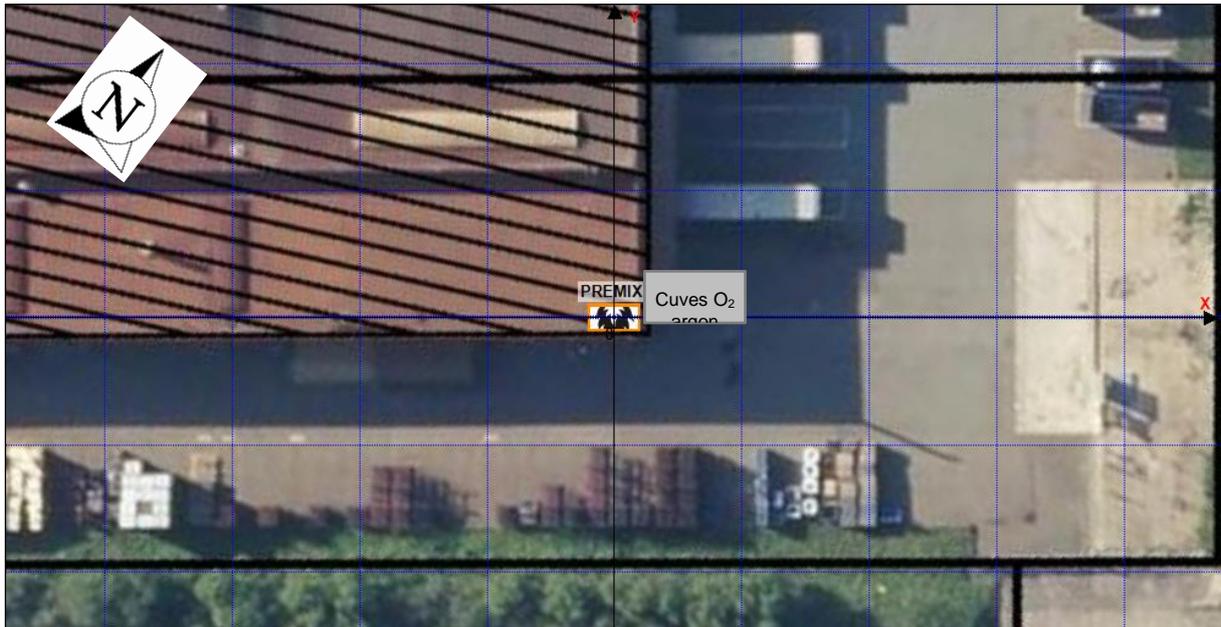
Les notes de calcul sont fournies en annexe A7.

Conclusion et analyse des effets domino :

Les flux ne sortent pas des limites du site.

Les installations internes du site ne sont pas atteintes par les effets dominos.

La représentation FLUMILOG des effets thermiques telles que données dans la note de calcul est la suivante (1 carreau = 10 m) :



Représentation FLUMILOG des flux thermiques – zone PREMIX

9.9. MODELISATION DU PHD 6 : EXPLOSION D'UN FOUR

Phénomène dangereux modélisé :

Le site dispose de fours et de chaudières à gaz naturel (assimilé à du méthane).
Le scénario d'accident considéré est celui d'une extinction d'un bruleur lors de la marche de l'équipement, suivie du remplissage de la chambre de combustion par du gaz.
L'explosion de la chambre de combustion a lieu lorsque les conditions stœchiométriques sont atteintes.
Le phénomène dangereux est modélisé pour chacun des fours.

Données – Hypothèses de calcul :

Les hypothèses retenues pour les calculs sont données dans le tableau suivant.

Paramètres	Gaz naturel (principalement du méthane)
Énergie d'inflammation	Faible
Degré d'encombrement	Fort
Confinement	Existant
Indice de violence d'explosion	7
Pression maximale d'explosion (mbar)	1000

Le terme source correspond aux données d'entrées des calculs de distances d'effets dangereux. Ses principaux paramètres utilisés sont synthétisés dans le tableau suivant.

Propriétés du combustible	Chaleur de combustion (J/kg)	5.10 ⁷
	Densité phase gazeuse (kg/m ³)	0,66
	Limites d'inflammabilité (%)	5 - 15
Caractéristiques de la chambre de combustion	Indice de sévérité	7
	Volume interne Four peinture (m ³)	0,262
	Volume interne Four pyrolyse (m ³)	0,121
	Volume interne Four émail (m ³)	0,121
	Volume interne Chaudière chaufferie (m ³)	0,05

Les fours et chaudières ne disposent pas de trappes d'explosion.

Seuils d'effets :

Effets de surpression présentés au §9.1.2

Méthode de calcul :

Méthode appliquée au flash fire et VCE présentée au §9.3.1

Distances d'effets :

Les distances d'effets dangereux calculées sont données dans le tableau suivant.

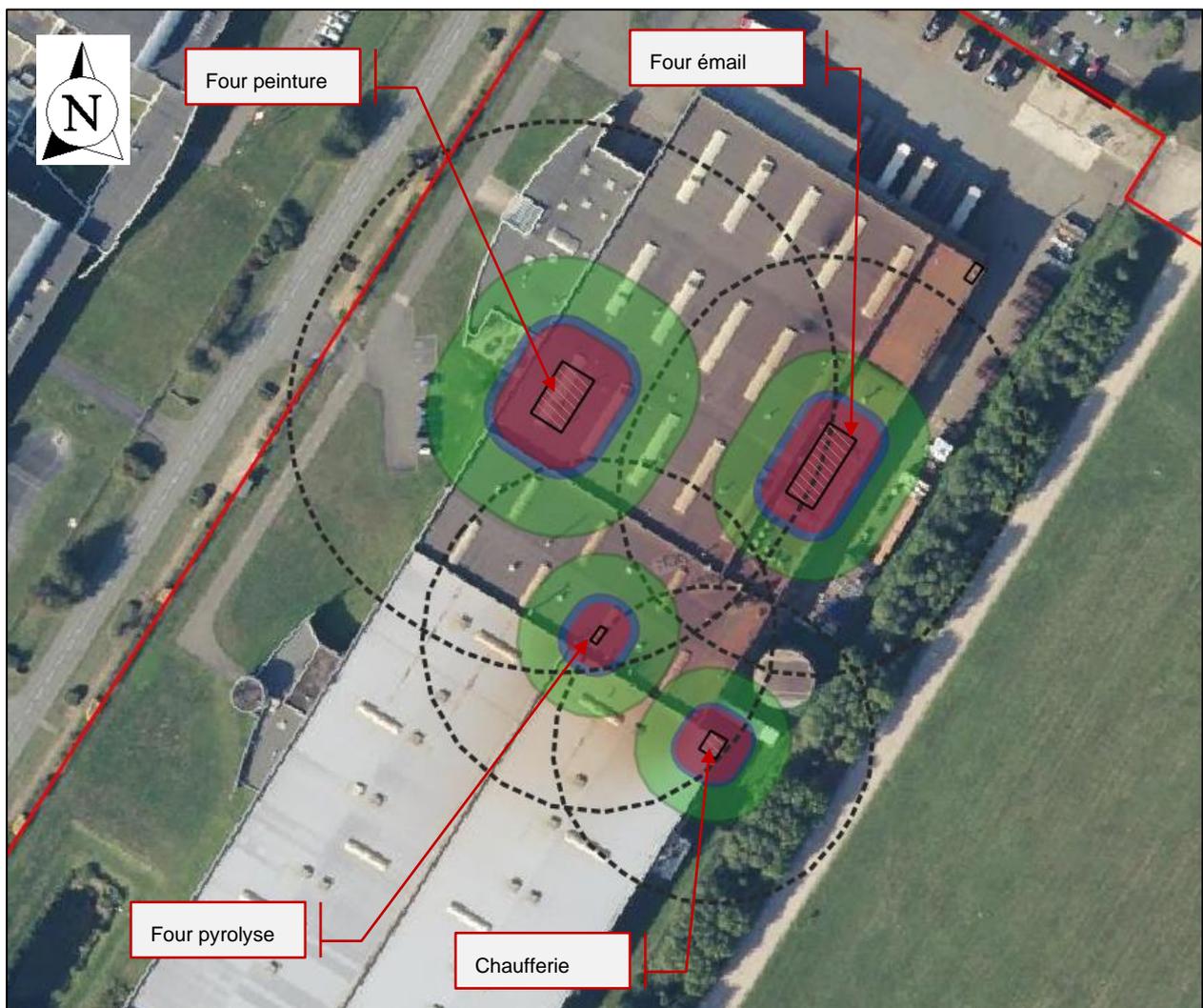
N° scénario	Équipements	Phénomènes dangereux	Type d'effets	Distances d'effets dangereux (m)			
				20 mbar Bris de vitre	SEI 50 mbar Seuil des effets irréversibles	SEL 140 mbar Seuil des effets létaux	SELS 200 mbar Seuil des effets létaux significatifs
6A	Four peinture	Explosion (VCE)	Pression	53	23	10	8
6B 6C	Four pyrolyse Four émail	Explosion (VCE)	Pression	37	16	7	5
6D	Chaudière chaufferie	Explosion (VCE)	Pression	32	14	6	5

Conclusion et analyse des effets domino :

Les effets de surpression SEI, SEL et SELS ne sortent pas des limites du site.

Le seuil des bris de vitre de l'explosion du four peinture sort de quelques mètres du site. Il atteint le bas-côté enherbé de la route D60.

Les représentations cartographiques des effets de surpression sont les suivantes :



■ 200 mbar SELS ■ 140 mbar SEL ■ 50 mbar SEI - - - 20 mbar Bris de vitres

Représentation des flux de surpression – explosion fours et chaudière

9.10. MODELISATION DU PHD 7 : EXPLOSION DE PEINTURE POUVRE

Phénomène dangereux modélisé :

Explosion d'un amas de peinture poudre dans une gaine au niveau du filtre dépoussiéreur, cas d'une panne de l'extraction.

Données – Hypothèses de calcul :

Les principales hypothèses de modélisation sont reprises ci-dessous :

Volume du filtre	6,9 m ³
FDS	MP GLOSS BLANC T 1332/3
Granulométrie	40-43 µm
Marque filtre	Herding
Référence	1500-36/9 SR
N° de série	15681
Année	2010
Surface filtrante	171 m ²
Débit	16 000 m ³ /h
Système d'extinction CO₂	Oui

Le schéma et la photo du filtre sont les suivants :

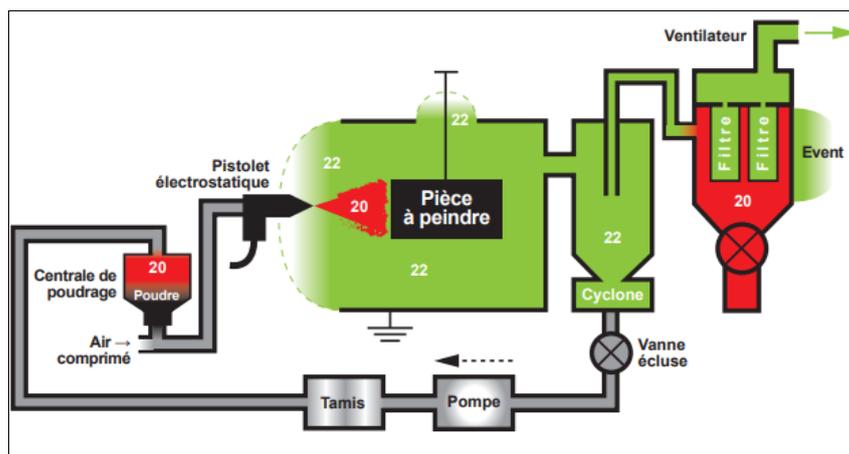


Schéma et photo du filtre

Le volume de la gaine n'est pas éventé, ainsi $P_{ex} - P_a = 2 \times P_{rupture}$

Dans le tableau 3 du Guide Silos, des valeurs de pression de rupture sont données selon la nature de paroi. Il est retenu une paroi métallique, dont la pression de rupture maximale est 1000 mbar. Ainsi, **$P_{ex} - P_a = 2\ 000\ mbar$** .

Seuils d'effets :

Effets de surpression présentés au §9.1.2

Méthode de calcul :

Méthode présentée au §9.3.4

Distances d'effets :

Les distances d'effets dangereux calculées sont données dans le tableau suivant.

N° scénario	Équipement	Phénomènes dangereux	Type d'effets	Distances d'effets dangereux (m)			
				20 mbar Bris de vitre	SEI 50 mbar Seuil des effets irréversibles	SEL 140 mbar Seuil des effets létaux	SELS 200 mbar Seuil des effets létaux significatifs
7	Filtre	Explosion	Pression	8	4	2	1

Conclusion et analyse des effets domino :

Les effets de surpression ne sortent pas des limites du site.

Le reste de l'installation peinture est touchée par effet domino.

La représentation cartographique des effets de surpression sont les suivantes :



■ 200 mbar SELS ■ 140 mbar SEL ■ 50 mbar SEI - - 20 mbar Bris de vitres

Représentation des flux de surpression – explosion fours et chaudière

9.11. MODELISATION DU PHD 8 : JET ENFLAMME ET EXPLOSION D'UNE BOUTEILLE DE GAZ INFLAMMABLE

Phénomène dangereux modélisé :

Le scénario d'accident considéré est le suivant :

- Chute d'une bouteille (erreur lors d'une opération de manutention...) ou défaut de soudure ou corrosion
- Rupture du robinet de la bouteille
- Fuite de gaz inflammable
- Création d'un nuage de gaz inflammable :
 - o Ignition immédiate : jet enflammé
 - o Ignition retardée : explosion

Le scénario modélisé est ainsi une rupture totale du robinet (cas le plus pénalisant). La taille de la brèche est donc prise égale au diamètre du robinet considéré, soit 17 mm au niveau du raccord d'entrée.

La circulaire du 10/05/2010 classe la rupture guillotine d'un robinet de bouteille contenant un gaz sous pression comme un phénomène dangereux pouvant être considéré comme « physiquement impossible ». Il a été choisi dans une approche majorante de considérer ce scénario.

La direction du rejet est considérée horizontale, ce qui est le cas majorant correspondant à la position d'une bouteille qui aurait chuté. La hauteur de rejet est prise égale à 1 m, soit la hauteur moyenne d'impact sur l'être humain.

Données – Hypothèses de calcul :

Les principales hypothèses de modélisation sont reprises ci-dessous :

Paramètres		
Propriétés du combustible (propane)	Chaleur de combustion (J/kg)	4,63E+07
	Densité phase gazeuse à 15 °C et 1 bar (kg/m ³)	1,87
	Densité phase gazeuse à 15 °C et 4 bar (kg/m ³)	12,43
	Limites d'inflammabilité (%)	2 à 9,5
Caractéristiques de la bouteille	Matériau	Acier
	Pression interne (bars)	8,3
	Diamètre externe (mm)	800
	Hauteur externe (mm)	1 565
	Volume (m ³)	0,448
	Poids (kg)	227
	Diamètre du robinet = rupture 100 % (mm)	17

Seuils d'effets :

Effets de surpression présentés au §9.1.2

Méthode de calcul :

Méthode présentée au §9.2.2

Distances d'effets :

La vitesse d'émission du propane est élevée : 4 kg/s. Aucun organe limiteur de pression n'a été pris en compte dans la modélisation.

La longueur de flamme du jet enflammé est de 22 m.

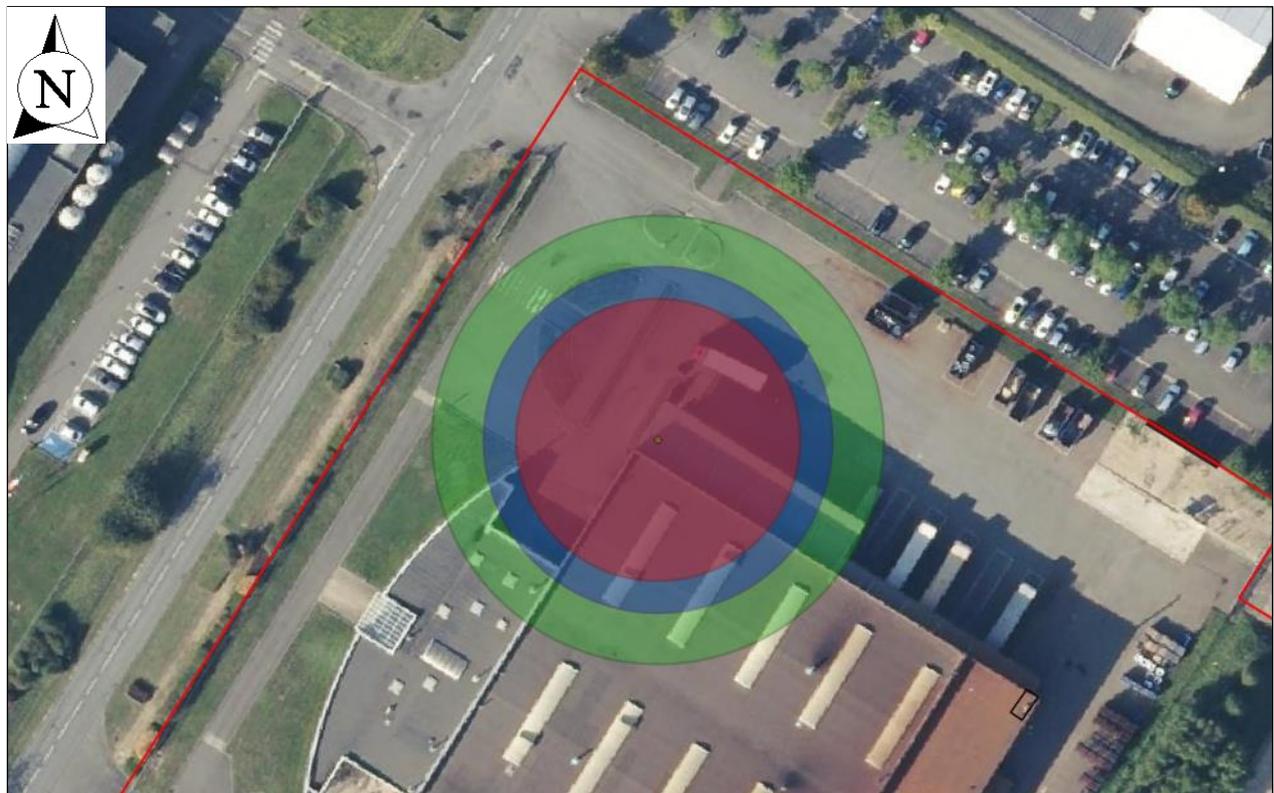
Les distances d'effets dangereux majorantes sont obtenues en conditions météo 3F. Elles sont données dans le tableau suivant.

N° scénario	Scénario d'accident	Phénomènes dangereux	Type d'effets	Distances d'effets dangereux à 1,5 m de hauteur (m)			
				20 mbar	SEI	SEL	SELS
8A	Choc ou chute de la bouteille : fuite du robinet	Jet enflammé	Thermique	-	35	27	22
8B		Explosion du nuage inflammable	Flash Fire Thermique	-	25	22	22
8C			UVCE Surpression	74	35	19	16

Conclusion et analyse des effets domino :

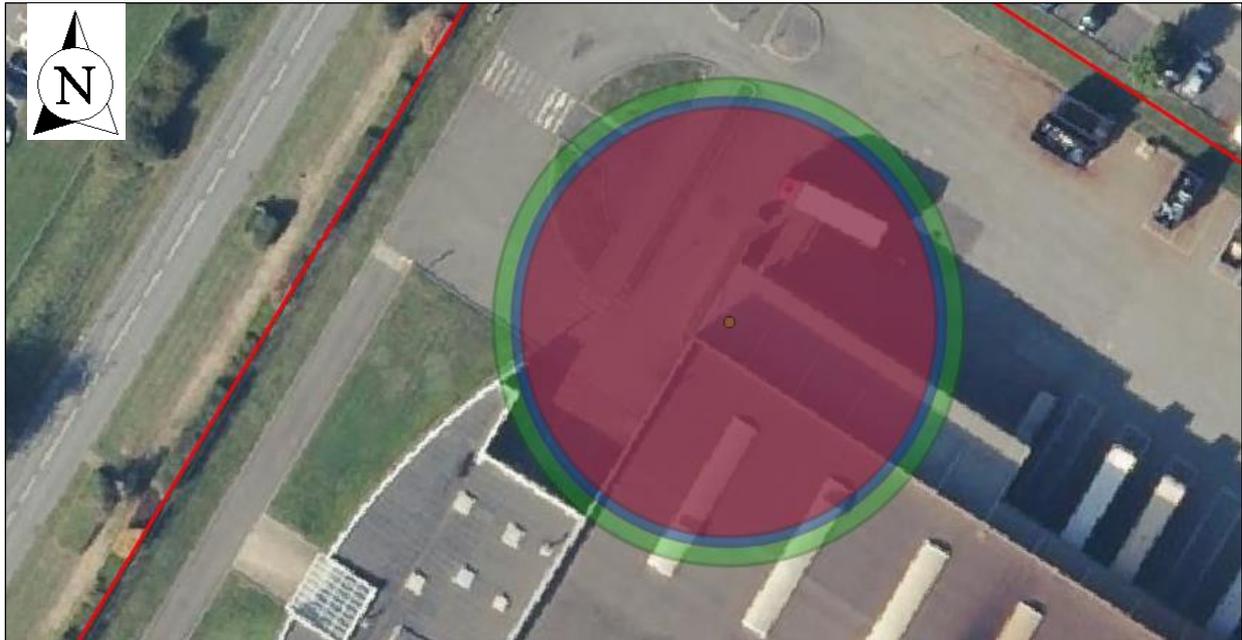
Les effets thermiques et de surpression ne sortent pas des limites du site.

La représentation cartographique des effets thermiques et de surpression sont les suivantes :



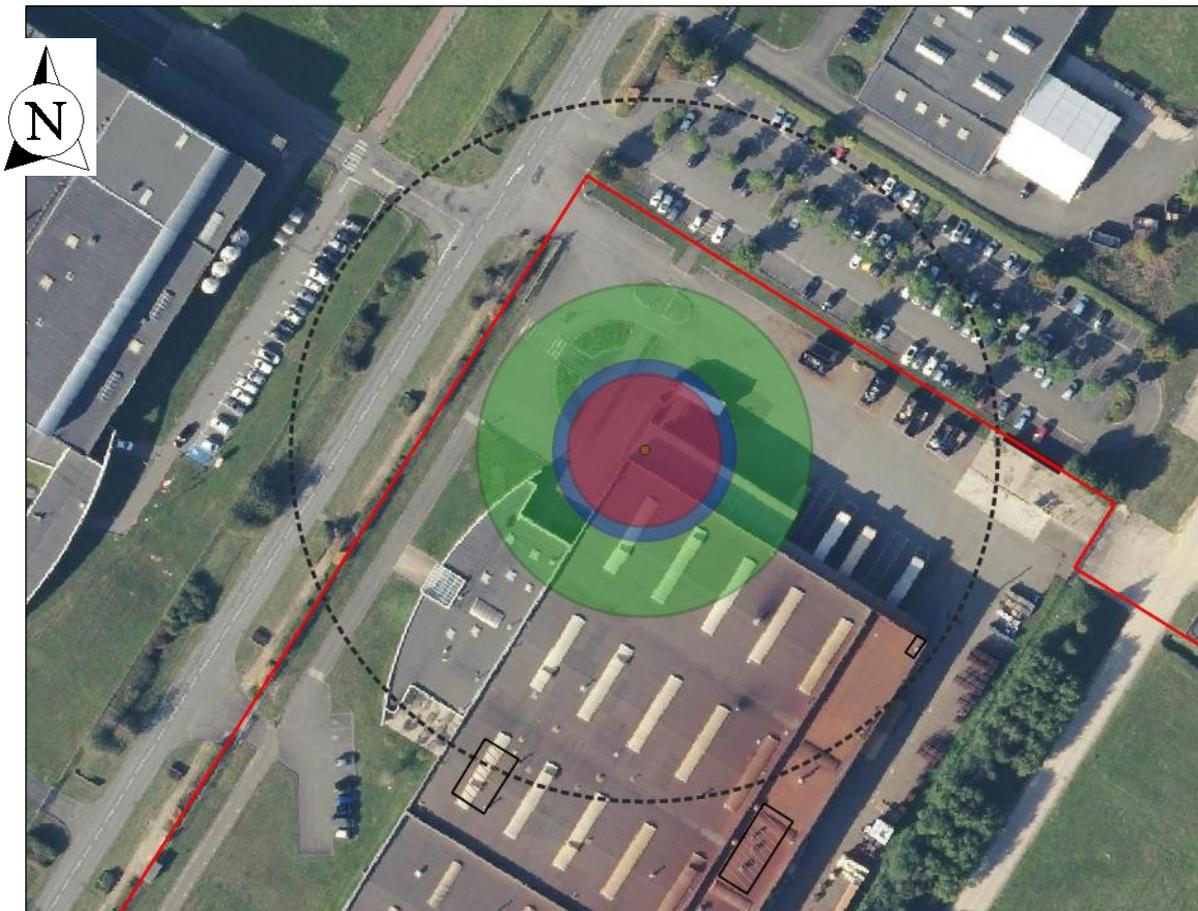
■ 8 kW/m² SELS
 ■ 5 kW/m² SEL
 ■ 3 kW/m² SEI

8A - Jet enflammé : représentation des flux thermiques



■ 8 kW/m² SELS ■ 5 kW/m² SEL ■ 3 kW/m² SEI

8B - Flash Fire : représentation des flux thermiques – explosion



■ 200 mbar SELS ■ 140 mbar SEL ■ 50 mbar SEI - - - 20 mbar Bris de vitres

8C - UVCE : représentation des flux de surpression – explosion

9.12. TABLEAU RECAPITULATIF DES DISTANCES D'EFFETS SUR LES TIERS DES PHENOMENES DANGEREUX MAJEURS

Les distances d'effets vis-à-vis des tiers pour les scénarios étudiés sont présentées dans le tableau suivant :

Système	N°	Scénario	Bris de vitre	SEI	SEL	SELS	Sort des limites du site ?
1 : Stockage matières solides combustibles	1	Incendie du hall de stockage de matières combustibles (produits finis)	-	20	15	8	non
	2A	Incendie du stock de palettes extérieur au niveau des expéditions, zone 1	-	25	20	20	non
	2B	Incendie du stock de palettes extérieur au niveau des expéditions, zone 2	-	25	20	15	non
	3A	Incendie du stock (palettes, plastiques, cartons) extérieur au niveau des approvisionnements, zone 1	-	5	5	5	non
	3B	Incendie du stock (palettes, plastiques, cartons) extérieur au niveau des approvisionnements, zone 2	-	10	10	5	non
2 : Installations avec cyclopentane	4A	Incendie de la zone de dépotage de cyclopentane	-	20	15	10	oui
	4B	Explosion dans la zone de dépotage de cyclopentane – flash fire	-	14	13	13	oui
	4C	Explosion dans la zone de dépotage de cyclopentane – UVCE	34	17	-	-	oui
3 : Ateliers de production - cyclopentane	5	Incendie dans la zone PREMIX	-	-	-	-	non
4 : Ateliers de production - autres	6A	Explosion du four peinture	53	23	10	8	Oui Bris de vitre uniquement
	6B	Explosion du four pyrolyse	37	16	7	5	non
	6C	Explosion du four émail	32	14	6	5	non
	6D	Explosion de la chaudière	53	23	10	8	non
	7	Explosion de peinture poudre dans une gaine	8	4	2	1	non
5 : Stockages de gaz	8A	Jet enflammé suite à la perte de confinement d'une bouteille de gaz inflammable (propane, frigo, acétylène)	-	35	27	22	non
	8B	Explosion suite à la perte de confinement d'une bouteille de gaz inflammable (propane, frigo, acétylène)	-	25	22	22	non
	8C	Explosion suite à la perte de confinement d'une bouteille de gaz inflammable (propane, frigo, acétylène)	84	46	29	26	Oui Bris de vitre uniquement



Synthèses des scénarios étudiés

Conformément au guide INERIS Omega 9 sur les EDD : « Les phénomènes dont les distances d'effets restent contenues à l'intérieur de l'établissement ne seront pas retenus et qualifiés d'accident majeur pour la suite de l'étude de dangers. Ils pourront cependant être étudiés dans le cadre des effets dominos. »

Pour les scénarios 1, 2, 3, 5, 6B, 6C, 6D, 7 et 8, aucun des effets thermiques ou de surpression réglementaires (seuil SEI, SEL et SELS) ne sort des limites du site. Aucune détermination de gravité ni de probabilité n'est à réaliser.

Des effets sortent des limites du site pour les scénarios 4A, 4B, 4C, 6A et 8C, la détermination de la gravité et de la probabilité est réalisée dans le chapitre suivant.



9.13. IDENTIFICATION DES EFFETS DOMINOS POSSIBLES

Les effets dominos peuvent être liés aux effets thermiques ou aux effets de surpression engendrés par les phénomènes dangereux.

Les seuils d'effets dominos, définis par l'arrêté ministériel du 29/09/2005 sont :

- Pour les effets thermiques de longue durée (cas des incendies d'entrepôts) : 8 kW/m² ;
- Pour les effets de surpression : 200 mbar.

L'ensemble des effets dominos est présenté dans le tableau ci-après.

Ces effets conduisent tous à des événements étudiés dans le cadre de l'EPR et modélisés pour certains. Aucun nouveau scénario n'est à craindre par effet domino.

N°	Phénomène dangereux	Installations touchées par les effets dominos des phénomènes dangereux														
		Magasin approvisionnement	Quais sud	Auvent nord	Stockages combustibles sud	Stockages combustibles nord	Zone logistique	Atelier injection polyuréthane	Atelier peinture	Atelier pyrolyse	Atelier émail	Chaufferie	Stockage polyol	Brennilleuse	Soudure	Serpentin
1	Incendie du hall de stockage de matières combustibles (produits finis)	Th	Th	Th			Th	Th	Th							
2A	Incendie du stock de palettes extérieur au niveau des expéditions, zone 1		Th		Th		Th									
2B	Incendie du stock de palettes extérieur au niveau des expéditions, zone 2		Th		Th		Th									
3A	Incendie du stock (palettes, plastiques, cartons) extérieur au niveau des approvisionnements, zone 1					Th										
3B	Incendie du stock (palettes, plastiques, cartons) extérieur au niveau des approvisionnements, zone 2					Th										
4A	Incendie de la zone de dépotage de cyclopentane															
4B	Explosion dans la zone de dépotage de cyclopentane – flash fire															
4C	Explosion dans la zone de dépotage de cyclopentane – UVCE	Aucun : seuil des effets dominos non atteint														
5	Incendie dans la zone PREMIX	Aucun : seuil des effets dominos non atteint														
6A	Explosion du four peinture								Surp							
6B	Explosion du four pyrolyse									Surp						
6C	Explosion du four émail										Surp			Surp		
6D	Explosion de la chaudière															
7	Explosion de peinture poudre dans une gaine								Surp							
8A	Jet enflammé suite à la perte de confinement d'une bouteille de gaz inflammable	Th		Th									Th			
8B	Explosion suite à la perte de confinement d'une bouteille de gaz inflammable	Th		Th									Th			
8C	Explosion suite à la perte de confinement d'une bouteille de gaz inflammable	Surp		Surp									Surp			

Th : Effets Thermiques

Surp : Effets de surpression

10. ANALYSE DÉTAILLÉE DES RISQUES (ADR)

10.1. DEMARCHE – METHODOLOGIE

Pour chacun des phénomènes dangereux majeurs, c'est-à-dire ayant un effet en dehors des limites du site, une analyse détaillée – et quantifiée – est réalisée. Elle comprend :

- la représentation de la séquence accidentelle sous forme d'arbres « nœud papillon », comprenant l'identification et la caractérisation des Mesures de Maîtrise des Risques (MMR), et l'évaluation de la probabilité d'occurrence du PhD, compte tenu des MMR de prévention ;
- l'évaluation de la gravité des PhD ;
- la caractérisation de la cinétique des PhD.

Le principe de ses différentes étapes de l'ADR a été présenté au § 2.5.5.

10.2. EVALUATION DE LA PROBABILITE

10.2.1 Bases de données utilisées

Le rapport INERIS DRA-34 permet de compiler plusieurs bases de données dont voici une présentation succincte.

Purple book

Le Purple Book est développé par le CPR (Committee for the Prevention of Disaster) et le RIVM (Institut National de santé publique et Environnement, Pays-Bas). Cette base est utilisée aux Pays-Bas, au Québec et est de plus en plus utilisée pour les études probabilistes en France.

Guide PCAG (Planning Case Assessment Guide)

Ce guide est issu de la base anglaise FRED. Cette base a été développée par le HSE. La base PCAG est utilisée pour définir les périmètres de maîtrise de l'urbanisation autour des sites industriels.

LOPA (Layer of Protection Analysis)

Cette base de données est utilisée comme outil simplifié pour évaluer le niveau d'exigence nécessaire des fonctions instrumentales de sécurité. La base LOPA donne des estimations semi-quantitatives des probabilités de défaillance d'équipements/instruments de base utilisés dans l'industrie.

Cet outil est souvent utilisé lors de la réalisation d'analyse des risques type HAZOP ou arbres des fautes.

Source: Process Safety, American Institute of Chemical Engineers, New York, New York (2001)

GTDLI (Groupe de Travail Des « Liquides Inflammables »)

Ce groupe de professionnels a réalisé un guide dit « Guide GTDLI », qui présente des techniques et méthodes de maîtrise du risque technologique dans les dépôts de liquides inflammables.

Ce guide présente entre autres des probabilités d'ignition sur dépôts pétroliers, ainsi que des valeurs-guides d'événements (fuites sur bac, sur tuyauterie, vanne, bride, autres), ainsi que des valeurs-guides de phénomènes dangereux.

Source d'ignition

L'ensemble des phénomènes dangereux retenus dans le cadre de l'étude de dangers sont liés à l'inflammation du pétrole brut sous forme liquide ou vapeurs.

Au vu des données disponibles notamment dans le DRA 34 de l'INERIS, la probabilité d'inflammation oscille en fonction des conditions et des bases de données entre $\sim 10^{-1}$ et $\sim 10^{-2}$.

Il a été estimé que le site répondait aux exigences de ce guide (p :112), soit :

- Conception des installations répondant aux exigences de la réglementation ATEX,
- Présence d'une cuvette de rétention qui permet de limiter la taille de la nappe et donc de réduire la possibilité de mise en présence d'une source d'inflammation,
- Présence de barrières de prévention suffisantes vis-à-vis du risque explosion.

Il est retenu une probabilité d'inflammation de 10^{-1} pour l'ensemble des phénomènes étudiés.

10.2.2 Evaluation de la fréquence d'occurrence

PhD 4 - Incendie et explosion dans la zone de dépotage de cyclopentane

La fréquence de rupture d'un flexible est donnée par le chapitre 40.6.5 du guide GTDLI, qui fait référence au Purple Book : $4 \cdot 10^{-6} / h$.

Comme estimé dans le chapitre sur le scénario d'incendie 4A, la durée du dépotage est d'environ 35 min. Le site procède à 5 dépotages maximum par an, soit une durée d'utilisation du flexible de dépotage arrondie de façon majorante à 3h.

La probabilité de fuite du flexible retenue est ainsi de $1,2 \cdot 10^{-5} / an$.

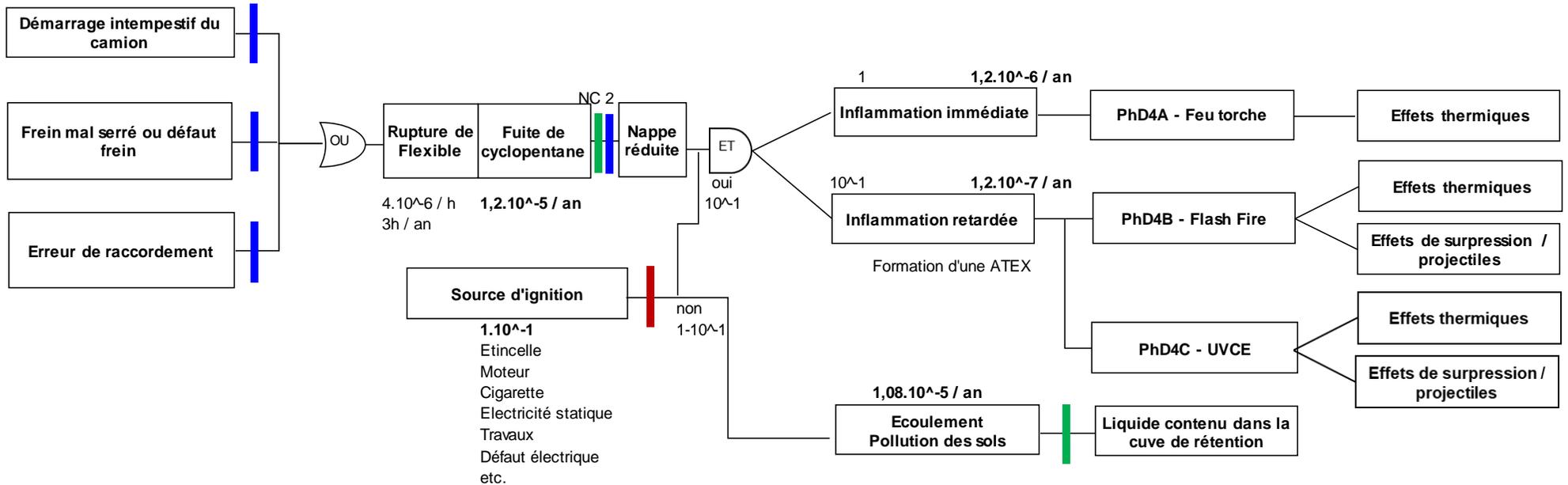
De plus, il convient d'appliquer une probabilité d'ignition. En effet, d'après le guide INERIS DRA34, la probabilité d'ignition d'un liquide extrêmement inflammable dont le flash point est inférieur à 0,1 (-51 °C pour le cyclopentane) est de **0,1**. Elle est aussi de 0,1 pour les fuites continues issues de camions.

Le guide INERIS DRA13 §4.4.3 et 4.4.4 donne, par référence au guide GTDLI, des probabilités d'inflammation immédiate et retardée des rejets de liquides inflammable. On retiendra alors :

- Une probabilité de **1** pour l'inflammation immédiate d'un rejet de liquide inflammable – ECR induit par une source d'énergie
- Une probabilité de $1 \cdot 10^{-1}$ pour l'inflammation retardée des rejets de liquides inflammable avec formation d'une ATEX – En zone classée ATEX avec forte présence de personnel

10.2.3 Nœud papillon – PhD4

L'étude du phénomène dangereux sous forme de Nœud papillon est présenté page suivante.



Barrières techniques :

- matériels en conformité avec la zone ATEX
- Camion coupé
- zone délimitée et réservée
- EPI anti-statique

Barrières Humaines :

- Interdiction de fumer dans cette zone et à proximité
- pas de circulation de chariot à proximité pendant l'opération de dépotage
- Port des EPI
- câble de terre relié

Barrières Humaines :

- procédure de dépotage
- présence de personnel : 2 CICE + chauffeur
- le camion est coupé et le chauffeur n'est pas dans la cabine pendant le dépotage
- positionnement de la cale

Barrières techniques :

- Conformité ADR
- Coupe-batterie sur le camion
- Dispositif de freinage

Barrière technique :

- zone sur rétention
- dépotage impossible si les vannes d'isolement ne sont pas fermées

10.2.4 Identification et caractérisation des Mesures de Maîtrise des Risques

N°	MMR	Active / passive Technique / organisationnelle	Indépendance (oui / non)	Efficacité (%)	Temps de réponse	Tests et maintenance / Formation	Niveau de confiance	Commentaires
1	Rétention en pointe de diamant	Passive	oui	100%	0	/	2	Limitation de la surface de nappe
2	Fermeture de vannes d'isolement obligatoire pour autoriser le dépotage	Active	oui	100%	0	Formation obligatoire à la procédure, à l'ADR et à l'ATEX du personnel CICE intervenant	2	L'indépendance est assurée par la fermeture de vannes avant l'opération de dépotage. La vanne est déjà donc fermée si rupture du flexible

La décote n'est pas appliquée car elle intervient après l'arrivée de l'ECR : rupture du flexible et est utilisée pour réduire l'ampleur du PhD.

10.2.5 Niveau de probabilité retenu

Les probabilités des phénomènes dangereux qui sortent du site sont présentées dans le tableau suivant :

N°	Scénario	Probabilité ERC	Probabilité d'ignition	Probabilité inflammation		Probabilité retenue	Classe de probabilité
				Immédiate	Retardée		
4A	Incendie de la zone de dépotage de cyclopentane	1,2.10 ⁻⁵	0,1	1	/	1,2.10 ⁻⁶	E
4B	Explosion dans la zone de dépotage de cyclopentane – flash fire	1,2.10 ⁻⁵	0,1	/	1.10 ⁻¹	1,2.10 ⁻⁷	E
4C	Explosion dans la zone de dépotage de cyclopentane – UVCE	1,2.10 ⁻⁵	0,1	/	1.10 ⁻¹	1,2.10 ⁻⁷	E

10.3. EVALUATION DE LA GRAVITE

10.3.1 Principe retenu

La méthode utilisée est celle de l'AM du 29/096/2005. L'échelle de gravité est présentée au §2.5.5.3, pour mémoire :

Niveau de gravité	Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées ⁽¹⁾	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
Modéré	Pas de zone de létalité hors établissement		Présence humaine exposées à des effets irréversibles inférieure à « une personne »

⁽¹⁾ Personnes exposées : personnes exposées à l'extérieur des limites du site, en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.

Pour déterminer le niveau de gravité d'une séquence accidentelle, il faut au préalable caractériser la vulnérabilité de l'environnement du site.

La démarche adoptée dans cette étude consiste à recenser les différentes zones pouvant être impactées par un phénomène dangereux, et à définir pour chacune de ces zones, le nombre maximum de personnes susceptibles d'être présentes à un moment donné, au regard des informations transmises recueillies.

Pour le comptage du nombre de personnes à prendre en compte, nous avons retenu dans la suite de l'étude, les propositions formulées dans la Fiche 1 de la circulaire du 10 mai 2010.

Les zones extérieures au site CICE atteintes par les seuils thermiques ou de surpression sont toutes des terrains non bâtis, au sens de la fiche 1 de la circulaire du 10/05/20120.

Il s'agit en effet du parking public côté nord, au droit de l'installation cyclopentane.

Cette zone entre dans la catégorie des terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés. Il est recommandé de compter à minima 10 personnes à l'hectare.

Le nombre de personne exposées devra être au moins égal à 1.

10.3.2 Niveau de gravité retenu

Les niveaux de gravité retenus pour les phénomènes dangereux dont des effets thermiques ou de surpression atteignent le SEI, SEL et/ SELS sont présentés dans le tableau suivant :

N°	Scénario	SEI		SEL		SELS		Gravité
		Surface touchée	Nbr personne touchée	Surface touchée	Nbr personne touchée	Surface touchée	Nbr personne touchée	
4A	Incendie de la zone de dépotage de cyclopentane	14 m ²	1 parking	-	-	-	-	Sérieuse
4B	Explosion dans la zone de dépotage de cyclopentane – flash fire	26 m ²	<10 parking	15 m ²	1 parking	10 m ²	1 parking	Importante
4C	Explosion dans la zone de dépotage de cyclopentane – UVCE	180 m ²	<10 parking	-	-	-	-	Sérieuse

On note que pour le scénario 4B (flash fire) la gravité « importante » a été retenue de façon majorante, du fait du comptage à minima d'1 personne exposée. En effet, l'atteinte des SEL et SELS représente une surface relativement faible (respectivement 15 et 10 m²) et positionnée hors du passage de personne sur le parking (zone enherbée d'abord).



Zoom de la cartographie présentée en §9.7 : représentation des résultats de modélisation PhD4B

Pour les scénarios 6A et 8C aucun niveau de gravité ne leur est attribué, car les seuls seuils qui sortent du site sont ceux des bris de vitres.

10.4. EVALUATION DE LA CINÉTIQUE DES PHÉNOMÈNES DANGEREUX MAJEURS

La cinétique est à relier au temps d'atteinte des cibles par les effets.

Echelle de cinétique :

L'échelle de cinétique retenue compte deux niveaux :

- cinétique lente : le développement du phénomène accidentel, à partir de sa détection, est suffisamment lent pour permettre de protéger les populations exposées avant qu'elles ne soient atteintes.
- cinétique rapide : le développement du phénomène accidentel, à partir de sa détection, ne permet pas de protéger les populations exposées avant qu'elles ne soient atteintes.

L'estimation de la cinétique d'un accident permet de valider l'adéquation des mesures de protection prises ou envisagées ainsi que l'adéquation des plans d'urgence mis en place pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations avant qu'elles ne soient atteintes.

Phénomènes dangereux	Cinétique	Justifications
Feu de nappe dans la rétention de cyclopentane	Rapide	Les incendies sont des événements à cinétique rapide, notamment concernant les liquides inflammables. La durée de l'incendie de la zone de dépotage est très courte selon la modélisation : 7 min.

Phénomènes dangereux	Cinétique	Justifications
Explosions de type flash fire et UVCE	Rapide	La cinétique est retardée par la fuite, qui nécessite plusieurs minutes pour que la nappe atteigne une taille importante. La formation du nuage explosible est alors rapide. Lors de l'ignition, la cinétique accidentelle devient instantanée.

10.5. SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DÉTAILLÉE DES RISQUES

10.5.1 Tableau récapitulatif des phénomènes dangereux majeurs

Phénomènes dangereux-Intitulés	Distances des effets thermiques (en m)			Distances des effets de surpression (en m)				Fréquence	Niveau de gravité	Commentaires
	3 kW/m ² SEI	5 kW/m ² SPEL	8 kW/m ² SELS	20 mbar	50 mbar SEI	140 mbar SPEL	200 mbar SELS			
PhD 4A - Incendie de la zone de dépotage de cyclopentane	20	15	10	-	-	-	-	E	Sérieux	Camion et opération réalisée au maximum 5 fois par an. Opérations réalisées sous couvert d'une procédure, d'équipements sécurisés et présence de personnel.
PhD 4B - Explosion dans la zone de dépotage de cyclopentane – flash fire	14	13	13	-	-	-	-	E	Important	Zone protégée par un mur coupe-feu 2h.
PhD 4C - Explosion dans la zone de dépotage de cyclopentane – UVCE	-	-	-	34	17	-	-	E	Sérieux	Zone touchée limitée à un abord enherbé du parking

* Distance maxi (façade la plus longue en général).

10.5.2 Tableau récapitulatif des Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) et mesures Importantes pour la Sécurité (MIPS)

10.5.2.1 Mesures de Maîtrise des Risques (MMR)

Une Mesure de Maîtrise des Risques (MMR) est une chaîne de sécurité destinée à prévenir l'occurrence (MMR de prévention) ou à limiter les conséquences (MMR de protection) d'un événement redouté susceptible de conduire à un accident majeur, c'est-à-dire ayant des effets sur les tiers en dehors du site.

Ces barrières peuvent être de différents types :

- **les barrières techniques de sécurité (BTS)** : les éléments de la chaîne sont des dispositifs techniques (détecteur, vanne automatique, ...);
- **les barrières organisationnelles ou humaines de sécurité (BHS)** qui correspondent à 2 types d'activités :
 - tâches de contrôle : elles agissent en prévention et correspondent à des contrôles préalables à une activité ou à un contrôle de la bonne réalisation d'une activité ;
 - tâches de rattrapage de dérive : elles interviennent à la suite de dérives de fonctionnement (à la suite d'une alarme par exemple).
- **les systèmes mixtes ou barrières techniques à action manuelle (BTHS).**

Les Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) doivent satisfaire un certain nombre de critères (indépendance, efficacité, temps de réponse, testabilité-maintenabilité). Elles sont caractérisées par un niveau de confiance NC (= 1 ou 2) qui représente la probabilité de défaillance de la chaîne de sécurité et traduit la réduction de la probabilité de l'événement redouté ou du phénomène dangereux sur lequel elle intervient (un NC de 1 correspond à une réduction de la probabilité d'une classe ou, en probabilité quantifiée, d'un facteur 10).

Tableaux récapitulatifs des MMR qui ont été identifiées dans l'analyse détaillée des risques :

N°	MMR	Active / passive Technique / organisationnelle	Indépendance (oui / non)	Efficacité (%)	Temps de réponse	Tests et maintenance / Formation	Niveau de confiance	Commentaires
1	Rétention en pointe de diamant	Passive	oui	100%	0	/	2	Limitation de la surface de nappe
2	Fermeture de vannes d'isolement obligatoire pour autoriser le dépotage	Active	oui	100%	0	Formation obligatoire à la procédure, à l'ADR et à l'ATEX du personnel CICE intervenant	2	L'indépendance est assurée par la fermeture de vannes avant l'opération de dépotage. La vanne est déjà donc fermée si rupture du flexible

On rappelle que la décote liée à ces barrières n'a pas été appliquée car elle intervient après l'arrivée de l'ECR : rupture du flexible et est utilisée pour réduire l'ampleur du PhD.

10.5.2.2 Autres mesures importantes pour la sécurité

D'autres mesures de sécurité, permettant de garantir un haut niveau de sécurité, sont prévues. Il ne s'agit pas de MMR au sens de la définition donnée ci-dessus. Il s'agit notamment :

Autres barrières techniques :

- Zone de rétention avec fermeture par vanne obligatoire pour le dépotage ;
- Mise à la terre du camion pour l'opération de dépotage ;
- bassins de rétention des eaux incendie, y compris les vannes de sectionnement ;
- extraction automatique asservie à la charge pour les locaux de charge ;
- fermeture des vannes gaz pour les locaux chaufferie ;
- Matériels ATEX dans les zones définies dans le DRPCE ;
- Détecteurs de niveaux, de fuites et alarme pour les installations contenant des produits dangereux (cyclopentane, polyol, isocyanate) ;
- Inertage du process mettant en œuvre le cyclopentane par générateur d'azote ;
- Mur Coupe-feu 2h au droit de la zone de dépotage cyclopentane
- Exutoires de fumées.

Autres barrières organisationnelles :

- Procédure de dépotage avec présence de personnel ;
- Commande de quantité de cyclopentane limitée et bien en deçà de la contenance de la cuve enterrée ;
- formation des opérateurs ;
- exercices incendie

10.5.3 Synthèse de l'analyse des risques – Criticité

Les accidents majeurs sont placés sur la grille de la circulaire du 10 Mai 2010, en prenant en compte leur gravité et leur probabilité.

La notion de MMR est reprise ici, bien qu'elle ne s'applique qu'aux sites SEVESO.

Gravité \ Probabilité	E	D	C	B	A
5- Désastreux	NON partiel (sites nouveaux)	NON rang 1	NON rang 2	NON rang 3	NON rang 4
	MMR rang 2 (sites existants)				
4- Catastrophique	MMR rang 1	MMR rang 2	NON rang 2	NON rang 2	NON rang 3
3-Important	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2	NON rang 1	NON rang 2
2- Sérieux			MMR rang 1	MMR rang 2	NON rang 1
1- Modéré					MMR rang 1

Matrice de hiérarchisation des risques

Avec MMR : Mesure de Maîtrise du Risque.

Cette matrice comporte :

Une zone de risque inacceptable, figurée par le mot "NON".

Une zone de risque intermédiaire, figurée par le sigle "MMR".

Une zone de risque acceptable, qui ne comporte ni "NON" ni "MMR".

En fonction du positionnement des phénomènes dangereux dans la matrice, des actions différentes doivent être envisagées et graduées selon le risque.

Selon la circulaire du 10 mai 2010, trois situations se présentent :

Situation 1 : un ou plusieurs accidents ont un couple probabilité-gravité correspondant à une case « NON ».

Il en découle les conclusions suivantes :

Pour une nouvelle autorisation, le risque est présumé trop important pour pouvoir autoriser l'installation en l'état ; il convient de demander à l'exploitant de modifier son projet de façon à réduire le risque à un niveau plus faible, l'objectif restant de sortir des cases comportant le mot « non » ;

Pour une installation existante dûment autorisée, il convient de demander à l'exploitant des propositions de mise en place, dans un délai défini par arrêté préfectoral, de mesures de réduction complémentaires du risque à la source, qui permettent de sortir de la zone « NON », assorties de mesures conservatoires prises à titre transitoire. Si, malgré les mesures complémentaires précitées, il reste au moins un accident dans une case « NON », le risque peut justifier, à l'appréciation du préfet, une fermeture de l'installation par décret en Conseil d'État, sauf si des mesures supplémentaires, prises dans un cadre réglementaire spécifique tel qu'un plan de prévention des risques technologiques, permettent de ramener, dans un délai défini, l'ensemble des accidents hors de la zone « NON ».

Situation 2 : un ou plusieurs accidents ont un couple probabilité-gravité correspondant à une case « MMR », et aucun accident n'est situé dans une case « NON ».

Il convient de vérifier que l'exploitant a analysé toutes les mesures de maîtrise du risque envisageables et mis en œuvre celles dont le coût n'est pas disproportionné par rapport aux bénéfices attendus soit en termes de sécurité globale de l'installation, soit en termes de sécurité pour les intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement (en référence à l'article R.512-9 du code de l'environnement).

NB : En outre, si le nombre total cumulé d'accidents situés dans l'ensemble des cases « MMR rang 2 » pour l'ensemble de l'établissement est supérieur à 5, il faut considérer le risque global comme équivalent à un accident situé dans une case « NON rang 1 » (situation 1) sauf si, pour les accidents excédant ce nombre de 5, le niveau de probabilité de chaque accident est conservé dans sa même classe de probabilité lorsque, pour chacun des scénarios menant à cet accident, la probabilité de défaillance de la mesure de maîtrise des risques de plus haut niveau de confiance s'opposant à ce scénario est portée à 1. Ce critère est équivalent à considérer le niveau de confiance ramené à 0 pour ladite mesure de maîtrise des risques (parfois aussi appelée « barrière »).

En pratique, ce critère n'est possible que pour les accidents de classe de probabilité E.

Pour les ateliers et installations existant déjà le 29 septembre 2005 dans les établissements, on ne comptabilisera à ce titre, que les accidents classés « MMR rang 2 », du fait du nombre de personnes exposées à des effets létaux, à l'exclusion des accidents classés « MMR rang 2 » en raison d'effets irréversibles.

Situation 3 : aucun accident n'est situé dans une case comportant le mot « non » ou le sigle « MMR ».

Le risque résiduel, compte tenu des mesures de maîtrise du risque, est modéré et n'implique pas d'obligation de réduction complémentaire du risque d'accident au titre des installations classées.

Les scénarios sortant des limites du site sont placés dans la matrice de hiérarchisation des risques suivante.

Probabilité \ Gravité	E	D	C	B	A
5- Désastreuse					
4- Catastrophique					
3-Importante	4B – Flash fire cyclopentane				
2- Sérieuse	4A – incendie cyclopentane 4C – UVCE cyclopentane				
1- Modérée					

Nb de scénarios ayant un risque globalement acceptable = 2

Nb de scénarios en MMR 1 = 1

Nb de scénarios en MMR 2 = 0

Nb de scénarios ayant un risque globalement inacceptable = 0

Matrice de hiérarchisation des risques du site CICE

Il s'agit de la situation 2 : 1 scénario est placé en MMR 1.

Il convient alors de vérifier que l'exploitant a analysé toutes les mesures de maîtrise du risque envisageables et mis en œuvre celles dont le coût n'est pas disproportionné par rapport aux bénéfices attendus.

➤ **Dépotage de cyclopentane (sc4)**

Le détail des mesures de maîtrise des risques est donné au chapitre de description de la zone de dépotage de cyclopentane.

Notamment, on peut citer la mise en œuvre de **2 mesures passives** (cuvette de rétention limitant la surface de la nappe en cas d'épandage, mur coupe-feu 2h permettant de limiter les flux thermiques à l'extérieur du site).

En outre, des mesures actives sont également en place :

- Mesure de niveau
- Détections de fuite
- Alarme
- Bassin de rétention des eaux incendie

Enfin, l'installation est conçue et exploitée de façon à maîtriser les risques :

- Matériels adaptés au risque ATEX
- Mise à la Terre du camion
- Obligation de fermeture de vanne
- Procédure de dépotage avec présence de 2 personnes CICE formées
- Commande d'une quantité de produit limitée

La mise en place de ces mesures permet de dire que le site a pris en compte les risques liés à son exploitation et y a apporté une réponse adaptée.

En conclusion, le risque lié à l'emploi de cyclopentane est maîtrisé sur le site.

La classe de probabilité des scénarios étudiés en analyse détaillée des risques est E, soit la plus faible.

Il est ainsi impossible d'abaisser leur classe de probabilité par l'ajout de barrières de prévention.

Aucune mesure supplémentaire n'est envisagée.

11. CONCLUSION

La remise à jour de cette étude de dangers a permis de vérifier les phénomènes dangereux issus des installations du site CICE et de décrire de manière détaillée les accidents majeurs redoutés.

Les effets thermiques du feu de nappe de cyclopentane au dépotage, ainsi que les effets thermiques et de surpression de l'explosion au dépotage ne dépassent que ponctuellement des limites du site et ne touchent que des zones non habitées (parking accolé aux installations de dépotage de cyclopentane).

Le mur coupe-feu mis en place par le site permet de réduire notablement ces flux thermiques.

La cotation en probabilité et en gravité des scénarios sortant du site, ainsi que les mesures de prévention et de protection mises en place sur le site permettent de conclure au **risque acceptable du site CICE**.