



LHOIST FRANCE OUEST

Usine des Gaillards – Saint Gaultier (36)

PJ49 : Etude de dangers

Rapport

Réf : CACILB212756 / RACILB04730-03

KAD / AMAR / VAL

03/10/2022



LHOIST FRANCE OUEST

Usine des Gaillards – Saint Gaultier (36)

PJ49 : Etude de dangers

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	11/07/20220 3/10/2022	01	K. DANIEL 	A. MARIE 	V. ALLPORT 
Rapport modifié	19/07/2022	02	A. MARIE 	A. MARIE 	V. ALLPORT 
Rapport modifié	03/10/2022	03	A. MARIE 	A. MARIE 	V. ALLPORT 

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CACILB212756 / RACILB04730-03
Numéro d'affaire :	A56475
Domaine technique :	IC01

GINGER BURGEAP Agence Loire-Bretagne • 8, 10, 12, rue du docteur Herpin – 37000 Tours
Tél : 02.47.75.25.45 • burgeap.tours@groupeginger.com

SOMMAIRE

1.	Résumé non-technique de l'étude de dangers.....	8
1.1	Contexte de l'étude	8
1.2	Description de l'environnement du site	8
1.3	Description des installations – procédés et fonctionnement	10
1.3.1	Description générale des activités.....	10
1.3.2	Synoptique global de fabrication	11
1.4	Caractérisation des potentiels de danger, risques associés et possibilités de réduction	12
1.4.1	Dangers liés aux produits.....	12
1.4.2	Dangers liés aux équipements	13
1.5	Moyens de prévention et de protection	13
1.5.1	Mesures générales de prévention et de protection	13
1.5.2	Moyens d'intervention	13
1.5.3	Mesures spécifique au risque pollution	14
1.5.4	Moyens de protection foudre.....	14
1.5.5	Estimation des besoins en eau pour la défense incendie extérieurs et du volume d'eau d'extinction à confiner.....	14
1.6	Analyse des risques.....	15
1.6.1	Analyse Préliminaire des Risques.....	15
1.6.2	Evaluation de l'intensité des scénarii retenus.....	15
1.7	Etude des potentialités d'effets dominos	27
1.8	Conclusions	28
2.	Avant-propos.....	29
2.1	Contexte de l'étude	29
2.2	Contexte réglementaire	32
2.2.1	Textes réglementaires applicables.....	32
2.2.2	Présentation de l'étude	32
3.	Description de l'environnement du site	34
3.1	Localisation du site d'étude	34
3.2	L'environnement comme intérêt à protéger ou source d'agression	35
3.2.1	L'environnement naturel.....	35
3.2.2	L'environnement humain.....	42
3.3	Exclusion de certains événements initiateurs	45
3.4	Synthèse de l'analyse de l'environnement	45
4.	Contraintes urbanistiques et servitudes	46
4.1	Plan local d'Urbanisme (PLU)	46
4.2	Servitudes d'utilités publiques	46
5.	Description des installations – procédés et fonctionnement	47
5.1	Présentation générale de l'activité	47
5.2	Configuration générale du site	47
5.3	Activités et procédés	49
5.3.1	Fabrication de la chaux	50
5.3.2	Le principe de fonctionnement des fours PFRK	51
5.3.3	Combustibles utilisés pour les fours.....	53
5.3.4	Traitement de la chaux et des produits finis	61
5.3.5	Fabrication de la chaux éteinte	61
5.3.6	Atelier d'ensachage.....	62
5.3.7	Pilotage des installations.....	62
5.4	Equipements annexes	63

5.4.1	Bâtiments annexes.....	63
5.4.2	Transformateurs électriques.....	63
5.4.3	Compresseurs.....	63
5.4.4	Engins de manutention et GNR.....	64
5.5	Stockage des principaux produits chimiques.....	65
5.6	Autres produits sur le site.....	71
5.6.1	Gaz naturel.....	71
5.6.2	Bois.....	71
5.6.3	Chaux produite sur le site.....	72
6.	Description des accidents ou incidents survenus (accidentologie)	73
6.1	Introduction.....	73
6.2	Description d'accidents et d'incidents survenus	73
6.2.1	Accidentologie du site LHOIST FRANCE OUEST Saint-Gaultier.....	73
6.2.2	Retour d'expérience de LHOIST	74
6.3	Description d'accidents et d'incidents survenus sur des sites aux activités équivalentes.....	75
6.3.1	Production de chaux	75
6.3.2	Bois.....	76
7.	Caractérisation des potentiels de danger, risques associés et possibilités de réduction.....	78
7.2	Dangers liés aux procédés et aux installations	78
7.2.1	Fours PFRK	78
7.2.2	Hydrateur	78
7.2.3	Installations de broyage et machines tournantes	79
7.2.5	Compresseurs.....	79
7.3	Possibilité de réduction des potentiels de dangers	79
8.	Moyens de prévention et de protection	80
8.1.1	Accès aux installations.....	80
8.1.2	Organisation de la sécurité.....	80
8.1.3	Formation du personnel	80
8.1.4	Maintenance des équipements	80
8.1.5	Permis en cas de travaux.....	80
8.1.6	Plan d'Opération Interne	81
8.2.1	Détection incendie.....	81
8.2.2	Extinction automatique.....	83
8.2.3	Extincteurs	85
8.2.4	Réserves eau incendie.....	85
8.6	Mesures spécifiques liés aux équipements	86
8.6.1	Gaz naturel.....	86
8.6.2	Silos de solides combustibles secs	86
8.6.3	Fours PFRK	87
8.6.4	Transfert et traitement de la chaux vive	88
8.6.5	Stockage de chaux vive, chaux éteinte	88
8.6.6	Coupures électriques d'urgence.....	88
8.7	Estimation des besoins en eau pour la défense incendie extérieure et du volume d'eau d'extinction à confiner	89
8.7.1	Estimation des besoins en eau	89
8.7.2	Détermination des besoins de confinement	92
9.	Analyse des risques	95
9.1	Méthodologie	95
9.2	Analyse Préliminaire des Risques.....	97
9.3	Evaluation de l'intensité des scénarii retenus	102
9.3.1	Contexte réglementaire – seuils d'effets	102
9.3.2	Outils et méthodologies retenus.....	103
9.3.3	PhD 3 : Feu de nappe de GNR sur l'aire de dépotage.....	110
9.3.4	PhD 8 : Explosion des silos de coke de pétrole	111

9.3.5	PhD 9 : Incendie sur le stockage de bois	114
9.3.6	PhD 12 : Explosion des cyclofiltres	116
9.3.7	PhD 15 : Réaction exothermique avec l'eau de big-bags et sacs de chaux.....	118
9.3.8	PhD 25 : Perte de confinement de la canalisation de gaz naturel suite à un défaut du détenteur GrTgaz	120
9.3.9	PhD 26a : Perte de confinement de la canalisation de gaz naturel principale suite à une agression externe.....	123
9.3.10	PhD 26b : Perte de confinement de la canalisation de gaz naturel du sécheur suite à une agression externe.....	126
9.3.11	PhD 27 : Incendie des stockages de palettes	128
9.4	Etude des potentialités d'effets dominos	131
10.	Conclusion	132

TABLEAUX

Tableau 1 : Résultats – PhD 3 : incendie d'une nappe sur l'aire de dépotage	15
Tableau 2 : Effets de surpression suite à l'explosion des poussières dans les silos	16
Tableau 3 : Résultats – Effets thermiques incendie du stockage de bois (PhD 9)	17
Tableau 4 : effets de surpression suite à l'explosion des poussières dans les cyclofiltres (PhD 12)	19
Tableau 5 : Résultats des effets thermiques d'un incendie d'un ilot isolé de chaux (PhD 15).....	19
Tableau 6 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé (PhD 25-1).....	21
Tableau 7 : Résultats des effets de surpression d'un UVCE (PhD 25-2).....	22
Tableau 8 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé (PhD 26a-1).....	23
Tableau 9 : Résultats des effets de surpression d'un UVCE (PhD 26a-2).....	24
Tableau 10 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé (PhD 26b-1).....	25
Tableau 11 : Résultats des effets de surpression d'un UVCE (PhD 26b-2).....	26
Tableau 12 : Résultats – Scénario stockage palettes – Effets thermiques (PhD 27)	26
Tableau 13 : Tableau des potentialités d'effets dominos	28
Tableau 14 : Evolution du classement ICPE et IOTA du site	29
Tableau 15 : Evénements sismiques recensés sur la commune de Saint-Gaultier	39
Tableau 16 : ICPE les plus proches du site.....	44
Tableau 17 : Caractéristiques du bois	54
Tableau 18 : Estimation de la consommation de bois.....	54
Tableau 19 : Liste des équipements prévues par le projet.....	59
Tableau 20 : Caractéristiques des transformateurs	63
Tableau 21 : Caractéristiques des compresseurs	64
Tableau 22 : Principaux produits stockés sur le site de Saint-Gaultier	65
Tableau 23 : Caractéristiques et dangers du gaz naturel.....	71
Tableau 24 : Caractéristiques et dangers de la chaux	72
Tableau 25 : Principales situations à risques – production de chaux	75
Tableau 26 : Principales circonstances de survenue des accidents – production de chaux	75
Tableau 27 : Principales causes – production de chaux	76
Tableau 28 : Typologie des accidents	76
Tableau 29 : catégories de risques prises en compte pour le calcul D9	89
Tableau 30 : Volume total d'eau à confiner selon la D9A	93
Tableau 31 : Tableau d'Analyse Préliminaire des Risques, avec évaluation qualitative des potentiels effets hors site	97
Tableau 32 : Valeurs seuils retenues pour l'estimation des effets thermiques	103
Tableau 33 : Valeurs seuils retenues pour l'estimation des effets de surpression	103
Tableau 34 : Ordre de grandeurs de la résistance des matériaux	108
Tableau 35 : distance des effets de surpression suivant la méthode multi-énergie indice 10	108
Tableau 36 : Contraintes du logiciel Flumilog.....	109
Tableau 37 : Hypothèses – PhD 3 : incendie d'une nappe sur l'aire de dépotage	110

Tableau 38 : Résultats – PhD 3 : incendie d'une nappe sur l'aire de dépotage	110
Tableau 39 : Caractéristiques des silos.....	111
Tableau 40 : Effets de surpression suite à l'explosion des poussières dans les silos	112
Tableau 41 : Description du bâtiment.....	114
Tableau 42 : Caractéristiques du stockage	115
Tableau 43 : Résultats – Effets thermiques incendie du stockage de bois (PhD 9)	115
Tableau 44 : synthèse des données techniques concernant les cyclofiltres.....	116
Tableau 45 : effets de surpression suite à l'explosion des poussières dans les cyclofiltres (PhD 12)	117
Tableau 46 : Résultats des effets thermiques d'un incendie d'un ilot isolé de chaux (PhD 15).....	118
Tableau 47 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé (PhD 25-1).....	121
Tableau 48 : Résultats des effets de surpression d'un UVCE (PhD 25-2).....	122
Tableau 49 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé (PhD 26a-1).....	123
Tableau 50 : Résultats des effets de surpression d'un UVCE (PhD 26a-2).....	125
Tableau 51 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé (PhD 26b-1).....	126
Tableau 52 : Résultats des effets de surpression d'un UVCE (PhD 26b-2).....	127
Tableau 53 : Caractéristiques des stockages	128
Tableau 54 : Résultats – Scénario stockage palettes – Effets thermiques (PhD 27)	129
Tableau 55 : Tableau des potentialités d'effets dominos	131
Tableau 56 : Synthèse de phénomènes dangereux.....	132

FIGURES

Figure 1 : Localisation du site dans son environnement proche	9
Figure 2 : Localisation des installations.....	11
Figure 3 : Description du procédé sur le site LHOIST FRANCE OUEST de Saint-Gaultier	12
Figure 4 : Cartographie des effets thermiques en cas d'incendie d'une nappe de carburant au niveau de l'aire de dépotage	16
Figure 5 : Effets thermiques de l'incendie du stockage de bois (PhD 9).....	18
Figure 6 : Effets de surpression au niveau du sol suite à l'explosion des cyclofiltres (PhD 12)	19
Figure 7 : Résultats des effets thermiques d'un incendie d'un ilot isolé de chaux (PhD 15)	20
Figure 8 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé – condition majorante F3 (PhD 25-1).....	21
Figure 9 : Effets de surpression liés à l'UVCE de la canalisation de gaz naturel – condition majorante D5 (PhD 25-2).....	22
Figure 10 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé – condition majorante F3 (PhD 26a-1).....	23
Figure 11 : Effets de surpression liés à l'UVCE de la canalisation de gaz naturel – condition majorante D5 (PhD 26a-2).....	24
Figure 12 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé – condition majorante F3 (PhD 26b-1).....	25
Figure 13 : Effets thermiques de l'incendie du stockage de palettes (PhD 27).....	27
Figure 14 : Localisation du site dans son environnement proche	34
Figure 15 : Contexte géologique du site d'étude	35
Figure 16 : Contexte hydrologique	36
Figure 17 : Rose des vents sur la commune de Rosnay.....	37
Figure 18 : Milieux naturels remarquables au voisinage du site d'étude.....	38
Figure 19 : Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles	40
Figure 20 : Extrait de la cartographie des risques en Indre.....	41
Figure 21 : Cartographie des remontées de nappe.....	42
Figure 22 : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement à proximité du site	44
Figure 23 : Extrait du plan de zonage du PLU de la commune de Saint-Gaultier.....	46
Figure 24 : Localisation des installations.....	48
Figure 25 : Description du procédé sur le site LHOIST FRANCE OUEST de Saint-Gaultier	49

Figure 26 : Coupe transversale d'un four PFRK.....	51
Figure 27 : Synoptique du process.....	57
Figure 28 : Aménagements prévus sur le site LHOIST FRANCE OUEST de Saint-Gaultier pour l'intégration de biomasse en tant que combustible	58
Figure 29 : Plan des nouveaux locaux avec système de détection et d'extinction incendie	74
Figure 30 : Plan de la détection incendie	82
Figure 31 : Plan de localisation des équipements d'extinction automatique	84
Figure 32 : Estimation volume d'eau lié au intempéries.....	93
Figure 33 : Courbe multi-énergie.....	104
Figure 34 : Localisation du centre d'explosion	105
Figure 35 : Hexagone de l'explosion	107
Figure 36 : Cartographie des effets thermiques en cas d'incendie d'une nappe de carburant au niveau de l'aire de dépotage	111
Figure 37 : Cartographie des effets thermiques en cas d'incendie d'une nappe de carburant au niveau de l'aire de dépotage	113
Figure 38 : Effets thermiques de l'incendie du stockage de bois (PhD 9).....	116
Figure 39 : Effets de surpression au niveau du sol suite à l'explosion des cyclofiltres (PhD 12)	117
Figure 40 : Résultats des effets thermiques d'un incendie d'un ilot isolé de chaux (PhD 15)	119
Figure 41 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé – condition majorante F3 (PhD 25-1).....	121
Figure 42 : Effets de surpression liés à l'UVCE de la canalisation de gaz naturel – condition majorante D5 (PhD 25-2).....	122
Figure 43 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé – condition majorante F3 (PhD 26a-1).....	124
Figure 44 : Effets de surpression liés à l'UVCE de la canalisation de gaz naturel – condition majorante D5 (PhD 26a-2).....	125
Figure 45 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé – condition majorante F3 (PhD 26b-1).....	127
Figure 46 : Effets thermiques de l'incendie du stockage de palettes (PhD 27).....	130

ANNEXES

- Annexe 1. Plan de circulation
- Annexe 2. Liste des extincteurs
- Annexe 3. Etude foudre
- Annexe 4. Procédure de coupure électrique d'urgence
- Annexe 5. Rapport Flumilog – PhD 9 et PhD 27

1. Résumé non-technique de l'étude de dangers

1.1 Contexte de l'étude

Le site étudié est le site de production industrielle de chaux et de granulats à partir de l'extraction de pierre de la carrière adjacente. Ce site appartient à la société LHOIST France OUEST - Site de Saint-Gaultier implanté sur la commune du même nom dans le département de l'Indre (36).

Le site est classé sous le régime de l'autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et est régi par l'arrêté préfectoral n°2008-03-0280 du 31 Mars 2008, modifié.

Le site étudié produit de la chaux calcique dite aérienne, à partir de pierre calcaire très pure extraite de ses carrières. La production annuelle autorisée est de 180 000 tonnes de chaux à partir de 2 fours de type PFRK.

La chaux est obtenue par calcination de pierre calcaire dans un four. Elle est extraite sous forme de pierres dont la taille va de 0 à 120 millimètres.

Pour la production de chaux vive, du gaz et du coke de pétrole sont utilisés en tant que combustibles pour réaliser la cuisson.

Le site souhaite demander l'autorisation de co-incinérer de la biomasse dans un de ces fours (four n°1) en substitution au coke de pétrole.

Ainsi, la production de chaux se fera sur le site de Saint-Gaultier à partir des combustibles suivants :

Pour le four 1 :

- Bois énergie : plaquettes forestières et paysagères ligneuses ;
- Bois en fin de vie classé en déchet non dangereux ;
- Gaz naturel.

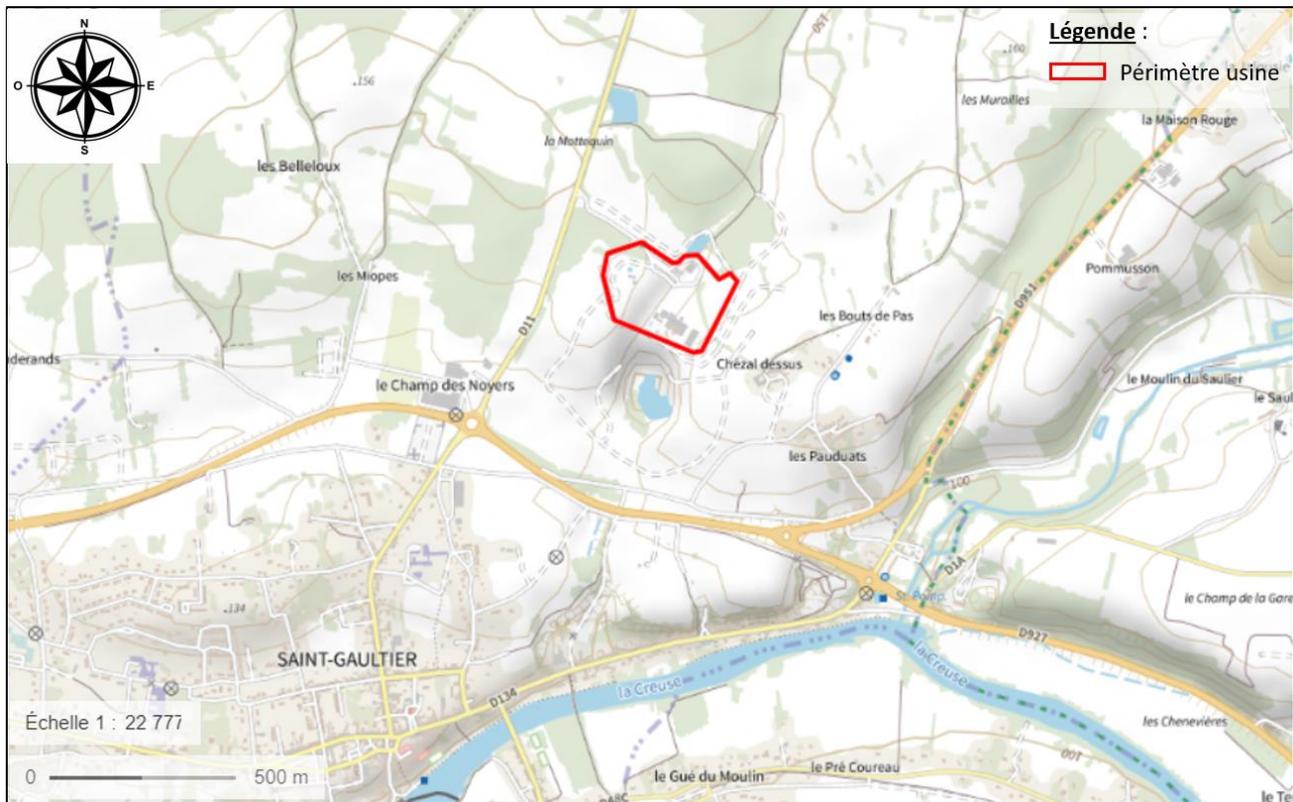
Pour le four 2 :

- Gaz naturel ;
- Coke de pétrole.

1.2 Description de l'environnement du site

Le site LHOIST FRANCE OUEST est implanté sur la commune de Saint-Gaultier, située dans le département de l'Indre (36), à environ 28 km au Sud-Ouest de Châteauroux. Le site présente une superficie d'environ 3 ha.

Figure 1 : Localisation du site dans son environnement proche



Le site d'étude est entouré par :

- Au Nord : un bois à proximité immédiate et quelques parcelles cultivées ;
- À l'Est : des parcelles agricoles avec un hameau et quelques maisons isolées, puis la route départementale D951 ;
- Au Sud : la route départementale D951, qui conduit au village de Saint-Gaultier situé au Sud-Ouest de l'établissement à environ 1 300m, quelques parcelles agricoles cultivées, puis la rivière La Creuse ;
- À l'Ouest : un bois juste derrière la route départementale D11, qui longe le côté Ouest de la carrière, quelques entreprises, puis de nouveau des parcelles agricoles cultivées.

A proximité immédiate du site se trouvent :

- Au Nord : un terrain contenant quelques granulats puis des espaces boisés ;
- À l'Est et au Sud : la carrière de LHOIST FRANCE OUEST Saint-Gaultier ;
- À l'Ouest : la carrière de LHOIST FRANCE OUEST Saint-Gaultier puis la route départementale D11.

Les habitations les plus proches se trouvent à environ 400 m à l'Est du site.

Les cibles directes d'un accident sur le site seraient :

- Les populations ;
- Le milieu naturel : parc naturel régional et site RAMSAR ;
- Les sites industriels à proximité, notamment la carrière ;
- La canalisation d'apport de gaz naturel.

Le site étudié est soumis à certains dangers induits par son milieu environnant vis-à-vis des risques naturels :

- Le risque foudre ;
- L'aléa retrait-gonflement des argiles ;
- Le risque inondation par remontée de nappe ;
- Les sites industriels à proximité, notamment la carrière ;
- La canalisation d'apport de gaz naturel.

1.3 Description des installations – procédés et fonctionnement

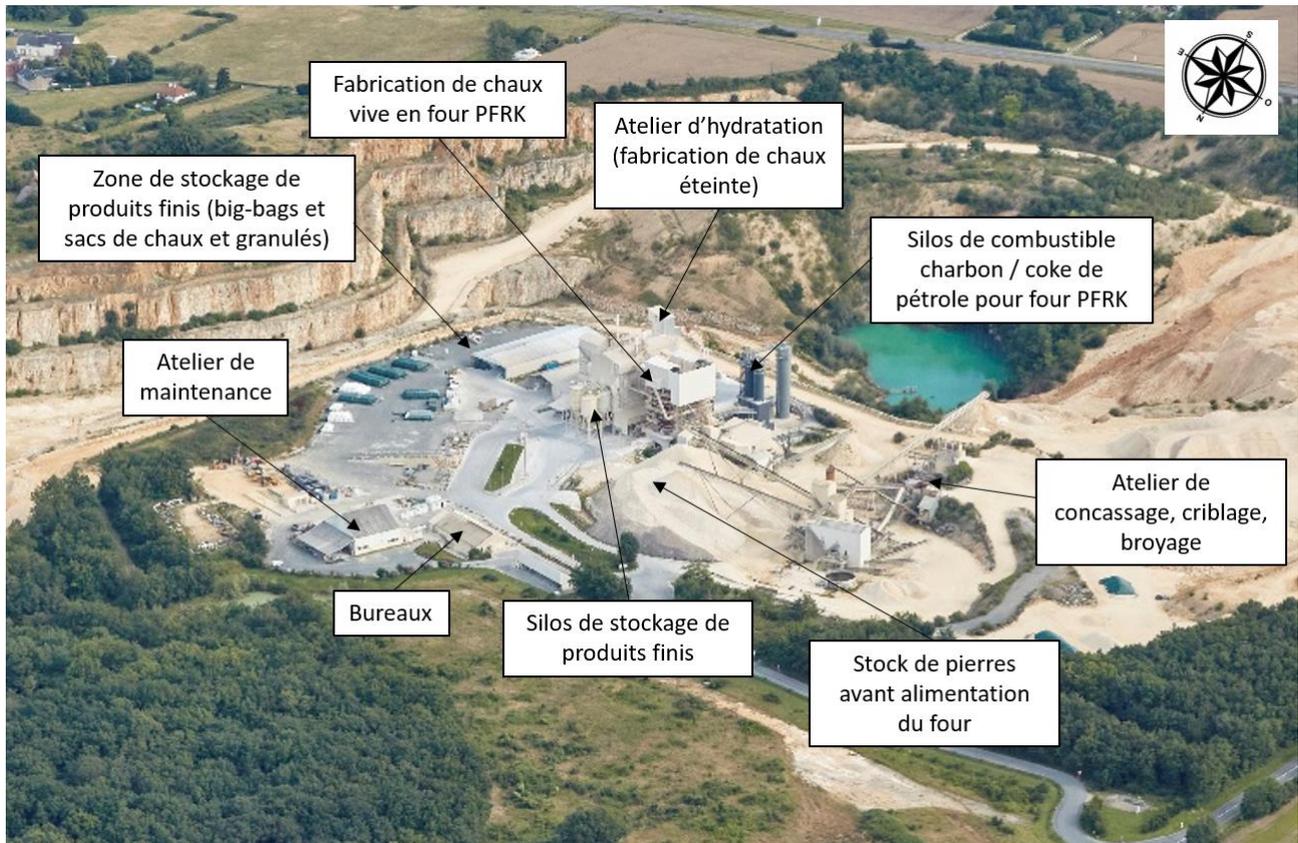
1.3.1 Description générale des activités

La société LHOIST FRANCE OUEST s'est implantée sur le site d'étude en 1986. Il permet la production d'environ 180 000 t/an de chaux.

Les installations principales du site sont répertoriées sur la figure et dans le texte ci-dessous :

- Une installation de concassage et de criblage primaire de calcaire ;
- Une installation de criblage secondaire du calcaire avec stockage à l'air libre avant enfournement ;
- Une installation d'alimentation des fours en calcaire par reprise sous le stockage susmentionné ;
- 2 fours Maerz d'une capacité unitaire de production de 350 t/j ;
- Un atelier de traitement de la chaux vive, composée d'un broyeur à boulets, de 3 cribles, de 3 broyeurs à marteaux et d'un concasseur giratoire ;
- Un atelier de fabrication de chaux éteinte, composé d'un hydrateur, d'un broyeur à boulets et de 2 sélecteurs ;
- 26 silos de stockage de chaux vive, d'une capacité totale de 2800 tonnes ;
- Un atelier d'ensachage de chaux vive et de chaux éteinte ;
- Une installation de stockage, de dosage et d'injection de combustibles solides de la famille des charbons ;
- Un atelier de maintenance des véhicules et de stockage d'huiles/carburants, comportant notamment une cuve de fioul domestique à double enveloppe de 50 m³ ;
- Un bac de lavage des roues des camions ;
- Un local de commande des installations et un bâtiment administratif.

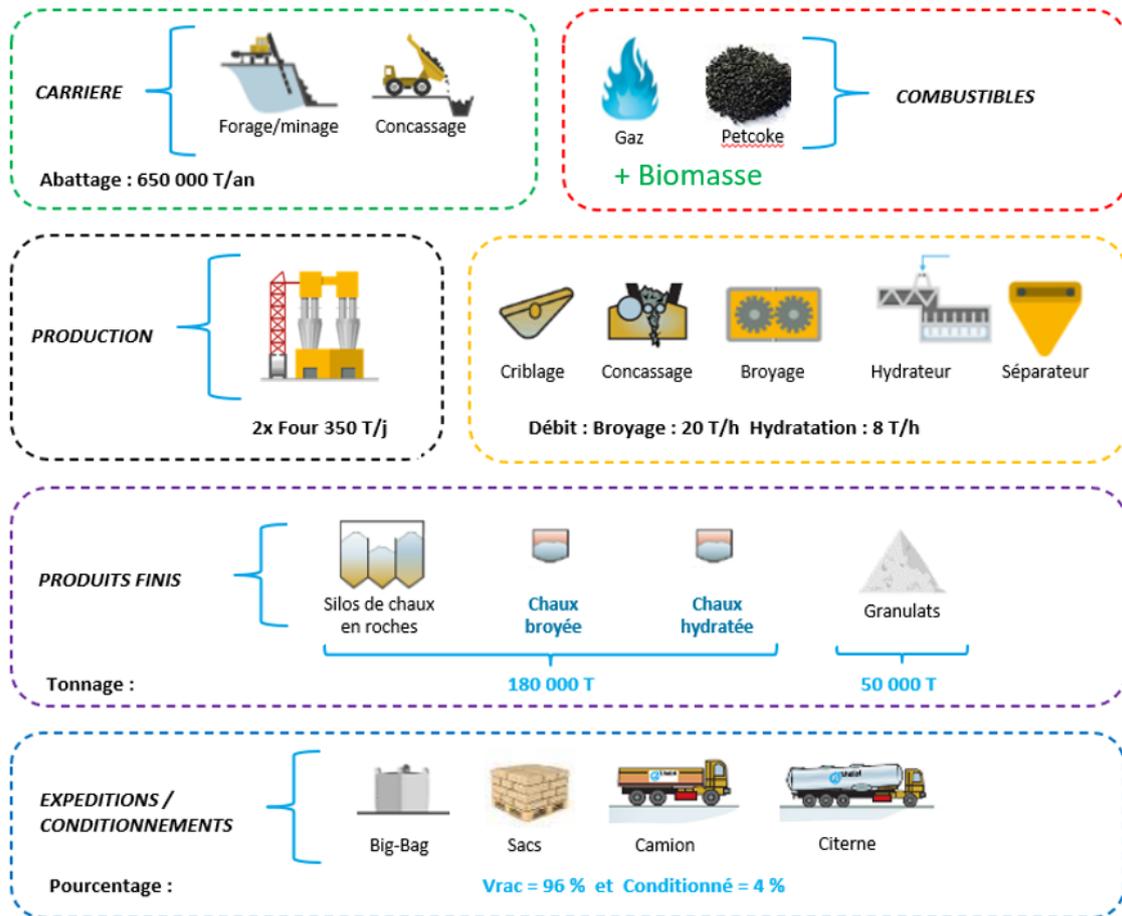
Figure 2 : Localisation des installations



1.3.2 Synoptique global de fabrication

Le procédé peut être résumé sur la figure suivante :

Figure 3 : Description du procédé sur le site LHOIST FRANCE OUEST de Saint-Gaultier



1.4 Caractérisation des potentiels de danger, risques associés et possibilités de réduction

La description des installations et procédés du site a permis d'identifier les potentiels de danger du site, qui sont présentés dans les paragraphes suivants, ainsi que leurs possibilités de réduction.

1.4.1 Dangers liés aux produits

Les produits/matières susceptibles de provoquer des effets en dehors des limites de propriété sont les suivants :

- Coke de pétrole : explosion en milieu confiné ;
- Bois répondant à la définition de biomasse (classe A) et bois de récupération (classe B) : incendie, explosion en milieu confiné ;
- GNR : Incendie ;
- Chaux vive : réaction exothermique avec l'eau ;
- Gaz naturel : UVCE et jet fire.

1.4.2 Dangers liés aux équipements

Le potentiel de dangers lié aux équipements est représenté par le fonctionnement :

- Des fours ;
- De l'hydrateur ;
- Des installations de broyage et des machines tournantes ;
- Electrique des équipements et process.

1.5 Moyens de prévention et de protection

1.5.1 Mesures générales de prévention et de protection

Les mesures sont les suivantes :

- Accès limité aux installations, avec un site entièrement clôturé ;
- Organisation de la sécurité ;
- Formation du personnel ;
- Maintenance des équipements ;
- Permis en cas de travaux ;
- Mise à jour du Plan d'Organisation Interne.

1.5.2 Moyens d'intervention

Le site est équipé de plusieurs moyens de défense incendie interne décrits ci-après :

► Détection incendie

L'alerte pourra être donnée par le personnel ou par la détection incendie.

L'installation est équipée de 3 centrales incendie :

- Une pour les fours : 8 boucles (16 détecteurs) ;
- Une pour l'hydratation : 2 boucles (4 détecteurs) ;
- Une pour le bâtiment administratif (détecteurs et déclencheurs manuels).

La détection incendie est composée de détecteurs optiques de fumée et thermiques asservis à des déclencheurs manuels et à un système de télésurveillance.

► Extinction automatique

Les locaux où les conséquences d'un incendie sont graves soit pour la production, soit pour la sécurité du site sont munis d'extinction automatique à gaz, à savoir :

- Le poste de contrôle des fours ;
- Les locaux électriques TGBT 1 et 2 ;
- Les silos de coke de pétrole.

Pour ces derniers, le déclenchement se fait en deux phases (inertage doux et inertage dur).

L'extinction automatique à gaz est particulièrement efficace contre les feux de surface dont l'énergie est principalement contenue dans les flammes, efficace sur un risque de type électrique.

► Extincteurs

Il existe 123 extincteurs sur le site, répartis conformément aux règles APSAD R4, dont la liste est disponible en **annexe**, et permettant de couvrir les différents types d'incendies pouvant survenir : extincteurs à eau, à CO₂, poudre.

La maintenance des extincteurs est assurée par une société agréée et leur vérification est annuelle.

► Réserves eau incendie

Le site possède une réserve d'eau incendie de 250 m³ située à 170 m des silos de stockage de coke de pétrole. Elle est alimentée par un forage profond.

De plus, une bâche incendie de 120 m³ sera mis en place à moins de 100m du stockage de bois, au démarrage des installations.

1.5.3 Mesures spécifique au risque pollution

Le bassin de récupération des eaux d'incendie existant présente un volume de 170 m³.

Le site prévoit la mise en place d'un deuxième bassin de récupération des eaux d'incendie d'au minimum 361 m³.

1.5.4 Moyens de protection foudre

Etant donné l'importance des ossatures métalliques, l'absence de produits dangereux et confinés, des process de fabrication peu complexe, le risque foudre, vis-à-vis de l'Environnement, est négligeable sur les installations objets de l'étude.

Cependant, des préconisations ont été données dans l'étude foudre réalisée en 2007:

- La norme NFC 15 100 n'oblige pas des protections par parafoudre de type 1 au niveau des TGBT (ligne souterraine dans un département de Nk inf. à 25 jours d'orage par an) ;
- Des protections supplémentaires par parafoudres de type 2 sont, en revanche, conseillées suite à l'évaluation du risque de surtension sur les bureaux, le pont bascule et les équipements sensibles dont la perte génère une interruption partielle de service (broyage, compresseurs, fours), qui assureront la protection des armoires divisionnaires en particulier celles alimentant les équipements sensibles du bâtiment principal « conseillés »: informatiques, centrale de détection intrusion et parafoudres en séries adaptés aux différentes tensions des lignes téléphoniques analogiques et numéris ;
- En ce qui concerne la traçabilité des événements foudre sur le site, et grâce à un compteur de coup de foudre demandé dans la législation, il ne se justifie que par la présence d'au moins un paratonnerre. En absence d'une telle protection, ce dispositif serait inopérant sur le site.

1.5.5 Estimation des besoins en eau pour la défense incendie extérieurs et du volume d'eau d'extinction à confiner

► Estimation des besoins en eau

Le besoin en eau maximum a été défini à 90 m³/h sur 2 heures, soit 180 m³. En cas d'incendie, les moyens en eaux disponibles seraient assurés par la réserve d'eau incendie de 250 m³ et la bâche incendie de 120 m³.

► Détermination des besoins de confinement

Le volume total de liquide à mettre en rétention pour l'ensemble du site est de 531 m³.

L'ensemble des eaux potentiellement polluées du site seront dirigées vers les bassins de confinement des eaux incendie, dont le volume total sera d'au minimum 531 m³.

En effet, le bassin de récupération des eaux d'incendie existant présente un volume de 170 m³ et le site prévoit la mise en place d'un deuxième bassin d'au minimum 361 m³.

1.6 Analyse des risques

1.6.1 Analyse Préliminaire des Risques

L'analyse préliminaire des risques a permis d'identifier 28 scénarii d'accidents sur site en lien avec le site et ses activités.

Est considéré comme scénario d'accident majeur l'évènement tel qu'une émission, un incendie ou une explosion d'importance majeure résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation, entraînant pour les intérêts visés à l'article L511-1 du Code de l'Environnement, des conséquences graves, immédiates ou différées, et faisant intervenir une ou plusieurs substances ou préparations dangereuses.

L'étude des risques indique que 8 phénomènes dangereux potentiellement majeurs ont été identifiés sur le site :

- Phénomène dangereux 3 : Feu de nappe de GNR sur l'aire de dépotage ;
- Phénomène dangereux 8 : Explosion des silos de coke de pétrole ;
- Phénomène dangereux 9 : Incendie sur le stockage de bois ;
- Phénomène dangereux 12 : Explosion du cyclofiltre ;
- Phénomène dangereux 15 : Incendie par réaction exothermique avec l'eau de big-bags et sacs de chaux ;
- Phénomène dangereux 25 : UVCE ou jet enflammé sur la canalisation de gaz au niveau du détendeur GRTgaz ;
- Phénomène dangereux 26 : UVCE ou jet enflammé sur la canalisation aérienne de gaz alimentant le sécheur ;
- Phénomène dangereux 27 : Incendie sur un stockage de palettes.

1.6.2 Evaluation de l'intensité des scénarii retenus

1.6.2.1 PhD 3 : Feu de nappe de GNR sur l'aire de dépotage

Tableau 1 : Résultats – PhD 3 : incendie d'une nappe sur l'aire de dépotage

Zone concernée	Distances aux effets thermiques maximum	Effets thermiques (avec un vent nul)		
		8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Aire de dépotage	Incendie de GNR (côté longueur)	20 m	20 m	25 m
	Incendie de GNR (côté largeur)	15 m	15 m	20 m

Figure 4 : Cartographie des effets thermiques en cas d'incendie d'une nappe de carburant au niveau de l'aire de dépotage



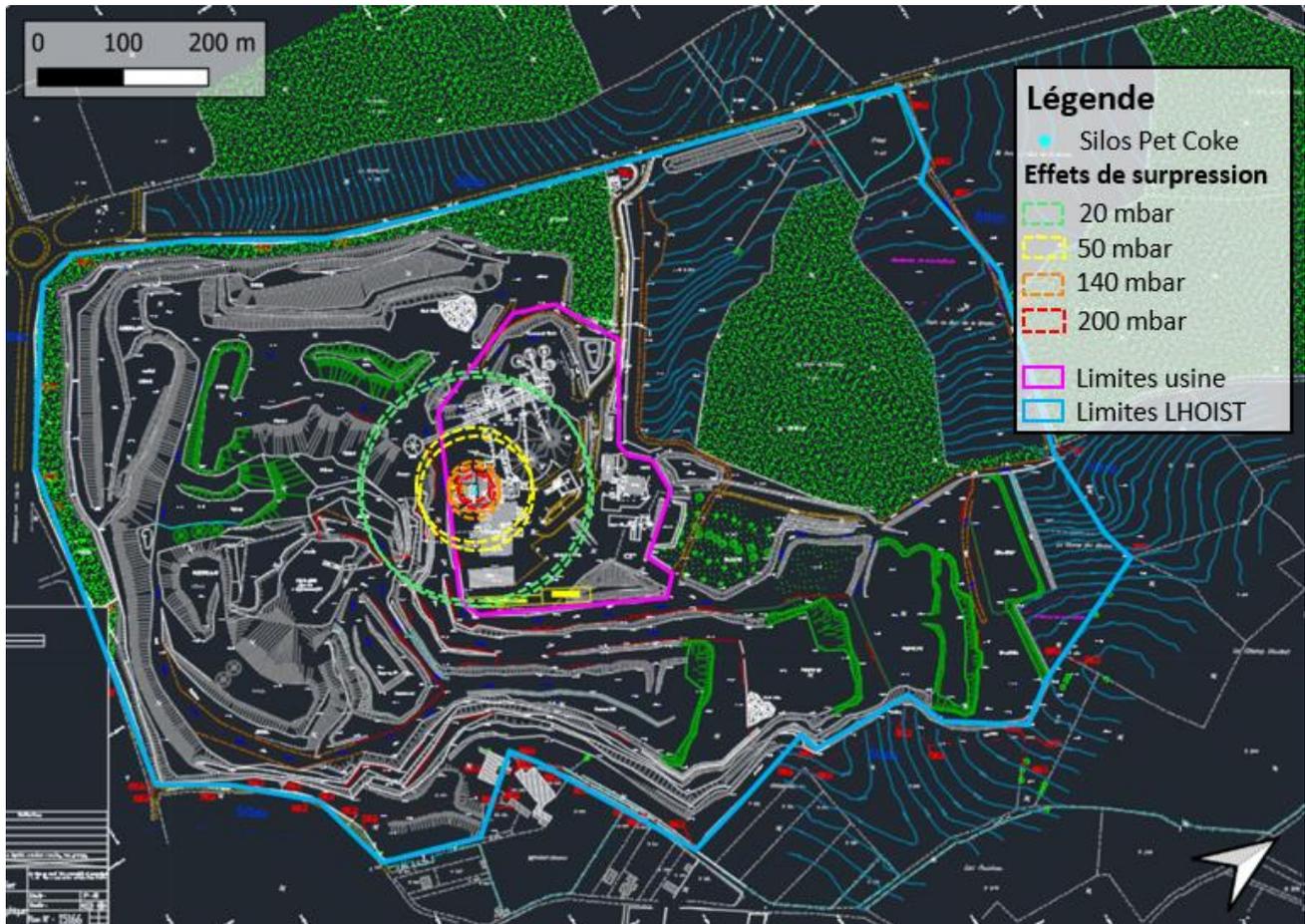
Aucun effet ne sort des limites de propriété. Aucun effet domino interne ou externe n'est attendu.

1.6.2.2 PhD 8 : Explosion des silos de coke de pétrole

Tableau 2 : Effets de surpression suite à l'explosion des poussières dans les silos

Distance	Effets de surpression à partir du centre de la canalisation (en m)				
	300 mbar	200 mbar	140 mbar	50 mbar	20 mbar
Distances d'effets au niveau du sol suite à l'explosion du silo de stockage de coke de pétrole	16	19	29	64	128

Cartographie des effets thermiques en cas d'incendie d'une nappe de carburant au niveau de l'aire de dépotage



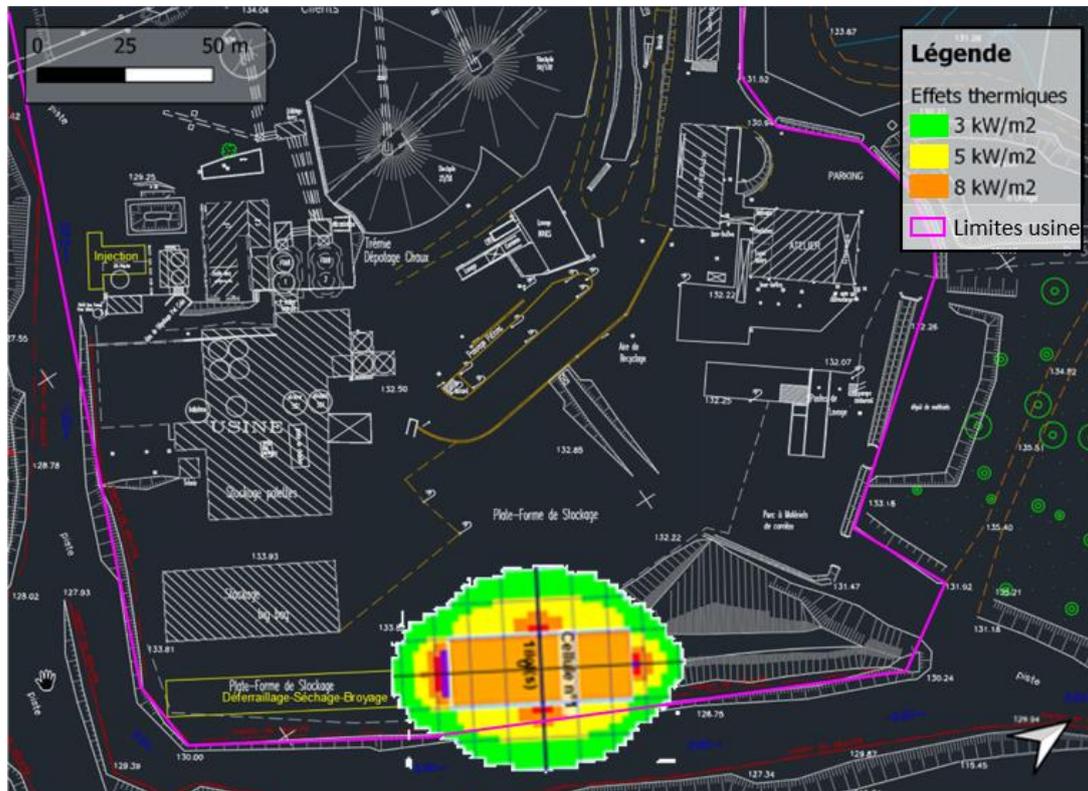
Aucun effet ne sort des limites de propriété. Aucun effet domino interne ou externe n'est attendu.

1.6.23 PhD 9 : Incendie sur le stockage de bois

Tableau 3 : Résultats – Effets thermiques incendie du stockage de bois (PhD 9)

	SEI 3 kW/m ²	SEL 5 kW/m ²	SELS 8 kW/m ²
Côté Nord	19 m	11 m	7 m
Côté Est	14,5 m	10,5 m	6 m
Côté Sud	19 m	11 m	7 m
Côté Ouest	17 m	11 m	9 m

Figure 5 : Effets thermiques de l'incendie du stockage de bois (PhD 9)



Aucun effet ne sort des limites de propriété. Aucun effet domino interne ou externe n'est attendu.

1.6.2.4 PhD 12 : Explosion des cyclofiltres

Tableau 4 : effets de surpression suite à l'explosion des poussières dans les cyclofiltres (PhD 12)

Distance	Effets de surpression à partir du centre du cyclofiltre				
	300 mbar	200 mbar	140 mbar	50 mbar	20 mbar
Distances d'effets au niveau du sol suite à l'explosion des poussières - Broyage	Non atteint	Non atteint	Non atteint	5,2 m	10,4 m
Distances d'effets au niveau du sol suite à l'explosion des poussières - Injection	Non atteint	Non atteint	Non atteint	6,5 m	13 m

Figure 6 : Effets de surpression au niveau du sol suite à l'explosion des cyclofiltres (PhD 12)



Aucun effet ne sort des limites de propriété. Aucun effet domino interne ou externe n'est attendu.

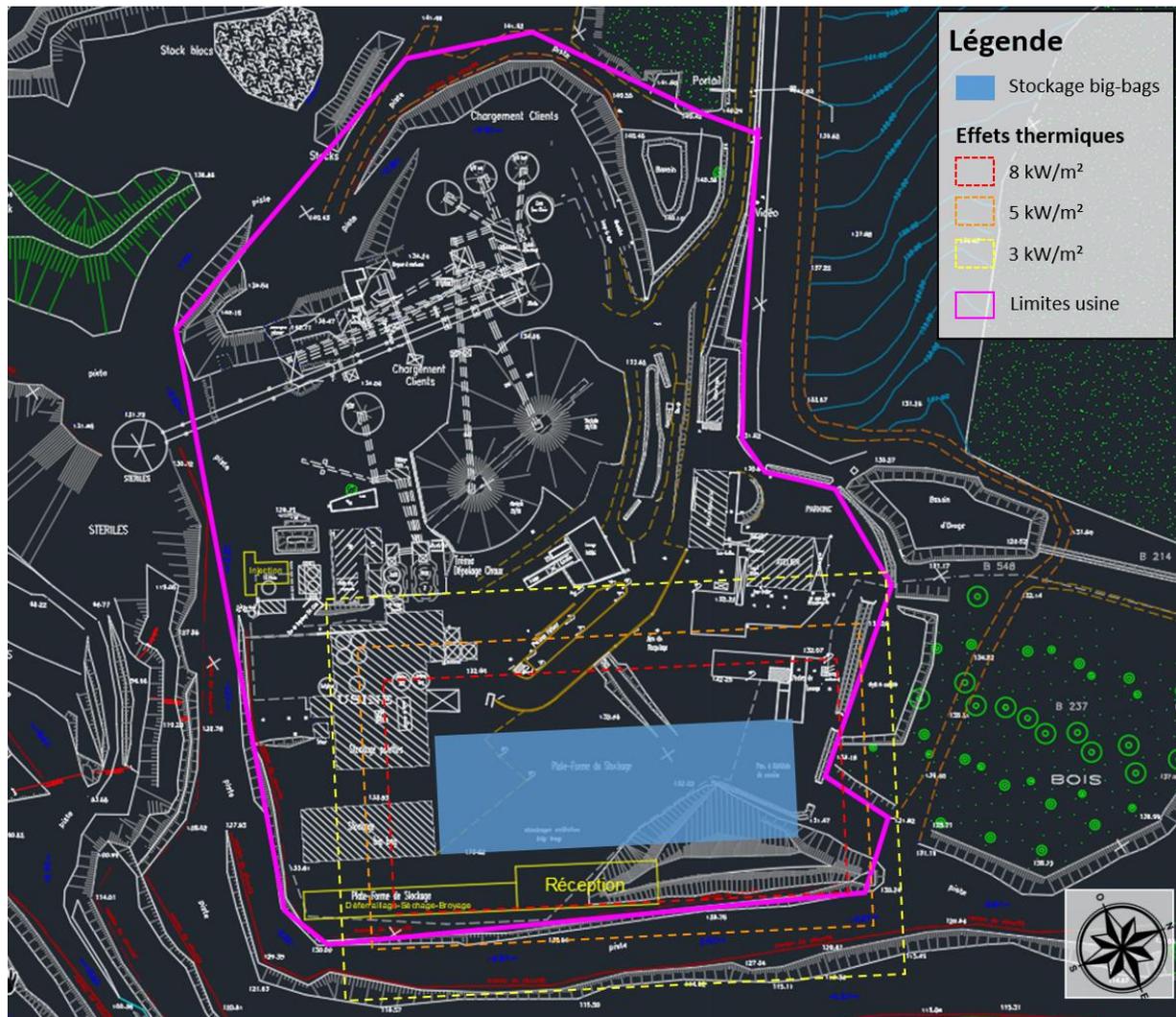
1.6.2.5 PhD 15 : Réaction exothermique avec l'eau de big-bags et sacs de chaux

Tableau 5 : Résultats des effets thermiques d'un incendie d'un ilot isolé de chaux (PhD 15)

Distance	Hauteur de la flamme	Effets thermiques
----------	----------------------	-------------------

		8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Au regard de la longueur	16 m	22 m	35 m	54 m
Au regard de la largeur		18 m	27 m	38 m

Figure 7 : Résultats des effets thermiques d'un incendie d'un ilot isolé de chaux (PhD 15)



Aucun effet ne sort des limites de propriété. En revanche, des effets domino internes sont attendus sur le bâtiment de stockage (Réception) et de préparation de la biomasse, le hangar de stockage et le bâtiment comprenant l'atelier d'hydratation / ensachage.

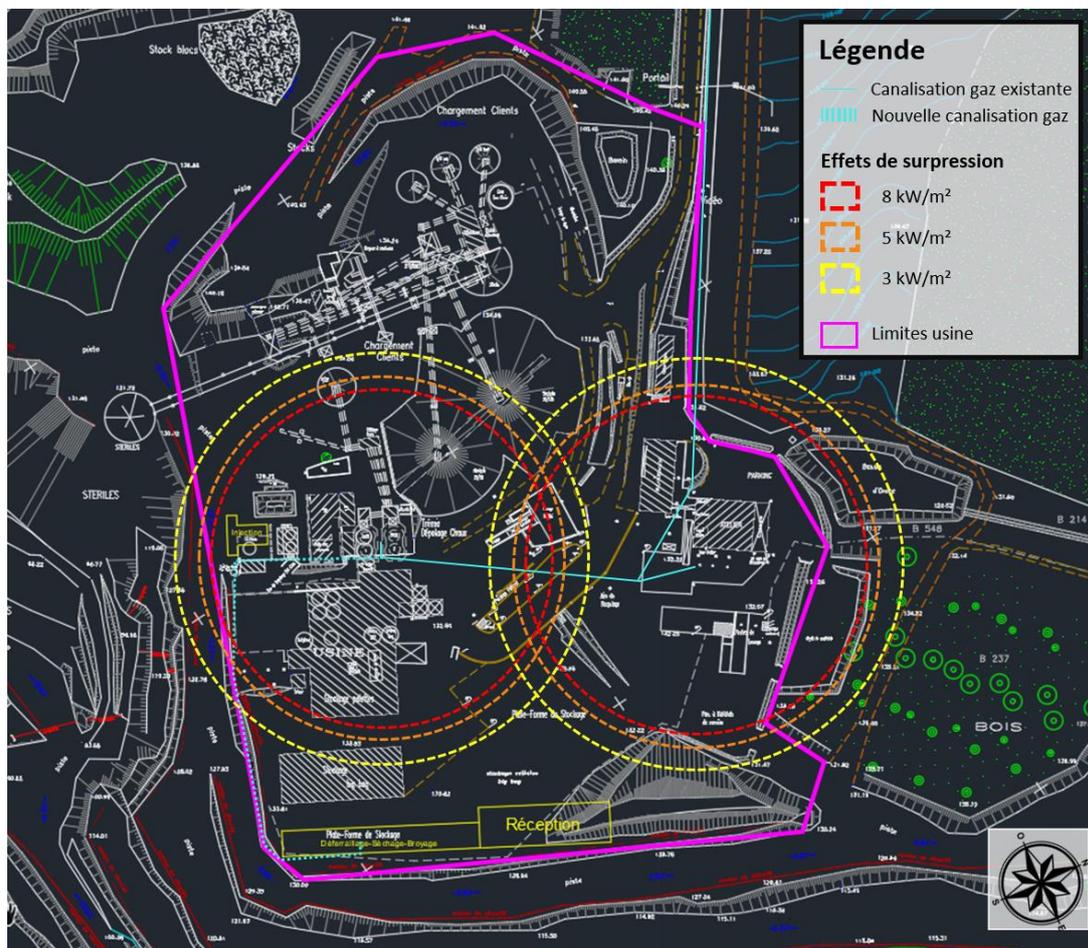
1.6.2.6 PhD 25 : Perte de confinement de la canalisation de gaz naturel suite à un défaut du détendeur GrTgaz

► Jet enflammé

Tableau 6 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé (PhD 25-1)

Distance	Longueur de la flamme	Flux thermique surfacique	Effets thermiques		
			8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Condition climatique F3	45 m	260 kW/m ²	70 m	75 m	85 m
Condition climatique D5	56 m	250 kW/m ²	70 m	75 m	85 m

Figure 8 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé – condition majorante F3 (PhD 25-1)



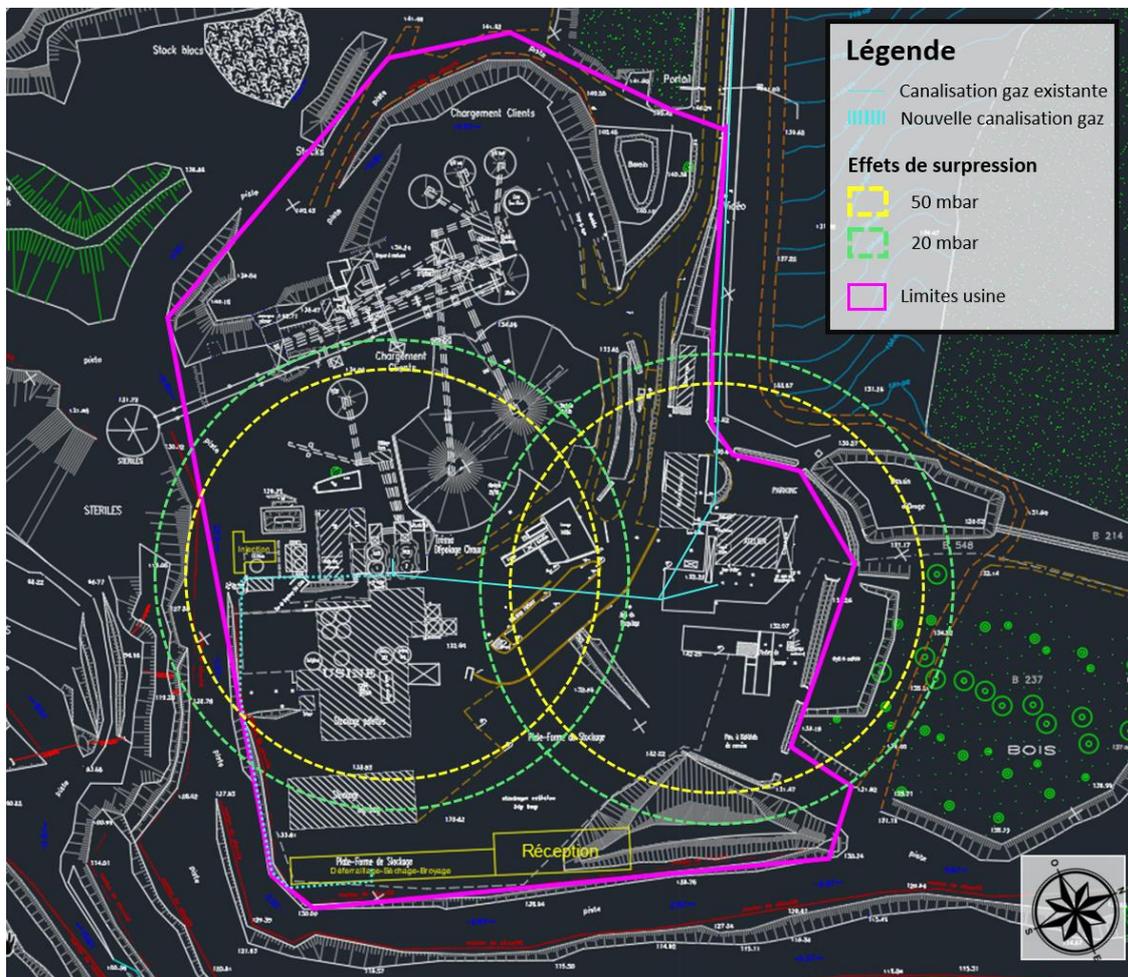
Aucun effet ne sort des limites de propriété. En revanche, des effets domino internes sont attendus sur l'usine (fours et atelier Hydratation / ensachage), l'atelier maintenance.

► **Explosion UVCE**

Tableau 7 : Résultats des effets de surpression d'un UVCE (PhD 25-2)

Distance	Quantité de produit impliquée	Effets de surpression à partir du centre de la canalisation				
		300 mbar	200 mbar	140 mbar	50 mbar	20 mbar
Condition climatique F3	42 kg	Non atteint	Non atteint	Non atteint	46 m	47 m
Condition climatique D5	24 kg	Non atteint	Non atteint	Non atteint	82 m	94 m

Figure 9 : Effets de surpression liés à l'UVCE de la canalisation de gaz naturel – condition majorante D5 (PhD 25-2)



Aucun effet ne sort des limites de propriété. Aucun effet domino interne ou externe n'est attendu.

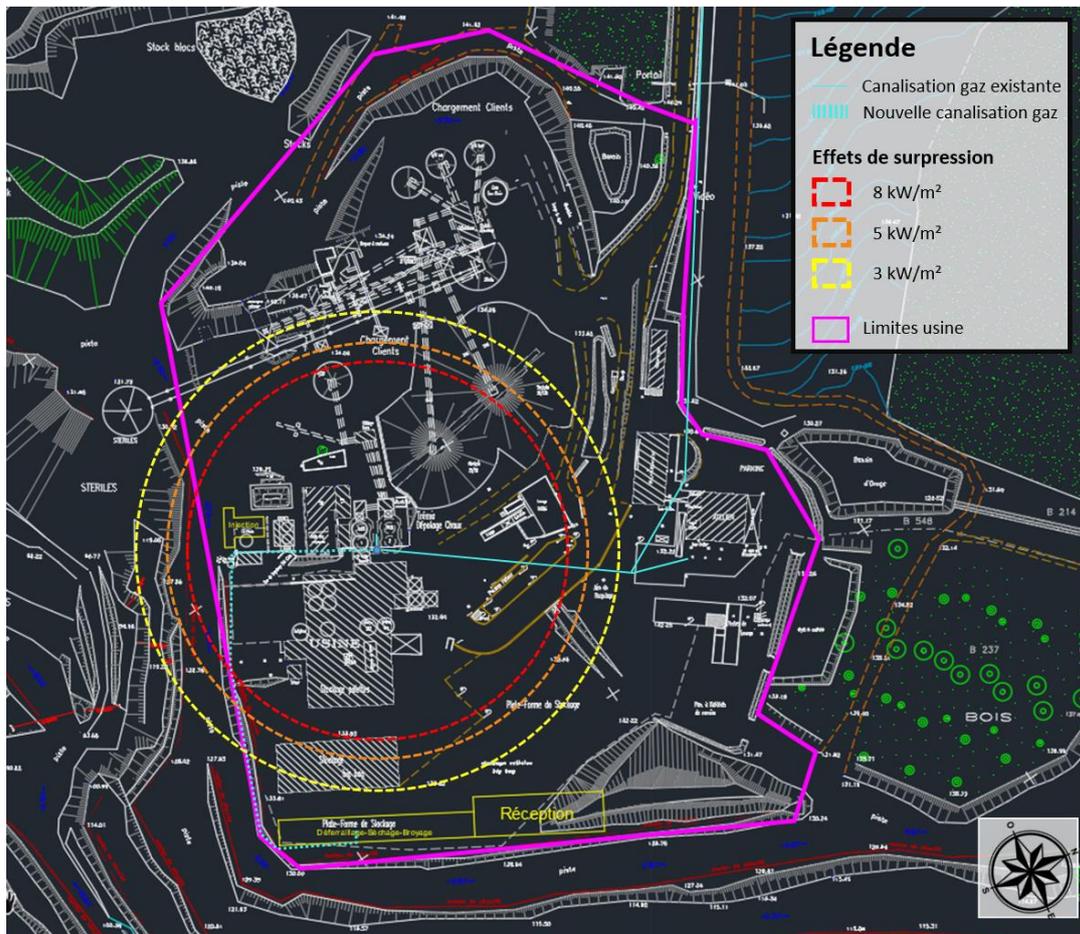
1.6.2.7 PhD 26a : Perte de confinement de la canalisation de gaz naturel principale suite à une agression externe

► Jet enflammé

Tableau 8 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé (PhD 26a-1)

Distance	Longueur de la flamme	Flux thermique surfacique	Effets thermiques		
			8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Condition climatique F3	54 m	261 kW/m ²	79 m	87 m	100 m
Condition climatique D5	51 m	272 kW/m ²	79 m	87 m	100 m

Figure 10 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé – condition majorante F3 (PhD 26a-1)



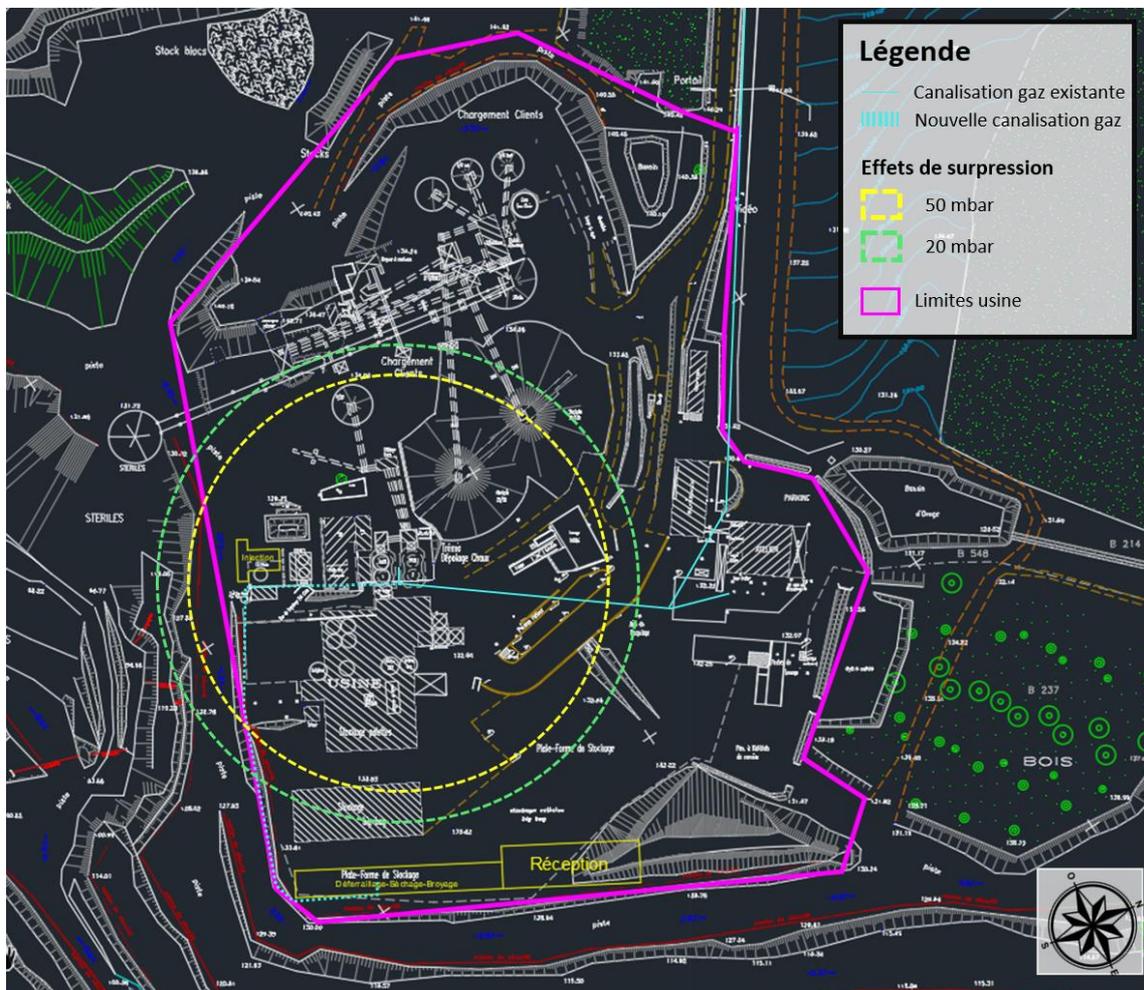
Aucun effet ne sort des limites de propriété. En revanche, des effets domino internes sont attendus sur la nouvelle canalisation de gaz et l'usine (fours et atelier Hydratation / ensachage).

► **Explosion UVCE**

Tableau 9 : Résultats des effets de surpression d'un UVCE (PhD 26a-2)

Distance	Quantité de produit impliquée	Effets de surpression à partir du centre de la canalisation				
		300 mbar	200 mbar	140 mbar	50 mbar	20 mbar
Condition climatique F3	42 kg	Non atteint	Non atteint	Non atteint	47 m	46 m
Condition climatique D5	24 kg	Non atteint	Non atteint	Non atteint	94 m	82 m

Figure 11 : Effets de surpression liés à l'UVCE de la canalisation de gaz naturel – condition majorante D5 (PhD 26a-2)



Aucun effet ne sort des limites de propriété. Aucun effet domino interne ou externe n'est attendu.

1.6.2.8 PhD 26b : Perte de confinement de la canalisation de gaz naturel du sécheur suite à une agression externe

► Jet enflammé

Tableau 10 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé (PhD 26b-1)

Distance	Effets thermiques		
	8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Condition climatique F3	10 m	11 m	12 m
Condition climatique D5	9 m	10 m	11 m

Figure 12 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé – condition majorante F3 (PhD 26b-1)



Aucun effet ne sort des limites de propriété. En revanche, des effets domino internes sont attendus sur le bâtiment de préparation de la biomasse et le bâtiment « fours ».

► Explosion UVCE

Tableau 11 : Résultats des effets de surpression d'un UVCE (PhD 26b-2)

Distance	Effets de surpression à partir du centre de la canalisation				
	300 mbar	200 mbar	140 mbar	50 mbar	20 mbar
Condition climatique F3	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Condition climatique D5	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint

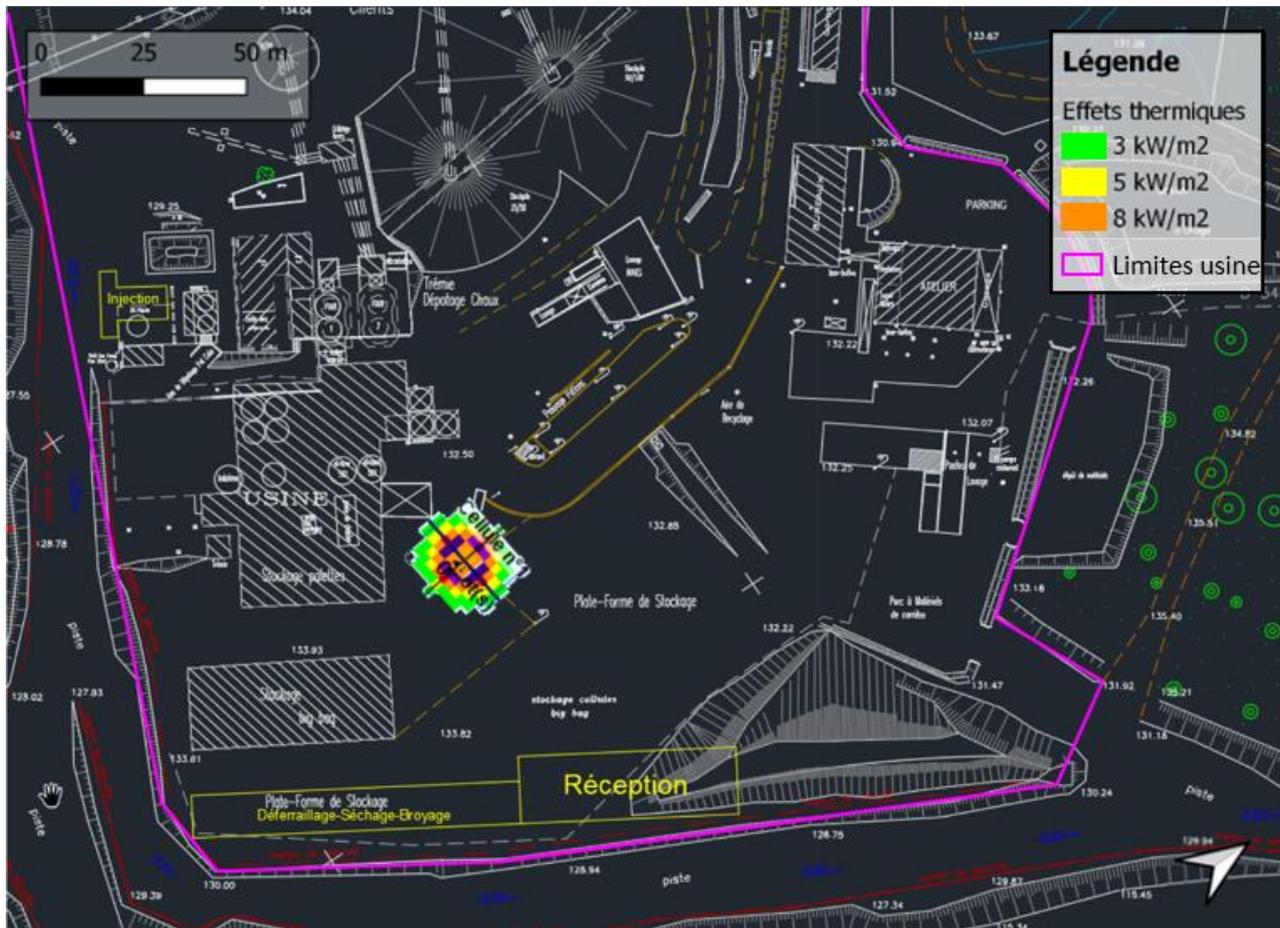
Les effets de surpression irréversibles ou de bris de glace ne sont pas atteints.

1.6.2.9 PhD 27 : Incendie des stockages de palettes

Tableau 12 : Résultats – Scénario stockage palettes – Effets thermiques (PhD 27)

	SEI 3 kW/m ²	SEL 5 kW/m ²	SELS 8 kW/m ²
Côté Nord	8,5 m	6 m	4 m
Côté Est	8,5 m	6 m	4 m
Côté Sud	8,5 m	6 m	4 m
Côté Ouest	8,5 m	6 m	4 m

Figure 13 : Effets thermiques de l'incendie du stockage de palettes (PhD 27)



Aucun effet ne sort des limites de propriété. Aucun effet domino interne ou externe n'est attendu.

1.7 Etude des potentialités d'effets dominos

Les effets dominos ont été étudiés lors de l'estimation des conséquences de la libération des potentiels de dangers associés aux PhD précédemment identifiés. Les effets dominos sont envisagés dans le tableau ci-après, par ordre de sensibilité décroissante des emplacements « agressés ». Les pistes d'amélioration y sont identifiées le cas échéant.

Tableau 13 : Tableau des potentialités d'effets dominos

Installations agressées	Origine et type d'agression	Etat actuel et pistes d'amélioration
Bâtiment Réception Bois	L'agression est un flux thermique de 8 kW/m ² sur le nouveau bâtiment de réception du bois en cas d'incendie généralisé du stockage de big-bags de chaux (PhD 15). Cette agression pourrait générer des dommages matériels sur ce bâtiment. Cependant, il n'y a pas de risque de sur-accident (mur béton sur 4,5m de hauteur protégeant le stockage de bois).	Le risque d'incendie généralisé du stockage de big-bags est faible. Ainsi, les risques d'effets domino sur le bâtiment sont faibles. Ainsi, il n'y a pas de réel enjeu et il n'est pas nécessaire de mettre en place des éléments de protection supplémentaires.
Bâtiment de préparation du bois (déferrailage, séchage, broyage)	L'agression est un flux thermique de 8 kW/m ² sur le nouveau bâtiment de préparation du bois en cas d'incendie généralisé du stockage de big-bags de chaux (PhD 15) ou de de jet fire sur la canalisation de gaz (PhD 25, 26a et 26b). Cette agression pourrait générer des dommages matériels sur ce bâtiment. Il n'y a pas de stockage de bois dans cette partie du bâtiment. Cependant, il n'y a pas de risque de sur-accident.	Des effets domino sur ces bâtiments n'entraînent pas de sur-accident ni d'effets hors site. Ainsi, il n'y a pas de réel enjeu et il n'est pas nécessaire de mettre en place des éléments de protection supplémentaires.
Usine (Atelier hydratation, ensachage, bâtiment « fours »)	L'agression est un flux thermique de 8 kW/m ² sur les bâtiments de production de chaux en cas d'incendie généralisé du stockage de big-bags de chaux (PhD 15) ou de de jet fire sur la canalisation de gaz (PhD 25 et 26a). Cette agression pourrait générer des dommages matériels sur ce bâtiment. Il n'existe pas de risque spécifique. Cependant, il n'y a pas de risque de sur-accident.	Des effets domino sur ces bâtiments n'entraînent pas de sur-accident ni d'effets hors site. Ainsi, il n'y a pas de réel enjeu et il n'est pas nécessaire de mettre en place des éléments de protection supplémentaires.
Hangar de stockage	L'agression est un flux thermique de 8 kW/m ² sur le hangar de stockage de produits finis en cas d'incendie généralisé du stockage de big-bags de chaux (PhD 15) ou de de jet fire sur la nouvelle canalisation de gaz (PhD 26b). Cette agression pourrait générer des dommages matériels sur ce bâtiment et créer un départ de feux sur les produits à base de chaux stockés. Il n'existe pas de risque spécifique sur ces produits. Cependant, il n'y a pas de risque de sur-accident.	Des effets domino sur ces bâtiments n'entraînent pas de sur-accident ni d'effets hors site. Ainsi, il n'y a pas de réel enjeu et il n'est pas nécessaire de mettre en place des éléments de protection supplémentaires.
Atelier Maintenance	L'agression est un flux thermique de 8 kW/m ² sur l'atelier maintenance en cas de jet fire sur la nouvelle canalisation de gaz (PhD 25). Cette agression pourrait générer des dommages matériels sur ce bâtiment. Il n'existe pas de risque spécifique. Cependant, il n'y a pas de risque de sur-accident.	Des effets domino sur ces bâtiments n'entraînent pas de sur-accident ni d'effets hors site. Ainsi, il n'y a pas de réel enjeu et il n'est pas nécessaire de mettre en place des éléments de protection supplémentaires.

1.8 Conclusions

Aucun effet dangereux généré par les activités de LHOIST FRANCE OUEST en situation accidentelle ne sort des limites de propriété.

Ainsi, les risques présentés par le site sont considérés comme acceptables.

2. Avant-propos

2.1 Contexte de l'étude

LHOIST FRANCE OUEST exploite sur la commune de Saint-Gauthier dans l'Indre (36) une usine de production de chaux vive cuisson de calcaire à environ 900-1000°C dans deux Fours Maerz. Les deux fours à chaux de l'usine étaient traditionnellement alimentés par du gaz et du coke de pétrole. Le site relève du régime de l'**autorisation** au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Il est régi par l'arrêté préfectoral du 31 mars 2008 et par ses arrêtés et récépissés complémentaires.

Le classement ICPE et IOTA actuel et projeté du site LHOIST FRANCE OUEST de Saint-Gaultier est le suivant :

Tableau 14 : Evolution du classement ICPE et IOTA du site

Rubrique	Désignation	Usine (situation actuelle)		Usine (situation projetée)
3310-B	Production de ciment, de chaux ou d'oxyde de magnésium : b) Production de chaux dans des fours avec une production supérieure à 50 tonnes par jour	A (IED)	2 fours PFRK d'une capacité totale de production de 350 tonnes/jour	<i>Non modifié</i> A (IED)
2520	Fabrication de ciments, chaux, plâtres... La capacité de production étant supérieure à 5 tonnes/jour	A	700 t/j soit 200 000t/an	<i>Non modifié</i> A
2515-1-a	1. Installations de broyage, concassage, criblage, ensachage, pulvérisation, lavage, nettoyage, tamisage, mélange de pierres, cailloux, minerais et autres produits minéraux naturels ou artificiels ou de déchets non dangereux inertes, en vue de la production de matériaux destinés à une utilisation, à l'exclusion de celles classées au titre d'une autre rubrique ou de la sous-rubrique 2515-2. La puissance maximale de l'ensemble des machines fixes pouvant concourir simultanément au fonctionnement de l'installation, étant : a) Supérieure à 200 kW	E	Puissance installée : 1525 kW Dont : - Calcaire : 430 kW - Chaux : 1095 kW	<i>Non modifié</i> E
4801-2	Houille, coke, lignite, charbon de bois, goudron, asphalte, brais et matières bitumineuses. La quantité susceptible d'être présente dans l'installation étant : 2. Supérieure ou égale à 50 t mais inférieure à 500 t	D	470t de coke de pétrole : 2 silos de 180 m3 1 silo de 360 m3	Démantèlement du silo de 360 m ³ , soit un total restant de 250 t D
2517	Station de transit, regroupement ou tri de produits minéraux ou de déchets non dangereux inertes autres que ceux visés par d'autres rubriques, la superficie de l'aire de transit étant : 2. Supérieure à 5 000 m ² , mais inférieure ou égale à 10 000 m ²	D	5800m ² - 4000 m ² : stock-piles - 1800 m ² : de produit ensaché	<i>Non modifié</i> D

Rubrique	Désignation	Usine (situation actuelle)		Usine (situation projetée)
1435	Stations-service : installations, ouvertes ou non au public, où les carburants sont transférés de réservoirs de stockage fixes dans les réservoirs à carburant de véhicules. Le volume annuel de carburant liquide distribué étant : 2. Supérieur à 100 m ³ d'essence ou 500 m ³ au total, mais inférieur ou égal à 20 000 m ³	NC	200 m ³ de GNR	<i>Non modifié</i> NC
2516	Station de transit de produits minéraux pulvérulents non ensachés tels que ciments, plâtres, chaux, sables fillérisés ou de déchets non dangereux inertes pulvérulents, la capacité de transit étant : Supérieure à 5 000 m ³ , mais inférieure ou égale à 25 000 m ³	NC	2000 m ³	<i>Non modifié</i> NC
4511	Dangereux pour l'environnement aquatique de catégorie chronique 2.	NC	4,5 t	<i>Non modifié</i> NC
4734	Produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution : essences et naphthas ; kérosènes (carburants d'aviation compris) ; gazoles (gazole diesel, gazole de chauffage domestique et mélanges de gazoles compris) ; fioul lourd ; carburants de substitution pour véhicules, utilisés aux mêmes fins et aux mêmes usages et présentant des propriétés similaires en matière d'inflammabilité et de danger pour l'environnement. La quantité totale susceptible d'être présente dans les installations y compris dans les cavités souterraines étant : 2. Pour les autres stockages :	NC	47,25 t	<i>Non modifié</i> NC
2771	Installation de traitement thermique de déchets non dangereux, à l'exclusion des installations visées à la rubrique 2971 et des installations consommant comme déchets uniquement des déchets répondant à la définition de la biomasse au sens de la rubrique 2910	-	-	Le projet de co-incinération prévoit l'utilisation de déchets non dangereux (Bois B) dans le four Maerz n°1 A
3520-a	Elimination ou valorisation de déchets dans des installations d'incinération des déchets ou des installations de co-incinération des déchets : a) Pour les déchets non dangereux avec une capacité supérieure à 3 tonnes par heure	-	-	La capacité pourra être supérieure à 3 tonnes par heure pour l'incinération du bois B dans le four Maerz n°1 A (IED)
2791-1	Installation de traitement de déchets non dangereux, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2515, 2711, 2713, 2714, 2716, 2720, 2760, 2771, 2780, 2781, 2782, 2794, 2795, 2971. 1. La quantité de déchets traités étant supérieure ou égale à 10 t/j.	-	-	Pré-broyage et broyage Bois A/B : 62 t/j A
2260-1-a	Broyage, concassage, criblage, déchiquetage, ensachage, pulvérisation, trituration, granulation, nettoyage, tamisage, blutage, mélange, épiluchage, décorticage ou séchage par contact direct avec les gaz de combustion des substances végétales et de tous produits organiques naturels. 1-a) Pour les activités relevant du travail mécanique, la puissance maximale de l'ensemble	-	-	La puissance installée sera de 1442,6 kW dont : 949,4 kW pour le pré-broyage du bois 461 kW pour le broyage final

Rubrique	Désignation	Usine (situation actuelle)		Usine (situation projetée)
	des machines fixes pouvant concourir simultanément au fonctionnement de l'installation étant supérieure à 500 kW			E
2910-A-2	<p>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</p> <p>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 :</p> <p>2. Supérieure ou égale à 1 MW, mais inférieure à 20 MW</p>	-	-	<p>La puissance du foyer gaz du sécheur sera de 3100 kWh</p> <p>DC</p>
1532-2-b	<p>Bois ou matériaux combustibles analogues, y compris les produits finis conditionnés et les produits ou déchets répondant à la définition de la biomasse et mentionnés à la rubrique 2910-A, ne relevant pas de la rubrique 1531 (stockage de), à l'exception des établissements recevant du public :</p> <p>2. Autres installations que celles définies au 1, à l'exception des installations classées au titre de la rubrique 1510, le volume susceptible d'être stocké étant :</p> <p>b) Supérieur à 1 000 m³ mais inférieur ou égal à 20 000 m³</p>	-	-	<p>La capacité de stockage du bois est de 2 380 m³ répartie entre :</p> <p>3 cases de 600 m³ chacune</p> <p>2 silos de stockage avant injection de 290 m³ chacun</p> <p>D</p>
1.1.1.0	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau	D	Présence de deux piézomètres sur le site dans le cadre de la surveillance des eaux souterraines	<i>Non modifié</i> D
1.1.2.0	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant :	D	Un forage en nappe : 15 m ³ /h Soit un total annuel de 131 400 m ³	<i>Non modifié</i> D
	2° Supérieur à 10 000 m ³ /an mais inférieur à 200 000 m ³ /an			

Rubrique	Désignation	Usine (situation actuelle)		Usine (situation projetée)
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha	A	Versant amont : 130 ha Surface imperméabilisée site : 3,5 ha Total : 133,5 ha	Ajout de 0,4 ha A

*A : Autorisation, E : Enregistrement, D : Déclaration, DC : Déclaration Contrôlée, NC : Non Classé

Le site souhaite demander l'autorisation de co-incinérer de la biomasse (Bois A et Bois B) dans un de ses fours (four n°1), en substitution du coke de pétrole.

A noter que les modifications ayant trait à ce projet sont indiquées en vert dans le présent rapport (à partir du § 4).

Les données concernant les installations, leurs modes de fonctionnement et les modes d'exploitation émanent de LHOIST FRANCE OUEST, qui en assure l'authenticité.

2.2 Contexte réglementaire

2.2.1 Textes réglementaires applicables

L'étude de dangers s'appuiera notamment sur les textes en vigueur suivants :

- Arrêté 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 classées 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 ;
- Arrêtés préfectoraux du site.

2.2.2 Présentation de l'étude

GINGER BURGEAP propose la réalisation de cette étude conformément aux différentes recommandations publiées par le Ministère du Développement durable dans ce domaine, notamment le cas échéant le « Guide d'élaboration des études de dangers pour les établissements soumis au régime de l'autorisation avec servitudes » constituant la partie 2 de la circulaire du 10/05/2010 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.

En outre, l'étude s'articulera autour des « principes généraux pour l'élaboration et la lecture des études de dangers » publiés en 2004 par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, et de l'arrêté du 29 septembre 2005 qui fournit des critères d'appréciation de la maîtrise des risques accidentels survenant dans les installations classées soumises à autorisation.

La présente étude de danger est élaborée comme suit :

Sont réalisées en amont :

- Une analyse de l'environnement du site, en tant que source potentielle d'un accident sur site d'une part, et comme cible d'un accident ayant lieu sur site d'autre part (§ 2-3) ;
- La description de l'activité (§ 4) ;
- L'identification des potentiels de dangers du site (§ 5) ;
- L'analyse de l'accidentologie des sites industriels présentant une activité similaire (§ 6) ;
- La description du site du point de vue des risques, avec notamment les principales mesures de prévention et de protection (§ 7) ;

Ces éléments vont permettre de réaliser l'analyse des risques du site (§ 8) :

- L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) consiste à l'identification des accidents potentiels de l'installation et à la caractérisation qualitative de leurs effets.

L'APR permet ainsi d'identifier les accidents majeurs susceptibles de survenir sur le site étudié, c'est-à-dire susceptibles d'avoir des effets hors site et/ou d'entraîner des effets dominos.

- Ces accidents sont modélisés afin de calculer leurs distances d'effet et de déterminer si des effets hors site (accidents majeurs) ou des effets dominos sont réellement à redouter.
- En cas d'accidents majeurs identifiés : ceux-ci seront analysés de façon détaillée en hiérarchisant leur niveau de risque (cotation en termes de gravité/probabilité/cinétique).

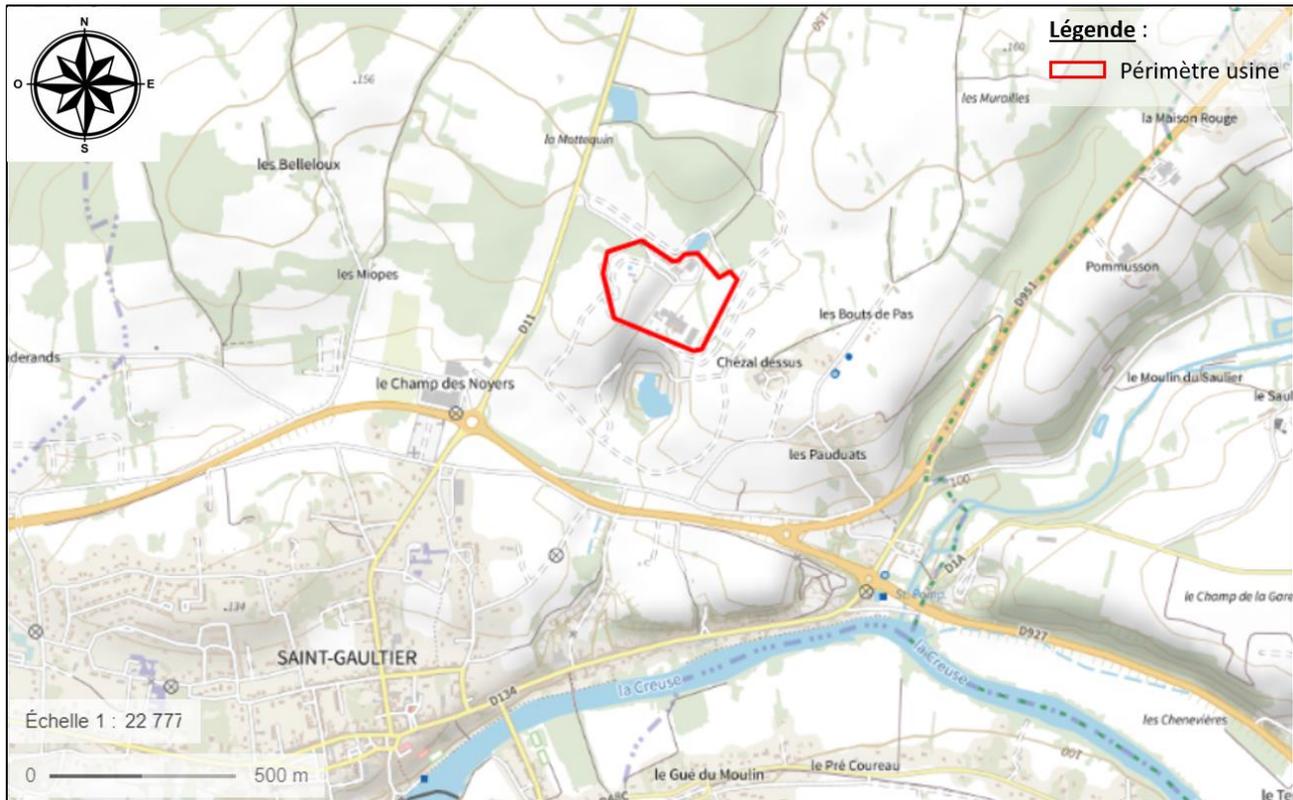
En cas de niveau de risque non acceptable, des mesures de maîtrise des risques (MMR) seront à mettre en œuvre jusqu'à obtenir un niveau de risque non significatif.

3. Description de l'environnement du site

3.1 Localisation du site d'étude

Le site LHOIST FRANCE OUEST est implanté sur la commune de Saint-Gaultier, située dans le département de l'Indre (36), à environ 28 km au Sud-Ouest de Châteauroux. Le site présente une superficie d'environ 3 ha.

Figure 14 : Localisation du site dans son environnement proche



Le site d'étude est entouré par :

- Au Nord : un bois à proximité immédiate et quelques parcelles cultivées ;
- À l'Est : des parcelles agricoles avec un hameau et quelques maisons isolées, puis la route départementale D951 ;
- Au Sud : la route départementale D951, qui conduit au village de Saint-Gaultier situé au Sud-Ouest de l'établissement à environ 1 300m, quelques parcelles agricoles cultivées, puis la rivière La Creuse ;
- À l'Ouest : un bois juste derrière la route départementale D11, qui longe le côté Ouest de la carrière, quelques entreprises, puis de nouveau des parcelles agricoles cultivées.

A proximité immédiate du site se trouvent :

- Au Nord : un terrain contenant quelques granulats puis des espaces boisés ;
- À l'Est et au Sud : la carrière de LHOIST FRANCE OUEST Saint-Gaultier ;
- À l'Ouest : la carrière de LHOIST FRANCE OUEST Saint-Gaultier puis la route départementale D11.

Les habitations les plus proches se trouvent à environ 400 m à l'Est du site.

3.2 L'environnement comme intérêt à protéger ou source d'agression

Les paragraphes suivants précisent les principales caractéristiques de l'environnement en termes d'intérêts à protéger en cas d'incidents ou accidents survenant durant l'exploitation du site.

Sont également abordées les principales caractéristiques de l'environnement extérieur en termes de risques pour le site.

3.2.1 L'environnement naturel

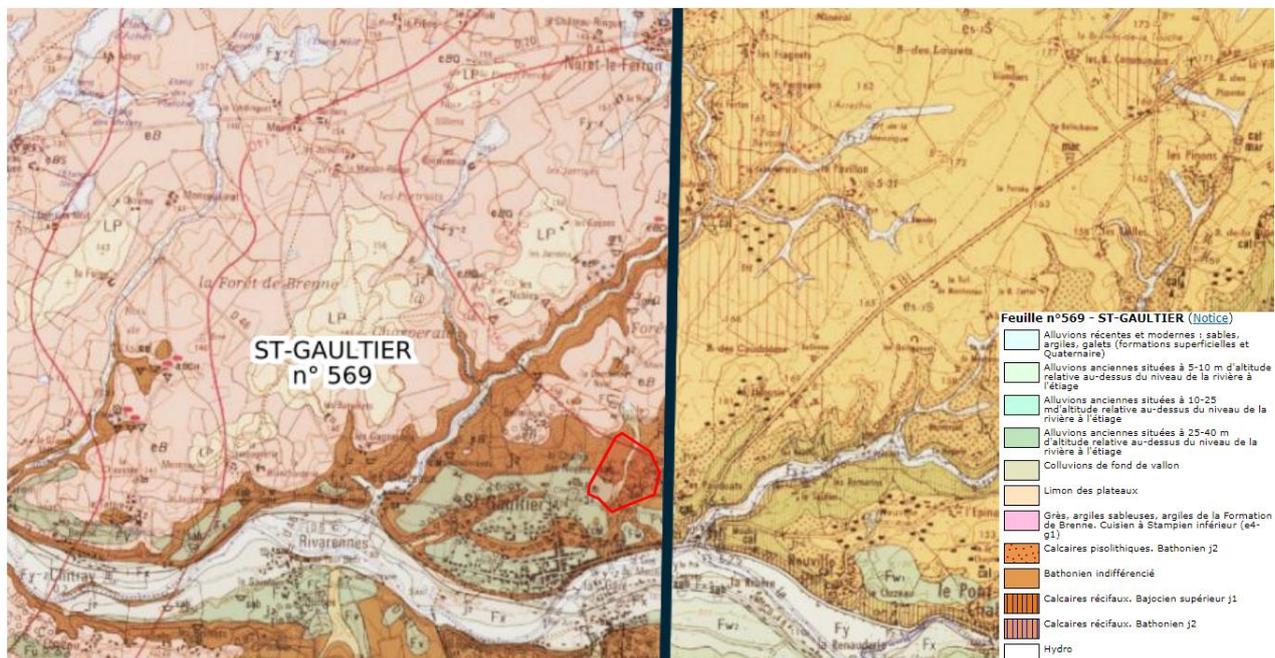
3.2.1.1 Le milieu physique

► Contexte géologique et hydrogéologique

Le site du projet est implanté sur la couche géologique j2 : Bathonien indifférencié. Les niveaux les plus bas sont représentés par des calcaires oolithiques correspondant probablement au sommet du Bajocien et à la base du Bathonien.

La figure ci-après présente l'extrait de la carte géologique.

Figure 15 : Contexte géologique du site d'étude



Les masses d'eau souterraines sous-jacentes sont celles des Calcaires et marnes du Berry captifs, des Grès et arkoses du Berry captifs, et des Calcaires et marnes du Dogger et Jurassique supérieur de l'interfluve Indre-Creuse libres (couche de surface).

Il existe, dans la nappe de surface, le captage d'alimentation en eau potable (AEP) de Saint-Gaultier, situé à environ 300 mètres en latéral hydraulique de la carrière. La carrière se situe à l'extérieur du périmètre de protection éloigné.

Compte tenu de leur nature calcaire, les sols présentent une structure semi-perméable. Ainsi, les eaux souterraines sont un enjeu à considérer.

► Eaux de surface

Le site est localisé à environ 825 m au nord de la rivière de la Creuse.

Figure 16 : Contexte hydrologique

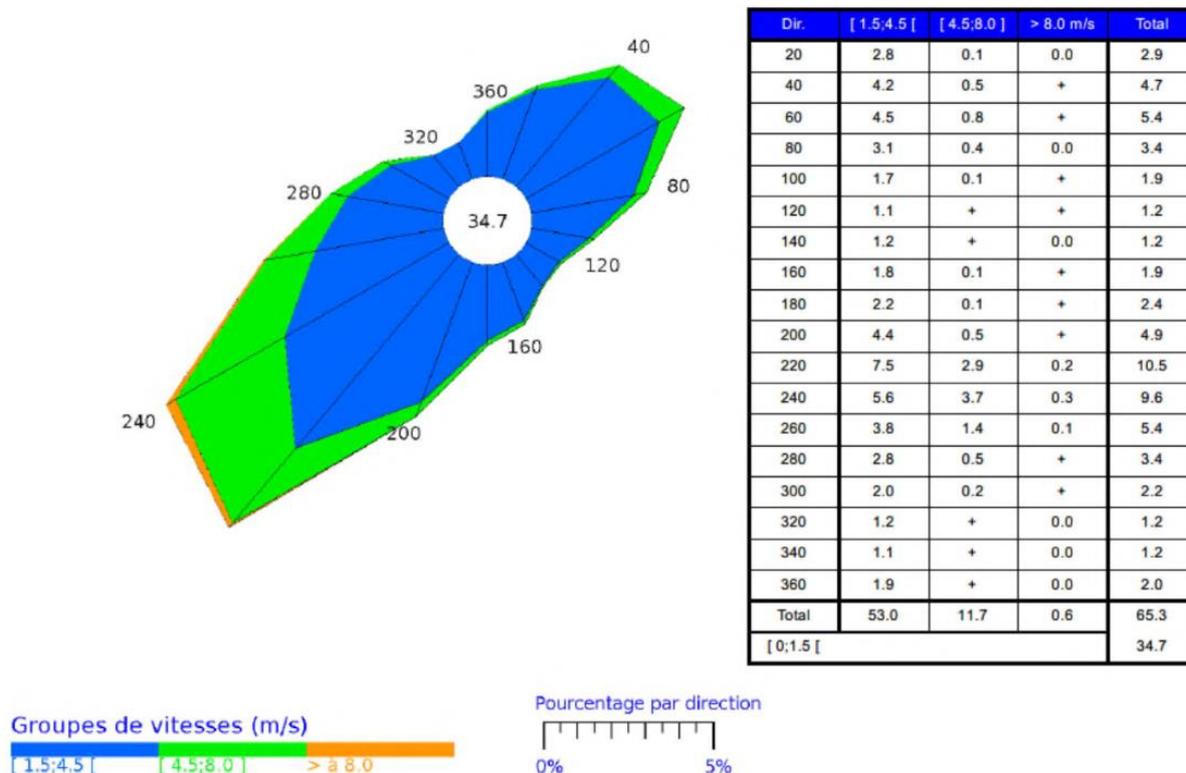


Compte tenu de la distance vis-à-vis du site, les eaux de surface ne seront pas un enjeu à considérer.

► Vents

La rose des vents pluriannuelle de la station de Rosnay (36) montre que les vents principaux sont de secteur Sud-Ouest/Ouest et les vents secondaires de secteur Nord-Est/Est. La rose des vents générale est présentée ci-après. La rose des vents générale donne 33,8 % des vents totaux de secteur Sud-Ouest/Ouest (200° à 280°) et 16,4 % des vents totaux de secteur Nord-Est/Est (20° à 80°).

Figure 17 : Rose des vents sur la commune de Rosnay



Dans l'ensemble, les vents sont plutôt faibles : 87,7 % des vents mesurés sont inférieurs à 4,5 m/s. Les vents forts, supérieurs à 8 m/s sont très peu présents, 0,6 % des vents totaux.

Ainsi, les vents ne représentent pas un enjeu à considérer.

3.2.1.2 Milieux naturels remarquables

Le site est inclus dans :

- Le parc naturel régional de Brenne ;
- Le site RAMSAR de la Brenne.

A proximité, se trouvent également :

- La ZNIEFF de type I Bois du ruisseau des Chezeaux (240030155) ;
- Le Site d'Importance Communautaire Natura 2000 Vallée de la Creuse et affluents (FR2400536).

La cartographie ci-après permet de localiser les espaces inventoriés et protégés.

Figure 18 : Milieux naturels remarquables au voisinage du site d'étude



Les milieux naturels représentent un enjeu compte tenu du fait que le site soit inclus dans un parc naturel régional et un site RAMSAR.

3.2.1.3 Risques naturels

► Foudre

Les statistiques concernant le foudroiement sur la commune de Saint Gaultier indiquent les données suivantes : la densité de foudroiement est de 0,72 coups de foudre/km²/an (maximum de 1,44 coups de foudre/km²/an), la moyenne française étant de 1,2 coups de foudre/km²/an.

La commune de Saint-Gaultier est donc considérée comme ayant une activité orageuse faible.

La foudre sera néanmoins retenue comme événement initiateur d'un incendie ou d'un dysfonctionnement électrique sur le site.

► Sismicité

D'après l'article D.563-8-1 du Code de l'environnement, la commune de Saint-Gaultier se situe en zone de sismicité de niveau 2 - faible. Le tableau ci-joint reprend les différents événements qui ont eu lieu sur la commune.

Tableau 15 : Evénements sismiques recensés sur la commune de Saint-Gaultier

Intensité interpolée	Qualité du calcul	Fiabilité de la donnée observée SisFrance	Date du séisme
6.53	Calcul précis	Données assez sûres	26/01/1579
6.06	Calcul précis	Données incertaines	11/03/1704
5.98	Calcul très précis	Données très sûres	14/09/1866
5.32	Calcul précis	Données assez sûres	05/07/1841
4.98	Calcul peu précis	Données incertaines	18/10/1356
4.59	Calcul précis	Données assez sûres	11/07/1950
4.43	Calcul précis	Données assez sûres	11/10/1749
4.28	Calcul précis	Données assez sûres	06/10/1711
4.25	Calcul précis	Données incertaines	13/03/1708
4.06	Calcul précis	Données assez sûres	13/05/1836

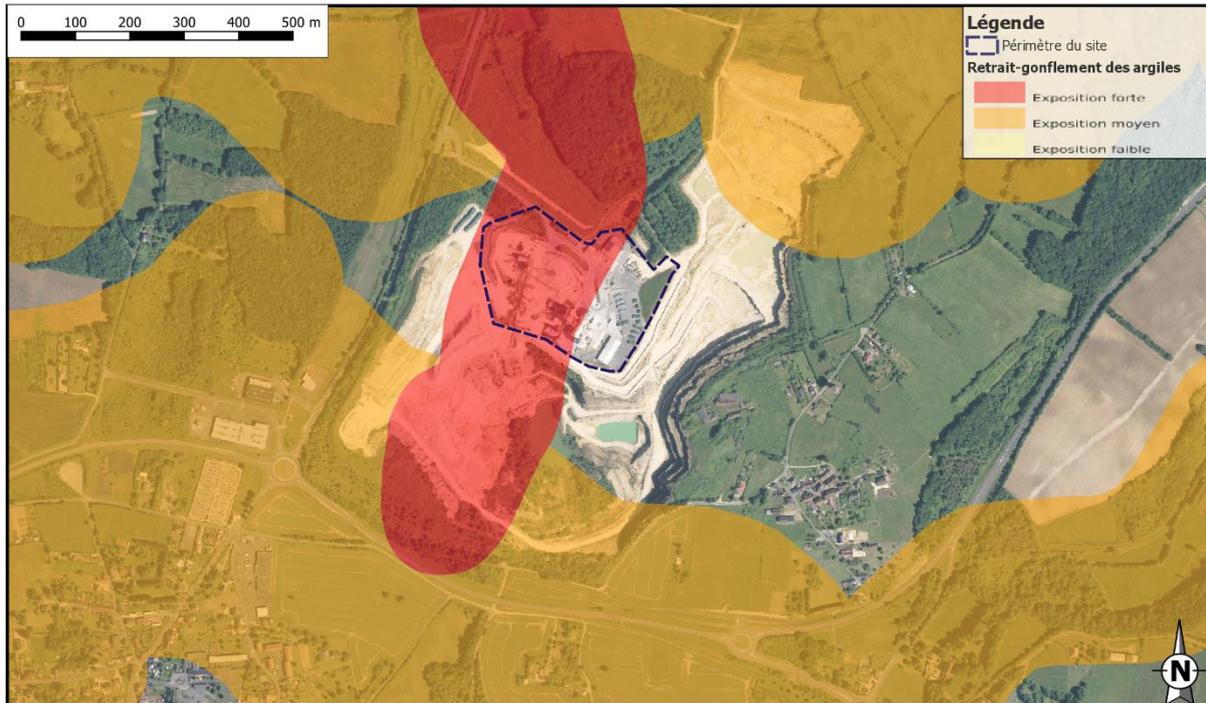
Source : Georisques

Les installations présentent une vulnérabilité à un séisme soit de façon directe (action sur les bâtiments et fours par exemple) mais ne sont pas considérées comme à risque spécial au vu des enjeux à proximité du site.

► Retrait, gonflement des argiles

D'après le site Georisques, concernant l'aléa de retrait-gonflement des argiles, le site d'étude se trouve dans une zone à risque fort sur sa partie ouest, et nul sur sa partie est.

Figure 19 : Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles



Les installations, dès lors que le risque est avéré, sont dimensionnées pour résister à un éventuel mouvement lié au retrait/gonflement des argiles. Ainsi, ce risque ne sera pas pris en compte dans la suite de l'étude.

► Cavités souterraines

D'après le site Georisques, il existe 19 cavités souterraines sur la commune de Saint-Gaultier ; la plus proche de l'emprise du site est à environ 200 m à l'ouest.

Ainsi, ce risque ne sera pas pris en compte dans la suite de l'étude.

► Inondation

► Débordement de cours d'eau

La commune de Saint-Gaultier est régie par un plan de prévention du risque inondation pour le secteur Creuse Hors Argenton, approuvé par l'arrêté préfectoral du 31 décembre 2004. Comme l'illustre le plan ci-après, le site n'est pas localisé dans une zone soumise au PPRI.

Figure 20 : Extrait de la cartographie des risques en Indre

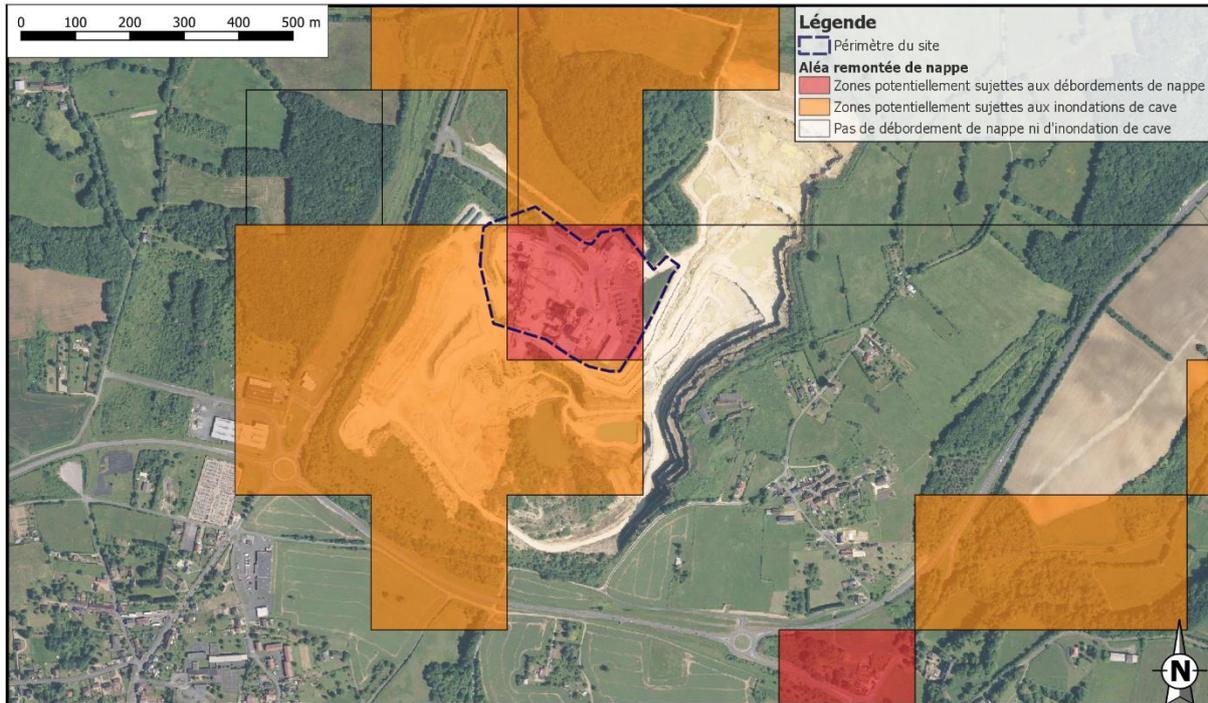


Aucune installation du site LHOIST FRANCE OUEST à Saint-Gaultier n'est située en zone inondable lié au débordement de cours d'eau.

► **Remontée de nappe**

Le site de LHOIST FRANCE OUEST à Saint-Gaultier est situé en zone sujette aux débordements de nappe.

Figure 21 : Cartographie des remontées de nappe



Les débordements de nappe sont susceptibles d'entraîner une pollution du milieu, et seront pris en compte dans la suite de l'étude.

3.2.2 L'environnement humain

3.2.2.1 Populations

Le site est implanté entre une carrière et une zone boisée. Il existe cependant des zones d'habitations proches, dont la plus proche est située à 400 m à l'est du site.

Il n'existe pas d'Etablissement Recevant du Public proche du site.

Les populations sont retenues comme cibles potentielles d'un accident sur site.

3.2.2.2 Voies de communication

► Voies routières

L'accès au site LHOIST FRANCE OUEST aux Gaillards se fait par une entrée desservie par la route provenant de la D11, à l'ouest du site.

Les infrastructures routières les plus proches sont :

- La route départementale D11 (route de Buzançais) reliant Neau à Evron, en bordure de site ;
- La route départementale D951 (voie la plus fréquentée), au sud du site, à 500 m des installations ;
- La route départementale D927, rejoignant la D951 au sud-est du site.

Ces voies de circulation sont suffisamment éloignées des installations pour que celles-ci ne soient pas mises en péril par les conséquences d'un accident de circulation sur ces routes.

Le trafic routier n'est donc pas considéré comme une source possible d'accident au niveau du site et ne sera pas retenu dans l'analyse de risques comme événement initiateur potentiel.

► Voies ferrées

Il n'y a pas de ligne de chemin de fer à proximité du site. La gare ferroviaire la plus proche se situe à Argenton sur Creuse à 8,9 km de la commune de Saint-Gaultier.

La ligne de chemin de fer qui relie Argenton sur Creuse à Le Blanc et passant par Saint-Gaultier a été démantelée.

Le trafic ferroviaire n'est donc pas considéré comme une source possible d'accident au niveau du site.

► Voies navigables

Il n'existe pas de voie navigable à proximité immédiate du site de Saint-Gaultier.

► Voies aériennes

L'infrastructure de transport aérien la plus proche est l'aérodrome de Châteauroux Deal situé à 35 km du site. LHOIST FRANCE OUEST n'est donc situé à moins de 2 km d'un aéroport.

3.2.23 Patrimoine culturel

Aucun SPR, site classé ou inscrit, monument historique ou une zone de suspicion de patrimoine archéologique n'est recensé sur la zone d'emprise du site LHOIST FRANCE OUEST de Saint-Gaultier ou à moins de 500 m de celle-ci.

Compte tenu de l'éloignement au projet, le patrimoine culturel n'est pas retenu comme cible potentielle d'un accident sur site.

3.2.24 Etablissements industriels

Le site d'étude n'est pas inclus dans le périmètre d'un Plan de Prévention des Risques Technologiques.

Il existe plusieurs sites industriels proches du site LHOIST FRANCE OUEST Saint-Gaultier étudié :

Figure 22 : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement à proximité du site



Les ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) proches sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Tableau 16 : ICPE les plus proches du site

Etablissement	Activité	Distance par rapport au site
LHOIST FRANCE OUEST	Carrière	Accolé au site
SARL de DINSC- CARREFOUR MARKET	Supermarché	700 m au sud-est

Compte tenu des activités pratiquées dans les IPCE les plus proches et des distances d'éloignement faibles par rapport au site, le risque d'effets domino sera pris en compte dans l'étude.

3.2.2.5 Transport de matières dangereuses par canalisations

Une canalisation de gaz naturel vient alimenter le site et notamment les fours pour leur fonctionnement.

Ainsi, la canalisation de gaz naturel sera retenue comme événement initiateur ou comme cible.

3.3 Exclusion de certains événements initiateurs

Conformément à la circulaire du 10 mai 2010, les événements externes suivants susceptibles de conduire à des accidents majeurs ne sont pris en compte dans l'étude de dangers en l'absence de règles ou instructions spécifiques :

- Chute de météorite ;
- Séismes d'amplitude supérieure aux séismes maximums de référence éventuellement corrigés de facteurs, tels que définis par la réglementation, applicable aux installations classées considérées ;
- Crues d'amplitude supérieure à la crue de référence, selon les règles en vigueur ;
- Événements climatiques d'intensité supérieure aux événements historiquement connus ou prévisibles pouvant affecter l'installation, selon les règles en vigueur ;
- Chute d'avion hors des zones de proximité d'aéroport ou aérodrome (> 2 km) ;
- Rupture de barrage ou de digue, au sens des articles R.214-112 et R.214-113 du Code de l'Environnement ;
- Actes de malveillance.

3.4 Synthèse de l'analyse de l'environnement

Les cibles directes d'un accident sur le site seraient :

- Les populations ;
- Le milieu naturel : parc naturel régional et site RAMSAR ;
- Les sites industriels à proximité, notamment la carrière ;
- La canalisation d'apport de gaz naturel.

Le site étudié est soumis à certains dangers induits par son milieu environnant vis-à-vis des risques naturels :

- Le risque foudre ;
- L'aléa retrait-gonflement des argiles ;
- Le risque inondation par remontée de nappe ;
- Les sites industriels à proximité, notamment la carrière ;
- La canalisation d'apport de gaz naturel.

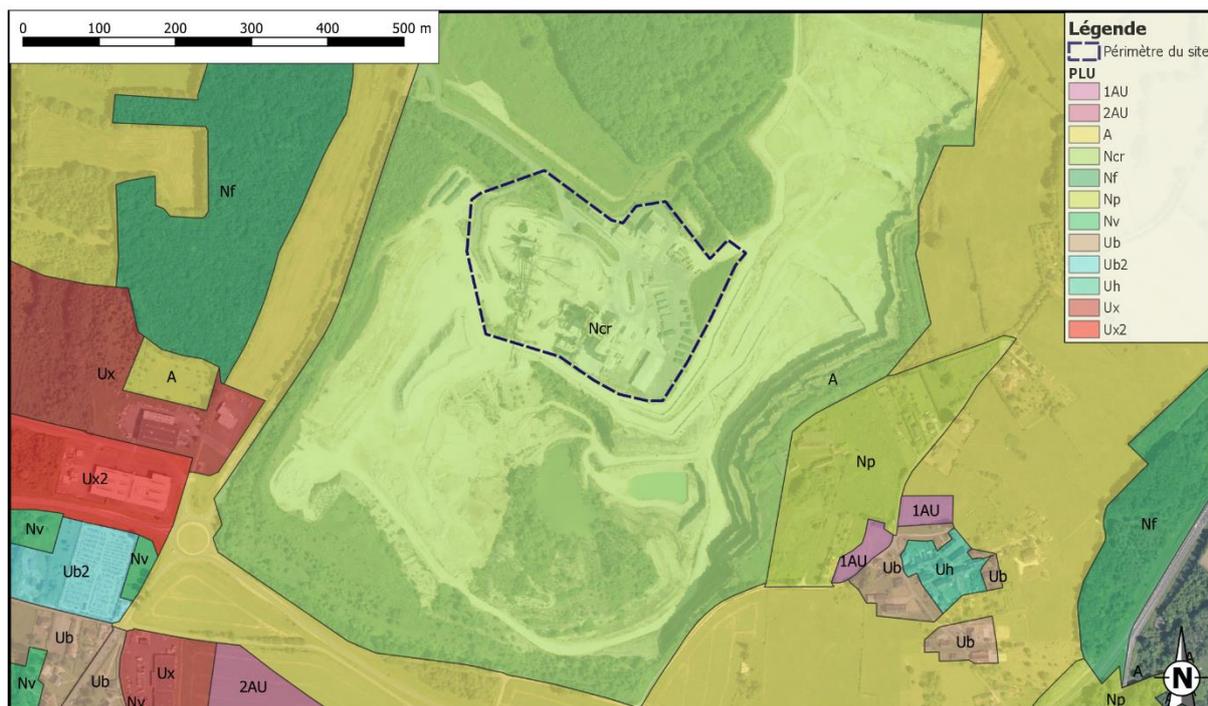
4. Contraintes urbanistiques et servitudes

4.1 Plan local d'Urbanisme (PLU)

L'urbanisme de la commune de Saint-Gaultier est régi par le Plan Local d'Urbanisme approuvé le 13 décembre 2018.

Comme l'indique la carte de zonage ci-dessous, les installations se trouvent en zone Ncr qui correspond à la zone de carrière.

Figure 23 : Extrait du plan de zonage du PLU de la commune de Saint-Gaultier



Cette zone correspond aux espaces dédiés au développement de la carrière de Saint-Gaultier.

Ainsi, les activités du site sont conformes aux dispositions du PLU de la commune de Saint-Gaultier, les activités d'extraction et de production de chaux étant complémentaires.

4.2 Servitudes d'utilités publiques

Aucune servitude d'utilité publique n'affecte les emprises des installations du site de Saint-Gaultier.

5. Description des installations – procédés et fonctionnement

5.1 Présentation générale de l'activité

La société LHOIST FRANCE OUEST s'est implantée sur le site d'étude en 1986. Il permet la production d'environ 180 000 t/an de chaux.

Le site accueille environ 22 personnes.

Les heures d'ouverture du site sont de 7h à 18h du lundi au vendredi. Le site est fermé le week-end et durant les jours fériés.

Les installations de production fonctionnent en continu, sous contrôle automatisé avec report des informations de fonctionnement et des alarmes. En cas de dysfonctionnement, les équipements sont automatiquement arrêtés et mis en sécurité.

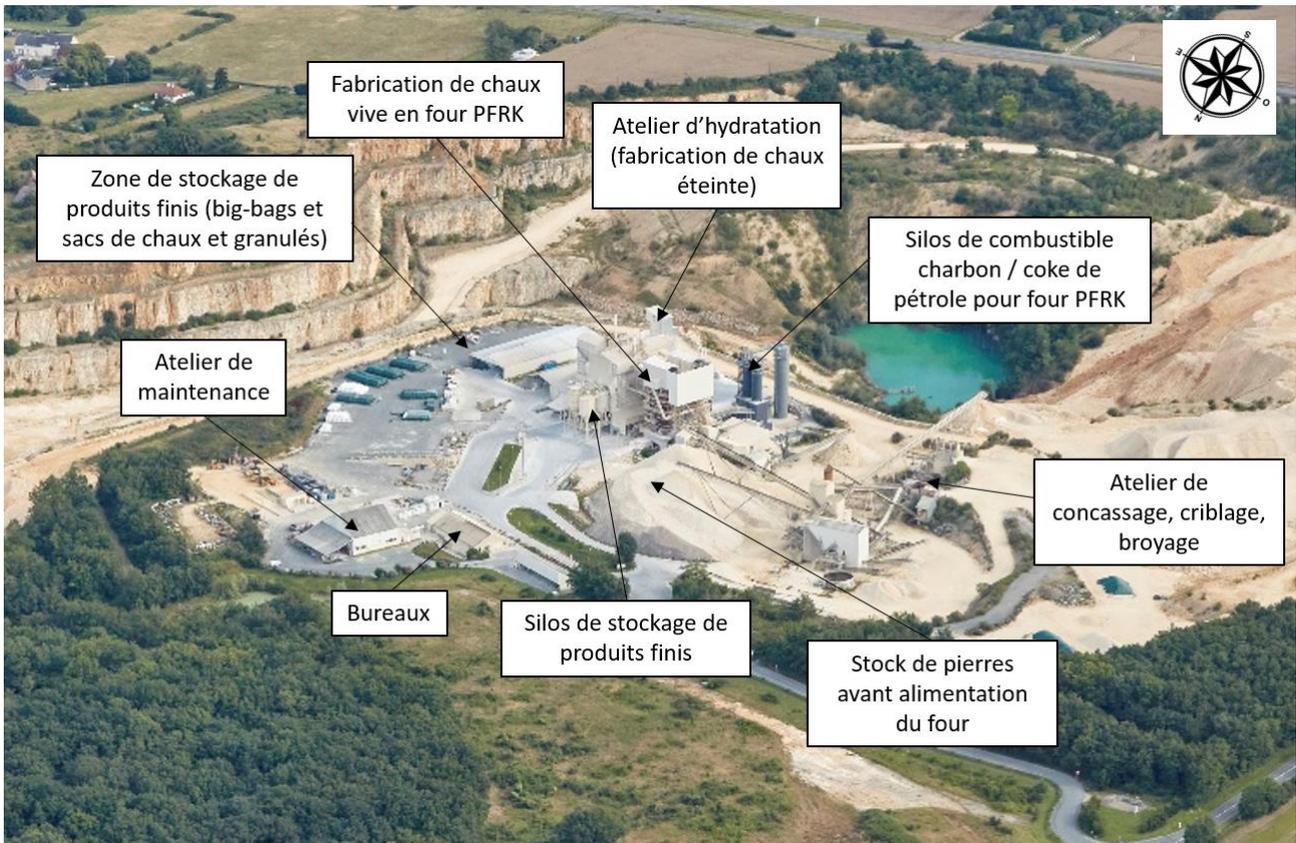
Il existe une équipe d'astreinte composée de 8 personnes comprenant du personnel de production et de maintenance.

5.2 Configuration générale du site

Les installations principales du site sont répertoriées sur la figure et dans le texte ci-dessous :

- Une installation de concassage et de criblage primaire de calcaire ;
- Une installation de criblage secondaire du calcaire avec stockage à l'air libre avant enfournement ;
- Une installation d'alimentation des fours en calcaire par reprise sous le stockage susmentionné ;
- 2 fours Maerz d'une capacité unitaire de production de 350 t/j ;
- Un atelier de traitement de la chaux vive, composée d'un broyeur à boulets, de 3 cribles, de 3 broyeurs à marteaux et d'un concasseur giratoire ;
- Un atelier de fabrication de chaux éteinte, composé d'un hydrateur, d'un broyeur à boulets et de 2 sélecteurs ;
- 26 silos de stockage de chaux vive, d'une capacité totale de 2800 tonnes ;
- Un atelier d'ensachage de chaux vive et de chaux éteinte ;
- Une installation de stockage, de dosage et d'injection de combustibles solides de la famille des charbons ;
- Un atelier de maintenance des véhicules et de stockage d'huiles/carburants, comportant notamment une cuve de fioul domestique à double enveloppe de 50 m³ ;
- Un bac de lavage des roues des camions ;
- Un local de commande des installations et un bâtiment administratif.

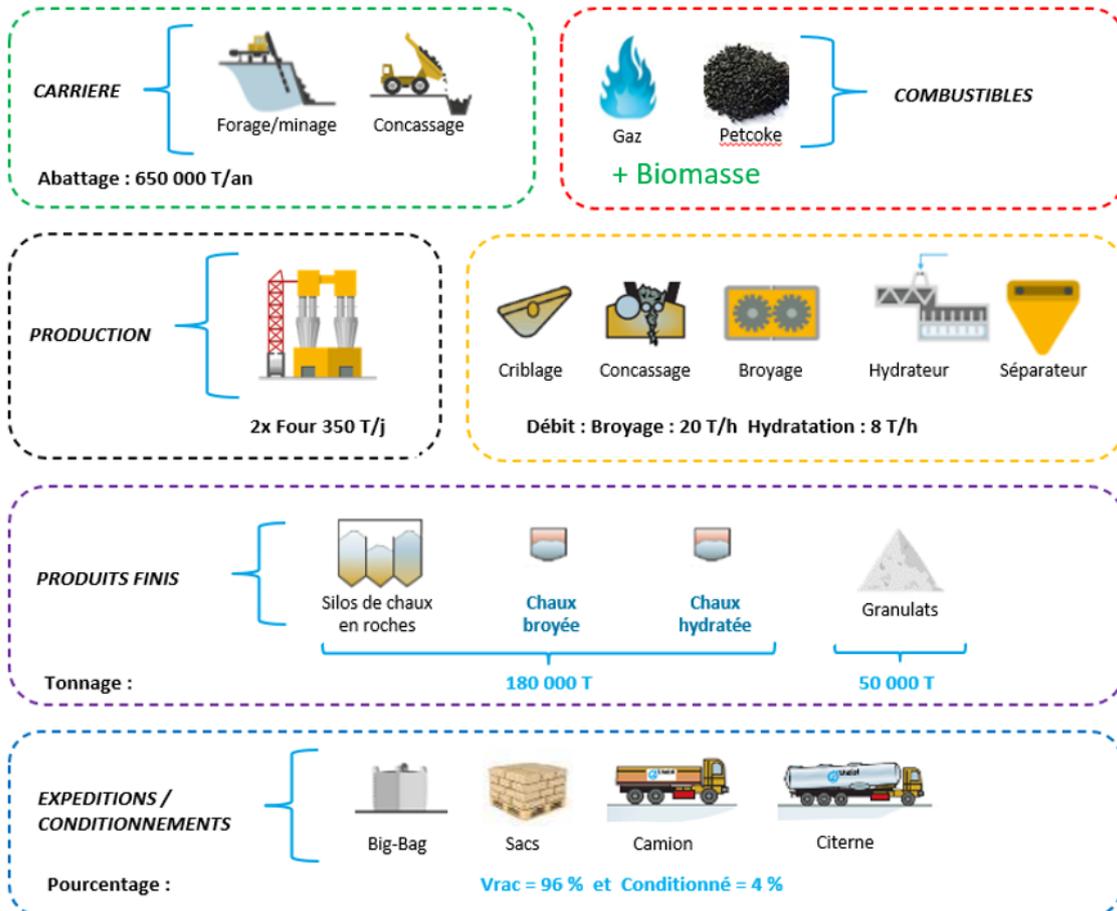
Figure 24 : Localisation des installations



5.3 Activités et procédés

Le procédé peut être résumé sur la figure suivante :

Figure 25 : Description du procédé sur le site LHOIST FRANCE OUEST de Saint-Gaultier

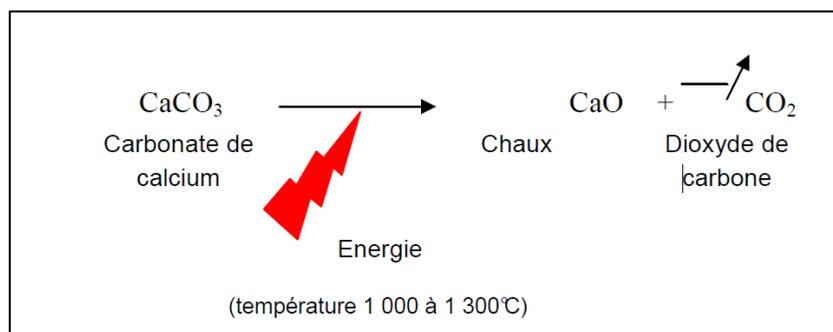


A noter que la partie carrière est indépendante, fait l'objet d'un Arrêté Préfectoral distinct et n'est pas prise en compte dans le présent dossier.

5.3.1 Fabrication de la chaux

5.3.1.1 Chaux vive aérienne

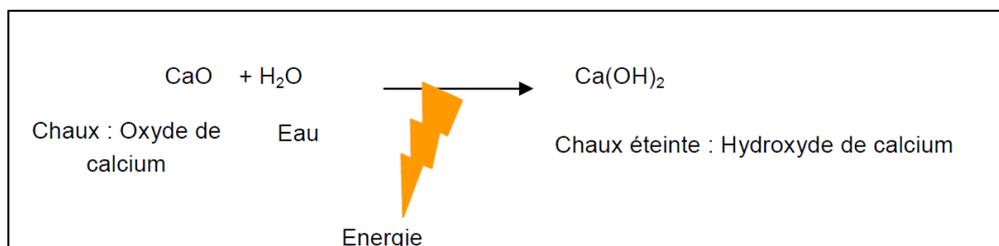
La chaux dite « vive aérienne » est obtenue par calcination d'une roche calcaire quasiment pure, composée essentiellement de carbonate de calcium (CaCO_3). L'apport d'énergie permet la transformation du calcaire en chaux par la réaction suivante :



Lors de sa transformation en chaux, le calcaire perd près de 50 % de son poids par le rejet du CO_2 à l'atmosphère.

5.3.1.2 Chaux éteinte

Les chaux éteintes sont le produit de l'hydratation de la chaux vive selon la réaction suivante :



Cette réaction produit de la chaleur.

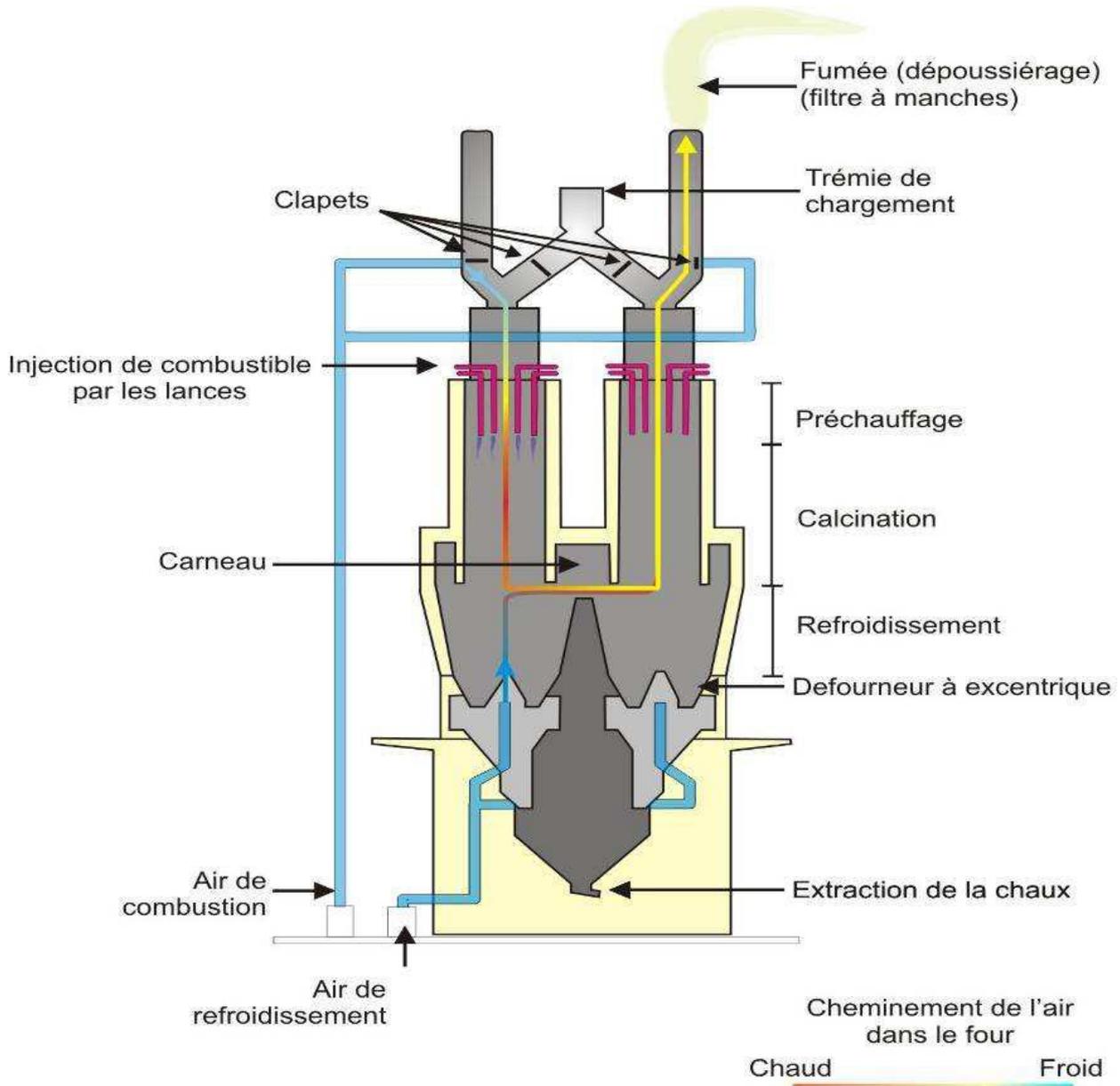
5.3.2 Le principe de fonctionnement des fours PFRK

Le site de Saint-Gaultier produit des chaux aériennes vives par calcination du calcaire. La calcination est assurée par deux fours à chaux de type PFRK à courant parallèle et à cycles alternés.

5.3.2.1 Description

La figure ci-après présente la coupe transversale d'un four de type PFRK :

Figure 26 : Coupe transversale d'un four PFRK



Le principe des fours verticaux est que la cuisson s'effectue progressivement en descendant verticalement. Chaque four possède ainsi deux cuves en acier gainées à l'intérieur de briques réfractaires pour résister à la température. Chaque cuve a une section circulaire de 7,1 m² et la hauteur totale utile du four est de 26 m (hauteur totale des installations : 35 m au sommet du cabanage ; 39,6 m au niveau des cheminées déportées).

Chaque cuve comporte diverses zones :

- Une zone de chargement du four tout au sommet de celui-ci ;
- Une zone de préchauffage à la partie supérieure ;
- Une zone de calcination comportant 18 lances pour l'injection des combustibles.
- Celles-ci mesurent environ 3 m de longueur et sont situées dans la charge de pierre, protégées par des boucliers ;
- Une zone de refroidissement dans la partie basse du four ;
- Une zone d'extraction en pied de four, ou de défournement.

Un canal périphérique sur chaque cuve et un canal de liaison entre les deux cuves (appelé carneau) permettent aux gaz de combustion de passer d'une cuve à l'autre.

Une table à mouvement de va et vient, permet de défourner régulièrement la pierre pendant le cycle. Le niveau de pierre est mesuré par un palpeur. Un système de clapets, actionnés par une centrale hydraulique, permet la manœuvre des circuits des gaz (combustion, fumées, refroidissement), la vidange de la charge défournée et l'alimentation du four.

5.3.2.2 Cycle de cuisson

Le fonctionnement se fait par cycle de 13 à 19 minutes en alternance sur deux cuves.

Lorsque l'une des cuves est en cuisson, l'autre est en cheminée des gaz de combustion de la première.

Chaque four est alimenté par le haut par une benne. Pour chaque cycle, on introduit une charge de pierre de 5 tonnes en tête de four, ce qui permet de produire 2,8 tonnes de chaux. Un système de clapet hydraulique permet de remplir l'une ou l'autre des cuves du four.

Le combustible est injecté en tête de four par 18 lances. L'air de combustion, fourni par des surpresseurs, est introduit en tête de four à température ambiante et se réchauffe au passage des pierres qui ont été mises en température durant le cycle précédent.

L'air de refroidissement, également fourni par des surpresseurs, est introduit à la base du four. Il est utilisé pour le refroidissement de la chaux après cuisson et avant extraction du four. Ce refroidissement permet de soutirer la chaux à une température comprise entre 80°C et 150°C.

L'ensemble des gaz (combustion, refroidissement et CO₂ provenant de la décarbonatation du calcaire) est alors évacué par la cuve B et permet de réchauffer une charge de pierre préalablement introduite.

5.3.2.3 Cuisson

La température de cuisson du calcaire est comprise entre 900 et 1 200°C. La durée de cuisson est de 7 heures environ. La chaux est régulièrement défournée pendant le cycle par l'intermédiaire d'un défourneur à tiroir, à mouvement de va et vient.

Le calcaire, introduit en tête de four, est extrait par le bas du four sous forme de chaux. Le temps de passage total de la pierre en entrée de four jusqu'en sortie sous forme de chaux est de 16 à 24 h suivant la production.

5.3.3 Combustibles utilisés pour les fours

Actuellement, les 2 fours utilisent comme combustible un mélange gaz / coke de pétrole (pet coke).

Avec le projet, les combustibles utilisés seront les suivants :

- Four n°1 : mélange biomasse (Bois A / Bois B) + gaz naturel ;
- Four n°2 : coke de pétrole + gaz naturel (Four n°2 non concerné par le projet).

5.3.3.1 Gaz naturel

Le gaz naturel est actuellement utilisé pour l'alimentation des deux fours PFRK.

Il est délivré au poste de livraison sous une pression maximale de service (PMS) de 67,7 bars puis est détendu à une pression de 4 bars au poste détente GRT Gaz. Celui-ci est situé au niveau supérieur du site, en bordure de la route d'accès et a été refait en 2006.

Des canalisations enterrées DN100 en acier ordinaire et protégées par protection cathodique desservent les deux fours mais aussi les chauffages de l'atelier de maintenance.

5.3.3.2 Coke de pétrole

► Nature du produit et stockages

Le coke de pétrole sous sa forme pulvérisée est utilisé pour l'alimentation des fours.

L'entreprise reçoit le produit sous forme pulvérisée et séchée (granulométrie de l'ordre de 80 à 90 µm et moins de 1% d'humidité). Une chaîne de transfert pneumatique permet d'alimenter un silo tampon de stockage de coke (de volume 180 m³, pour une capacité de 125 tonnes). Le coke est alors transféré par transfert pneumatique (air pulsé) au silo de dosage (de volume 180 m³, pour une capacité de 125 tonnes également) alimentant les fours.

Le troisième silo tampon de 250 tonnes permettant de stocker le coke de pétrole ou le charbon brut sera démantelé dans le cadre du projet.

Une vanne manuelle permet de basculer le fonctionnement du four sous gaz naturel ou sous combustible solide. Elle est équipée d'une détection de position reportée en salle de contrôle.

► Injection des combustibles dans le four

Pour chaque four, l'injection est réalisée à partir d'une trémie peseuse montée sur pesons d'une capacité de 10 m³, soit 6 tonnes. La cuve du four est reliée à la trémie peseuse. La quantité de combustible à injecter est calculée par l'automate selon la production journalière et les caractéristiques du combustible injecté.

L'air de transport pneumatique est fourni par un surpresseur.

La trémie d'injection possède 9 distributeurs rotatifs qui alimentent 9 lignes d'injection.

Chaque ligne d'injection alimente 2 lances d'injection (soit 18 lances d'injection au total).

Le calcul de l'injection se fait par la mesure de la perte de poids de la trémie peseuse. La vitesse des distributeurs est asservie à la quantité à injecter pendant le temps restant du cycle de combustion. Cette vitesse est recalculée à chaque instant.

Pour que le pesage se réalise correctement et parce que les lances d'injection sont sous pression, la trémie peseuse est mise à la même pression que les lances.

5.3.3.3 Projet : ajout de combustibles issus de la biomasse

Le projet consiste à intégrer au niveau du four n°1 des combustibles issus de la biomasse.

► Caractérisation du bois

Les biomasses prévues¹ sont :

- Des produits composés d'une matière végétale forestière susceptible d'être employée comme combustible en vue d'utiliser son contenu énergétique : il s'agit de plaquettes forestières et paysagères ligneuses provenant majoritairement de la région Centre-Val de Loire, combustibles issus de filière de production de bois, usuellement appelé « Bois A » ;
- Des déchets de bois (à l'exception des déchets de bois susceptibles de contenir des composés organiques halogénés ou des métaux lourds à la suite d'un traitement avec des conservateurs du bois ou du placement d'un revêtement tels que les déchets de bois de ce type provenant de déchets de construction ou de démolition) : il s'agit de connexes et bois en fin de vie bois, considéré en tant que déchets, usuellement appelé « Bois B ».

Il est prévu 2 fournisseurs de bois A et bois B, avec au total 30000 t de bois A (humide) et 30 000 t de bois B (humide). Le bois doit être certifié.

Les caractéristiques envisagées du bois sont les suivantes :

Tableau 17 : Caractéristiques du bois

Biomasse entrée usine	Biomasse broyée entrée four
Bois A : 50% d'humidité et 0/65 mm (densité 0.35)	13% H2O requis (selon les données de Terrasson sur 1 an : 13% +/-1% H2O)
Bois B : 25% d'humidité max (20% en moyenne) et 0/65 mm	PCI (Pouvoir Calorifique Inférieur : chaleur dégagée par la combustion complète d'une unité de combustible): biomasse @13% H2O= 16,4GJ/t (données finances dans nos usines)
L'installation doit être capable de fonctionner avec 100% bois A.	Granulométrie : 100% < 3mm, densité : 0,25

► Stockage du bois

3 cases de 600 m³ sont prévues afin de stocker le bois.

Afin de limiter les risques incendie, les stocks de produits ont été limités et le stockage à plat a été choisi.

► Consommation de bois dans le four

La consommation de bois dans le four est basée sur les estimations suivantes :

Tableau 18 : Estimation de la consommation de bois

Paramètre	Valeur
Débit journalier	270t/j en nominal

¹ Au sens de la rubrique 2910

Paramètre	Valeur
Consommation énergétique théorique	3,8 GJ/t chaux (chaux à 1% CO ₂ et températures fumées moyennes à 90°C) soit un besoin de 1 026 GJ/jour
Consommation combustible journalière	75t/j de biomasse à 13% d'humidité.

► Principales étapes du process

► Réception et stockage de bois

Des camions à fonds mouvant viennent déverser le produit (environ 90 m³) dans une cellule de stockage à plat équipée d'un système de râteau permettant de ramener le produit vers l'équipement d'extraction.

La capacité totale de stockage de bois pour chaque case est d'environ 600 m³ (environ 210t pour une densité 0.35), soit 32h de stockage pour une case de bois A. Le système d'extraction est composé de vis permettant d'alimenter le système de transport par redler (convoyeur à chaîne étanche), vers les trémies tampons.

► Tampon et dosage

Ces trémies permettront d'avoir une certaine flexibilité, en mélangeant plusieurs qualités de produits entre 2 cases. Ces trémies seront sur pesons pour connaître les vrais débits.

Les vis extractrices permettent d'alimenter à débit fixe l'installation de criblage/déferrailage.

► Criblage et déferrailage

Un crible à disques, en sortie de redler, permet d'éliminer les éléments volumineux imbroyables qui sont réceptionnés dans une benne dédiée.

Un tambour magnétique permet de récupérer les déchets ferreux, qui sont collectés dans une autre benne. Un courant de Foucault permet de récupérer les éléments non ferreux présents dans le bois B.

► Broyage primaire

Un alvéolaire est placé en amont du broyeur pour réguler l'air. Une mesure de débit d'air est placée sur l'air propre. Des vannes permettent de garder le même débit (même delta de Pression) à travers la grille.

Un extracteur vibrant en sortie de redler permet d'étaler le produit sur l'entrée du broyeur. Un broyeur à marteaux, pour chaque ligne, permet de réduire la sciure à une granulométrie de 0/20mm environ.

► Séchage

Le bois A doit être séché. Le sécheur est équipé d'un foyer gaz. Le mélange Bois A + Bois B doit atteindre un taux d'humidité de 13%. Un cyclone joue le rôle de séparateur statique.

► Broyage final

Un extracteur vibrant en sortie de redler permet d'étaler le produit sur l'entrée du broyeur. Un broyeur à marteaux permet de réduire la sciure à une granulométrie de 0/2mm environ.

Un broyeur de secours identique est prévu afin de permettre la réparation du premier ou de procéder aux maintenances préventives.

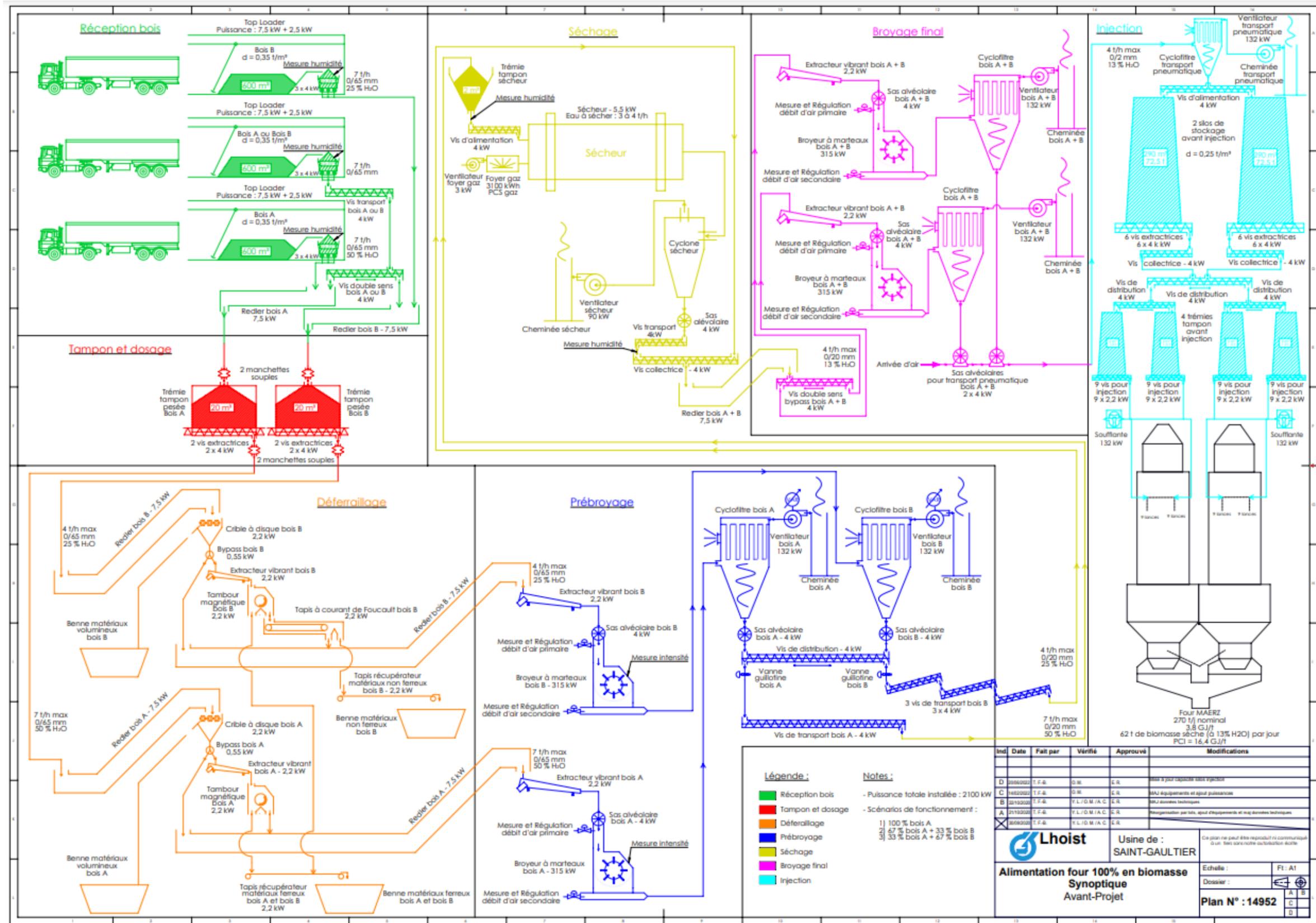
Une vis double sens (au lieu d'un bypass, évitant une goulotte qui pourrait être pleine au redémarrage) permet de passer d'un broyeur à l'autre.

► **Injection (CONFIDENTIEL)**

Pour des raisons de confidentialité lié à la technologie retenue, LHOIST FRANCE OUEST ne souhaite pas rendre disponible la présentation de la phase injection. Si nécessaire, une version complète du document peut être demandée au porteur du dossier.

Le synoptique est disponible en figure suivante :

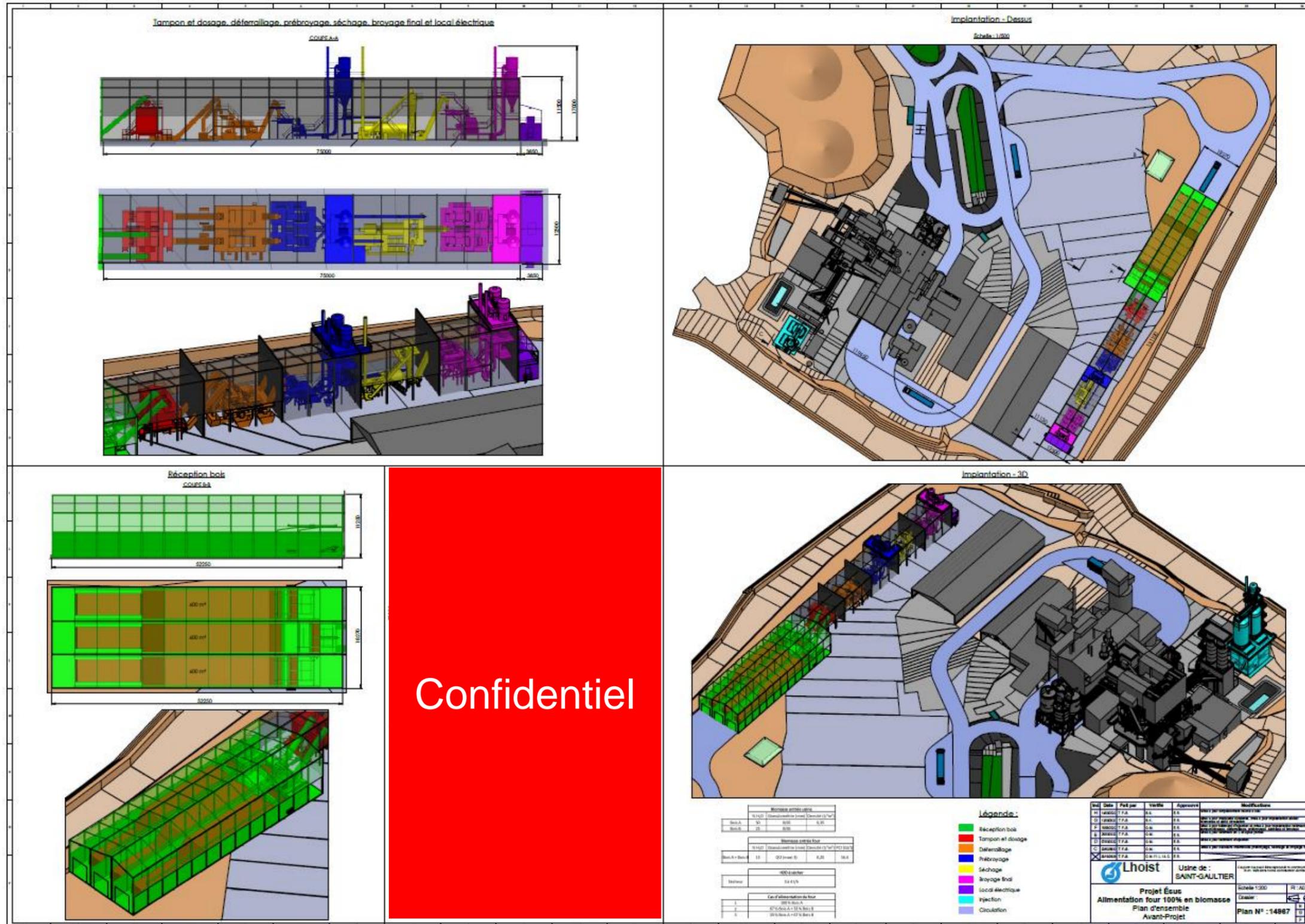
Figure 27 : Synoptique du process



► Aménagements prévus

Les aménagements prévus sont présentés sur la figure suivante :

Figure 28 : Aménagements prévus sur le site LHOIST FRANCE OUEST de Saint-Gaultier pour l'intégration de biomasse en tant que combustible



Les équipements prévus sont les suivants :

Tableau 19 : Liste des équipements prévues par le projet

ZONE	EQUIPEMENT	QUANTITE	PUISSANCE UNITAIRE (KW)	PUISSANCE TOTALE (KW)
RECEPTION / STOCKAGE	Top loader (Fourche et système de raclage)	3	10,0	30,0
	Vis extractrice	9	4,0	36,0
	Vis transport	1	4,0	4,0
	Vis double sens	1	4,0	4,0
TAMPON ET DOSAGE	Redler	2	7,5	15,0
	Vis extractrice	4	4,0	16,0
DEFERRAILLAGE	Redler	2	7,5	15,0
	Crible à disques	2	4,0	8,0
	Bypass	2	0,6	1,1
	Extracteur vibrant	2	2,2	4,4
	Aimant	2	2,2	4,4
	Courant de Foucault	1	2,2	2,2
	Tapis récupérateur	2	2,2	4,4
PRE-BROYAGE	Redler	2	7,5	15,0
	Extracteur vibrant	2	2,2	4,4
	Sas alvéolaire amont broyeur	2	4,0	8,0
	Vanne régulation d'air	4	0,0	0,0
	Broyeur	2	315,0	630,0
	Cyclofiltre broyeur	2	0,0	0,0
	Ventilateur filtre	2	132,0	264,0
	Sas alvéolaire sortie filtre	2	4,0	8,0
	Vanne guillotine	1	0,0	0,0
	Vis de distribution	1	4,0	4,0
	Vis de transport	4	4,0	16,0
SECHAGE	Vis extractrice (trémie tampon)	1	4,0	4,0
	Sécheur	1	5,5	5,5
	Ventilateur Foyer gaz	1	3,0	3,0
	Cyclone sécheur	1	0	0
	Ventilateur sécheur	1	90,0	90
	Sas alvéolaire	1	4,0	4,0
	Vis transport	1	4,0	4,0
	Vis collectrice	1	4,0	4,0
	Redler	1	7,5	7,5
BROYAGE FINAL	Vis double sens Bypass	1	4,0	4,0
	Extracteur vibrant	2	2,2	2,2

ZONE	EQUIPEMENT	QUANTITE	PUISSANCE UNITAIRE (KW)	PUISSANCE TOTALE (KW)
	Sas alvéolaire amont broyeur	2	4,0	4,0
	Vanne régulation d'air	4	0	0
	Broyeur	2	315,0	315,0
	Cyclofiltre broyeur	2	0,0	0,0
	Ventilateur filtre	2	132,0	132,0
	Sas alvéolaire sortie filtre	2	4,0	4,0
	Vis collectrice	0	4,0	0,0
	Redler	0	7,5	0,0
INJECTION	Confidentiel			
			TOTAL	2099,6

5.3.4 Traitement de la chaux et des produits finis

En sortie des fours PFRK, la chaux vive possède une granulométrie de 0 à 120 mm. Elle est extraite du four par une manutention par tapis capoté. La chaux défournée des fours PFRK est alors criblée.

Les produits de criblage peuvent être :

- Vendus en l'état ;
- Dirigés vers l'atelier d'hydratation ;
- Dirigés vers un granulateur permettant d'obtenir une granulométrie plus fine.

La chaux est susceptible de subir :

- Un broyage primaire : mettant en œuvre 1 concasseur giratoire ;
- Un broyage secondaire : mettant en œuvre 3 broyeurs et 2 cribles ;
- Un broyage tertiaire : mettant en œuvre 1 broyeur à boulets et 1 cribleur.

La qualité de la chaux obtenue varie avec sa granulométrie :

- Le 0 à 3 mm contient le plus d'impuretés ;
- Le 3 mm à 8 mm, le 8 à 18 mm et le 18 à 60 mm sont en général d'excellente qualité ;
- Le 60 mm à 120 mm comporte plus d'incuits, sous forme de CaCO_3 .

La chaux vive vendue peut être soit chargée en vrac à partir de 9 silos de 70 t à 180 t unitaires, ou ensachés dans l'atelier d'ensachage.

Des protocoles de sécurité entre LHOIST FRANCE OUEST et les transporteurs précisent les conditions d'accès et de chargement des véhicules. Le chargement se fait par une personne du groupe LHOIST FRANCE OUEST pendant les heures autorisées au chargement.

5.3.5 Fabrication de la chaux éteinte

La chaux peut être utilisée sous forme éteinte. L'hydratation de la chaux nécessite une installation spécifique. LHOIST FRANCE OUEST propose à ses clients de la chaux éteinte sous forme de poudre.

La réaction est mise en œuvre dans l'unité d'hydratation où la chaux et l'eau sont mises en contact. L'installation se compose :

- D'une vis d'extraction et d'un tapis doseur ;
- De l'hydrateur qui assure la réaction et permet l'évacuation de la chaleur dégagée (fonctionnement par batch toutes les 30 minutes) ;
- D'un broyeur à boulets et de deux sélecteurs, afin d'obtenir les granulométries requises.

La chaux éteinte obtenue est sèche, elle est sélectionnée et éventuellement broyée pour obtenir différents types de poudre. La chaux éteinte vendue peut être soit chargée en vrac à partir de 4 silos de 75 t à 160 t unitaires, ou ensachés dans l'atelier d'ensachage.

5.3.6 Atelier d'ensachage

Les opérations d'ensachage sont semi-automatiques pour les sacs et big-bags.

Les conditionnements de produits finis en sac sont variés et évoluent avec les marchés. Les sacs sont généralement en plastique et sont fermés soudés. Les sacs ont des capacités de 25 kg (sacs papier de chaux éteinte), ou 50 kg (sacs plastique de chaux vive). Ils sont palettisés et mis sous housse étanche.

Les big-bags sont de plus en plus demandés. Ils sont disponibles en 500, 600, 1 000 et 1200 kg (chaux vive granulés).

Le chargement des camions des palettes et big-bags se fait par le personnel LHOIST FRANCE OUEST à l'aide de chariots élévateurs prévus à cet effet.

5.3.7 Pilotage des installations

5.3.7.1 Les fours PFRK

Les alimentations en pierres, les unités de traitement de la chaux et les deux fours de calcination verticaux PFRK sont automatisés et peuvent fonctionner 24h/24 sans intervention humaine pour leur pilotage.

Les deux fours PFRK possèdent leur local de pilotage où sont notamment regroupés les informations suivantes :

- Alimentation en pierres ;
- Niveau de pierres dans les cuves des fours (par palpeur mécanique) ;
- Températures de fonctionnement (carneau, fumées, chaux défournée) ;
- Pressions statiques (air de combustion, de refroidissement, carneau de liaison, gaz naturel) ;
- Débits en combustibles ;
- Débits en air (combustion, refroidissement) ;
- État des transports et des stockages de la chaux.

5.3.7.2 Autres installations

Les reprises de pierres de carrière, les unités de broyage, de criblage et de préparations des granulats sont automatisées. Diverses informations électroniques arrivent au contrôle commande (niveau dans les silos, fonctionnement des transports, débits...) qui pilote le fonctionnement des installations selon des programmes pré-établis en fonction des besoins de la production.

Les opérateurs exercent un rôle de surveillance des installations et de programmation de production. En cas de dysfonctionnement, les équipements sont automatiquement arrêtés et mis en sécurité. Une intervention humaine est nécessaire pour leur redémarrage.

Les installations de reprise de la chaux après les fours ainsi que du traitement de celles-ci sont également automatisées.

Les contrôles-commandes des différentes installations sont asservis entre eux.

Les niveaux dans les silos sont mesurés en continu et sont disponibles sur les postes de supervision.

5.4 Equipements annexes

5.4.1 Bâtiments annexes

Les bâtiments annexes sont :

- Les bureaux et l'atelier (maintenance, local huiles et vestiaires). Ils sont situés dans des bâtiments proches placés en partie Nord du site ;
- Le pont-bascule, placé en entrée de site.

5.4.2 Transformateurs électriques

Il y a 11 transformateurs sur le site, répertoriés dans le tableau suivant. Le projet prévoit l'ajout d'un douzième transformateur pour le besoin des nouvelles installations.

Tableau 20 : Caractéristiques des transformateurs

Intitulé	Localisation	Puissance (kVA)
Transformateur 1	Bureaux et Atelier Entretien	160
Transformateur 2	Hydratation	630
Transformateur 3	Concassage	1 250
Transformateur 4	Distribution éclairage carrière	25
Transformateur 5	Alimentation broyeur à boulet	630
Transformateur 6	Broyeur hydratation	630
Transformateur 7	Four 1	1 250
Transformateur 8	Four 2	1 250
Transformateur 9	Manutention	800
Transformateur 10	Eclairage manutention + Four 1	80
Transformateur 11	Eclairage Four 2	25
Transformateur 12	Broyage final bois	1 250

5.4.3 Compresseurs

Plusieurs compresseurs sont utilisés dans les différentes installations du site :

Tableau 21 : Caractéristiques des compresseurs

Unité	Puissance (kW)
Fours et Manutentions	18
Réseau général usine	15
Réseau général usine	11
Réseau général usine	30
Réseau général usine	30
Réseau général usine	55
Réseau général usine	18
Réseau général usine	11
Atelier Pet de coke	15
Réseau général usine	22
Atelier maintenance	22
TOTAL	247

5.4.4 Engins de manutention et GNR

Il existe plusieurs engins de manutention sur le site, et principalement pour la carrière.

Du GNR est utilisé pour l'alimentation de ces engins sur site. Il est stocké dans un réservoir enterré de 50 m³ double enveloppe. Il est réceptionné en camion-citerne.

5.5 Stockage des principaux produits chimiques

Les principaux produits dangereux stockés sur le site de LHOIST FRANCE OUEST Saint-Gaultier sont répertoriés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 22 : Principaux produits stockés sur le site de Saint-Gaultier

PRODUIT	QUANTITE	UTILISATION	ETAT PHYSIQUE	TYPE DE DANGERS	MENTIONS DE DANGERS	PROPRIETES	DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT	PRODUITS DE DECOMPOSITION THERMIQUE
Coke de pétrole	2 silos de 125 t	Combustible pour les fours	Solide	-	-	Combustible	Epanchage Incendie	Aucun connu
GNR	1 cuve enterrée de 50 m ³	Combustible pour les engins	Liquide	Inflammable, irritant, dangers grave pour la santé, dangereux pour l'environnement	H226, H304, H315, H332, H351, H373, H411	Inflammable	Epanchage Incendie	Aucun connu
EQUIVIS ZS 46	Fût de 208L	Huile hydraulique	Liquide	-	EUH210	-	-	CO, CO ₂ , hydrocarbures variés, aldéhydes et suies
Equivis ZS 32	Bidon de 20L	Huile hydraulique	Liquide	-	EUH210	-	-	CO, CO ₂ , hydrocarbures variés, aldéhydes et suies, oxydes de phosphore. Oxydes d'azote (NOx). Mercaptans.
Equivis ZS 68	Fût de 208L	Huile hydraulique	Liquide	-	EUH210	-	-	CO, CO ₂ , hydrocarbures variés, aldéhydes et suies, oxydes de phosphore. Oxydes d'azote (NOx). Mercaptans.
Carter EP 150	Fût de 208L	Huile pour engrenages industriels	Liquide	-	H412	-	Epanchage	CO, CO ₂ , hydrocarbures variés, aldéhydes et suies, oxydes de phosphore. Oxydes d'azote (NOx), silicium dioxide
Carter EP 460	Fût de 208L	Lubrifiant, huile pour engrenages industriels	Liquide	-	H412	-	Epanchage	CO, CO ₂ , hydrocarbures variés, aldéhydes et suies, oxydes de phosphore.

PRODUIT	QUANTITE	UTILISATION	ETAT PHYSIQUE	TYPE DE DANGERS	MENTIONS DE DANGERS	PROPRIETES	DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT	PRODUITS DE DECOMPOSITION THERMIQUE
								Oxydes d'azote (NOx). Mercaptans.
Carter SH 220	Fût de 208L	Huile pour engrenages industriels	Liquide	-	EUH210	-	-	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies
Carter SH 320	Bidon de 20L	Huile pour engrenages industriels	Liquide	-	EUH210	-	-	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies
Carter SH 150	Fût de 208L	Huile pour engrenages industriels	Liquide	-	EUH210	-	-	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies
Hydra safe HFDU 46	Fût de 208L	Fluide hydraulique	Liquide	-	EUH210	-	-	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies, oxydes de phosphore. Oxydes d'azote (NOx). Mercaptans.
Transmission AXLE 7 80W90	Fût de 208L	Fluide de transmission	Liquide	-	EUH210 EUH208	-	-	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies
Pneuma 100	Fût de 208L	Lubrifiant, Pour, matériel pneumatique	Liquide	-	EUH210	-	-	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies, Oxydes d'azote (NOx). Mercaptans.
COPAL GEP 0	Fût de 208L	Graisse lubrifiante	Solide	-	EUH210	-	-	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies
ISOVOLTINE II	Bidon de 50L	Huile isolante	Liquide	Très dangereux pour la santé	H304	-	Epan dage	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies
DACNIS SH 68	Fût de 208L	Huile pour compresseurs	Liquide	-	-	-	-	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies

PRODUIT	QUANTITE	UTILISATION	ETAT PHYSIQUE	TYPE DE DANGERS	MENTIONS DE DANGERS	PROPRIETES	DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT	PRODUITS DE DECOMPOSITION THERMIQUE
DACNIS LD 46	Fût de 208L	Huile pour compresseurs à air	Liquide	-	-	-	-	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies
DACNIS VS 46	Fût de 208L	Huile pour compresseurs à air	Liquide	-	EUH210	-	-	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies
Coolelf auto supra - 37°C	Fût de 208L	Antigel, Liquide de refroidissement	Liquide	Très dangereux pour la santé	H373	-	Epandage	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies
Coolelf auto supra - 26°C	Fût de 208L	Antigel, Liquide de refroidissement	Liquide	Très dangereux pour la santé	H373	-	Epandage	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies
Lave glace été + hiver	Fût de 215L	Lave-glace	Liquide	-	-	-	-	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies, oxydes de soufre
Fluide G3	Fût de 208L	Fluide de transmission	Liquide	Dangereux pour la santé	H317	-	Epandage	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies
Azolla ZS 32	Bidon de 20L	Huile hydraulique	Liquide	-	EUH210	-	-	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies, oxydes de phosphore. Oxydes d'azote (NOx). Mercaptans.
Hydroflo CT	Bidon de 20L	Huile hydraulique, Antiusure	Liquide	-	H412	-	Epandage	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies
Ceran xm 220	Cartouche	Graisse lubrifiante	Solide	Dangereux pour la santé	H319	-	Epandage	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies
Multi 2500	Pots de 18KG	Graisse lubrifiante	Solide	-	EUH210	-	-	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies, oxydes de phosphore. Mercaptans.

PRODUIT	QUANTITE	UTILISATION	ETAT PHYSIQUE	TYPE DE DANGERS	MENTIONS DE DANGERS	PROPRIETES	DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT	PRODUITS DE DECOMPOSITION THERMIQUE
Actistart essence moteur 4temps	Bidon 5L	Carburant	Liquide	Inflammable, dangereux pour la santé, très dangereux pour la santé, dangereux pour l'environnement	H224, H304, H315, H336, H411	Inflammable	Epandage Incendie	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies Oxydes de carbone
Dinastrans AC 10W	Bidon de 20L	Fluide de transmission	Liquide	Dangereux pour la santé	H319	-	Epandage	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies, oxydes de phosphore. Mercaptans.
Rubia works 1000 15W40	Fût de 208L	Huile moteur	Liquide	-	EUH210	-	-	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies
Fluide à base de MB444E pour cuve double enveloppe	Bidon de 10L	Additif de traitement des fluides aqueux	Liquide	-	EUH210	-	-	CO, CO2
Roto Inject Fluid	Bidon de 20L	Huile de compresseur	Liquide	-	-	-	-	CO, CO2, produits de pyrolyse typiques
Roto Xtend Duty Fluid	Bidon de 20L	Huile de compresseur	Liquide	-	-	-	-	Aucun connu
Aircol PD 46	Bidon de 20L	Lubrifiant pour compresseurs	Liquide	-	H412	-	Epandage	Aucun connu
EPEXELF 2	Pots de 50Kg	Graisse lubrifiante	Solide	-	EUH210	-	-	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies, oxydes de phosphore. Oxydes de zinc
Multiplex EP2	Pots de 25Kg	Graisse lubrifiante	Solide	-	EUH210	-	-	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies

PRODUIT	QUANTITE	UTILISATION	ETAT PHYSIQUE	TYPE DE DANGERS	MENTIONS DE DANGERS	PROPRIETES	DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT	PRODUITS DE DECOMPOSITION THERMIQUE
Multis Complex HV 2	50 kg	Graisse lubrifiante	Solide	-	EUH210	-	-	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies, oxydes de phosphore. Oxydes d'azote (NOx). Mercaptans.
Matic G3	Bidon de 20L	Fluide de transmission	Liquide	Dangereux pour la santé	H317	-	Epandage	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies
Transfo 50	Bidon de 25L	Huile isolante	Liquide	-	-	-	-	CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes et suies
Ecocool CS+	Bidon de 20L	Fluide de coupe	Liquide	Dangereux pour la santé, dangereux pour l'environnement	H315, H319, H411	-	Epandage	Oxydes de carbone et d'autres gaz ou vapeurs toxiques
Titan UTTO ZF	Bidon de 20L	Huile pour engrenages	Liquide	-	H412	-	Epandage	Oxydes de carbone et d'autres gaz ou vapeurs toxiques
Titan Cargo maxx 10W40	Bidon de 5L	Produit lubrifiant	Liquide	-	EUH210, EUH208	-	-	Oxydes de carbone et d'autres gaz ou vapeurs toxiques
Karcher détergent actif	Bidon de 20L	Détergent actif	Liquide	Corrosif	H290, H319	-	Epandage	Aucun connu
Powertrain oil T010	Pots de 20L	Huile de transmissions	Liquide	-	-	-	-	Aucun connu
Fenwick linde TH	Bidon de 5L	Produit lubrifiant	Liquide	-	-	-	-	Oxydes de carbone et d'autres gaz ou vapeurs toxiques
Diluant nettoyage mixte	Bidon de 30L	Diluant	Liquide	Inflammable, corrosif, dangereux pour la santé, très dangereux pour la santé,	H225, H302+H312+H332, H304, H315, H318,	Inflammable	Epandage Incendie Toxique	CO, CO2, autres gaz toxiques

PRODUIT	QUANTITE	UTILISATION	ETAT PHYSIQUE	TYPE DE DANGERS	MENTIONS DE DANGERS	PROPRIETES	DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT	PRODUITS DE DECOMPOSITION THERMIQUE
				dangereux pour l'environnement	H335, H336, H361fd, H373, H411			
Liquide pour frein DOT4	Bidon de 20L	Liquide frein	Liquide	-	-	-	-	Hydrogène, fumées âcres, alliages de zinc
Dégrippant refroidisseur	Aérosol	Dégrippant	Gaz	Inflammable	H222, H229	Inflammable	Incendie Explosion	CO, CO2
Acinol 142 EPFR	Bidon de 20L	Graisse lubrifiante	Solide	-	-	-	-	Aucun connu
Dégrippant DN09E	Bidon de 20L	Dégrippant	Gaz	Inflammable, dangereux pour la santé, très dangereux pour la santé	H222, H229, H304, H336, EUH066, EUH028	Inflammable	Incendie Explosion Toxique	CO, CO2

5.6 Autres produits sur le site

5.6.1 Gaz naturel

Le gaz naturel est utilisé sur site pour l'alimentation des fours, directement depuis le réseau via un poste de détente enterré et des réseaux enterrés (pas de stockage sur site).

Tableau 23 : Caractéristiques et dangers du gaz naturel

Produit :	Gaz naturel
Caractéristiques physico-chimiques :	Gaz inodore et incolore Masse volumique (à 0°C et 1 atm) : 0,72 kg/m ³ Température d'auto-inflammation ² : 537°C Limites d'explosivité ³ : 5,3% à 15%
Etiquetage :	
Mentions de danger :	H220 - Gaz extrêmement inflammable
Dangers pour l'environnement :	Incendie et Explosion
Dangers pour l'homme :	Anoxie (asphyxie par manque d'oxygène)

En cas de perte de confinement sur une canalisation, le gaz naturel va former un jet ou nuage gazeux, qui pourrait, en cas de source d'ignition, entraîner un **jet enflammé** ou bien une **explosion de nuage gazeux** (VCE⁴ en milieu confiné et UVCE⁵ en milieu non confiné).

5.6.2 Bois

Pour rappel, les bois prévus au niveau du projet sont les suivants :

- Des produits composés d'une matière végétale forestière susceptible d'être employée comme combustible en vue d'utiliser son contenu énergétique : il s'agit de plaquettes forestières et paysagères ligneuses provenant majoritairement de la région Centre-Val de Loire, combustibles issus de filière de production de bois, usuellement appelé « Bois A » ;
- Des déchets de bois (à l'exception des déchets de bois susceptibles de contenir des composés organiques halogénés ou des métaux lourds à la suite d'un traitement avec des conservateurs du bois ou du placement d'un revêtement tels que les déchets de bois de ce type provenant de déchets de construction ou de démolition) : il s'agit de connexes et bois en fin de vie bois, considéré en tant que déchets, usuellement appelé « Bois B ».

Le bois est un solide d'origine végétale. Certaines de ses caractéristiques comme la densité peuvent varier en fonction de l'essence utilisée, de son humidité, mais aussi en fonction de la sylviculture.

Les dangers qui lui sont associés varient principalement en fonction de son hygrométrie et de sa granulométrie.

Compte tenu de leur nature combustible, il existe un risque d'**incendie**, plus réduit sur le bois vert, car contenant de l'eau.

² Température à laquelle la réaction de combustion d'un corps s'amorce d'elle-même sans qu'elle soit mise au contact d'une flamme ou d'une étincelle.

³ Concentrations minimale et maximale d'un gaz en volume d'air, entre lesquels ce gaz peut être explosif.

⁴ Vapeur Cloud Explosion

⁵ Unconfined Vapeur Cloud Explosion

Les caractéristiques d'explosivité des poussières varient surtout en fonction de la granulométrie des poussières et de leur teneur en eau. En particulier, pour une teneur en eau de 40% ou pour une granulométrie supérieure à 0,3 mm de diamètre, les poussières ne sont en général pas considérées comme explosives.

Le danger d'explosion concerne pour l'essentiel les installations de transport et filtration de l'air chargé en poussières.

5.6.3 Chaux produite sur le site

La chaux produite sur le site présente également des dangers à évaluer :

Tableau 24 : Caractéristiques et dangers de la chaux

PRODUIT	QUANTITE	UTILISATION	ETAT PHYSIQUE	TYPE DE DANGERS	MENTIONS DE DANGERS	PROPRIETES	DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT	PRODUITS DE DECOMPOSITION THERMIQUE
Chaux vive	1 000 tonnes	Produit par le site de LHOIST FRANCE OUEST	Solide	Corrosif, dangereux pour la santé	H315, H318, H335	-	Epannage Toxique	Aucun connu
Chaux éteinte	400 tonnes	Produit par le site de LHOIST FRANCE OUEST	Solide	Corrosif, dangereux pour la santé	H315, H318, H335	-	Epannage Toxique	Aucun connu

6. Description des accidents ou incidents survenus (accidentologie)

6.1 Introduction

L'historique des accidents permet :

- De préciser la nature des événements susceptibles de survenir, en se fondant sur des accidents survenus dans l'exercice des activités amenées à être modifiées sur le site ;
- D'établir les scénarios d'accidents génériques qui feront l'objet de modélisations ;
- De contribuer à déterminer les équipements de sécurité et à mieux définir la stratégie de gestion des risques.

6.2 Description d'accidents et d'incidents survenus

6.2.1 Accidentologie du site LHOIST FRANCE OUEST Saint-Gaultier

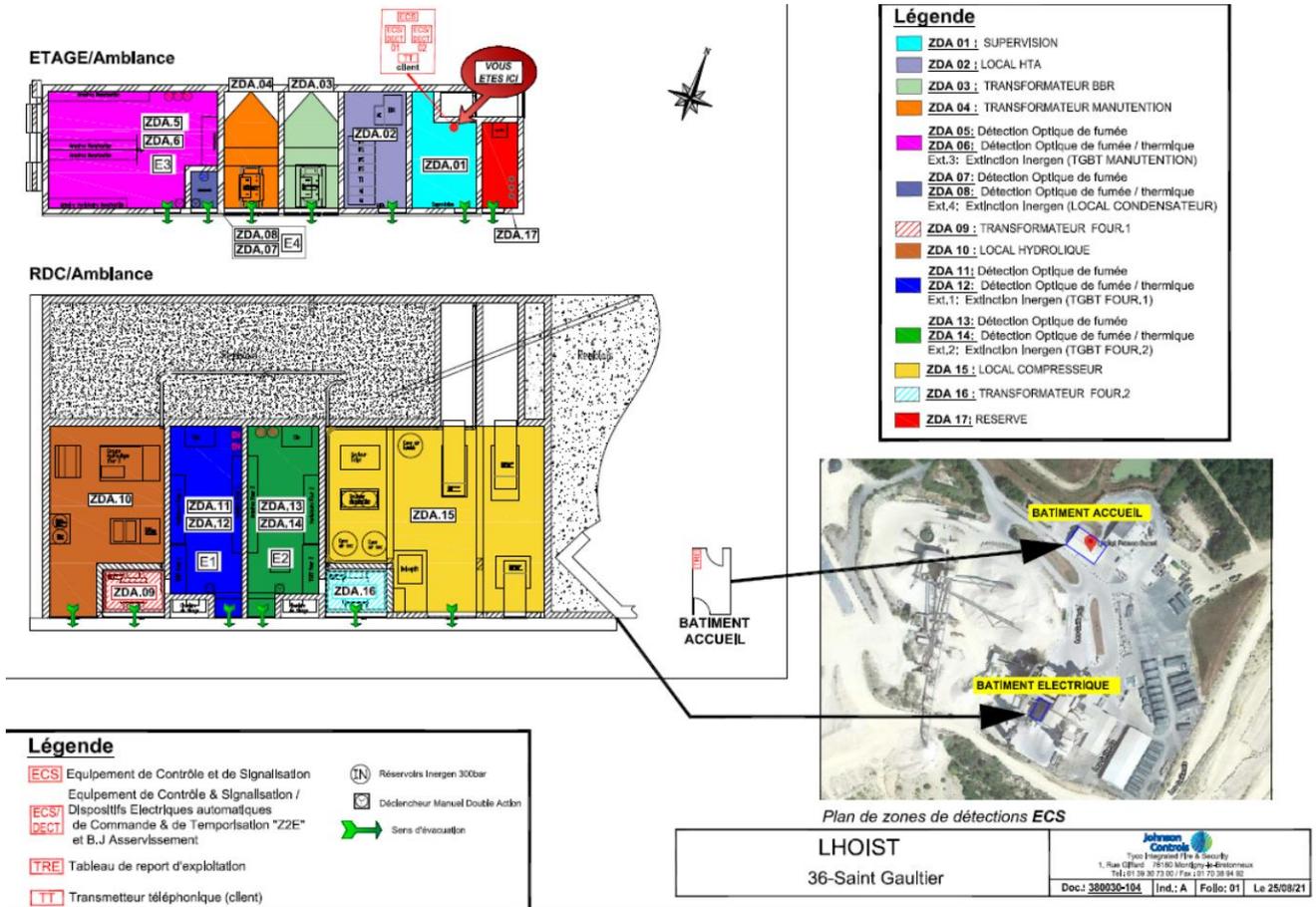
Le site de LHOIST FRANCE OUEST Saint-Gaultier a connu un seul accident, à savoir un incendie en juillet 2018 s'étant propagé à la salle de contrôle des fours, un local électrique, la salle des transformateurs Haute Tension et à la salle hydraulique. A noter que cet accident n'a pas entraîné de dommages aux personnes.

Les dispositions prises par LHOIST FRANCE OUEST pour supprimer ou réduire les conséquences de cette accident ont été la reconstruction de nouvelles salles électriques / hydraulique et pneumatiques, accompagné par un spécialiste en sécurité incendie (Cyrus industrie) qui a été missionné. Ainsi, les mesures suivantes ont été prises :

- La salle électrique BT est séparée en 3 locaux distincts ;
- Chaque transformateur est dans un espace séparé avec une porte grillagée ;
- La batterie de condensateur est dans un local indépendant ;
- Chaque salle est cloisonnée par des murs anti-feu ;
- Un système de détection et extinction incendie est installé répondant à la norme APSAD R13 ;
- Des extincteurs ont été installés conformément à la norme APSAD R4 ;
- Toutes les ouvertures ont été calfeutrées.

Le plan des nouveaux locaux avec système de détection et d'extinction incendie est le suivant :

Figure 29 : Plan des nouveaux locaux avec système de détection et d'extinction incendie



6.2.2 Retour d'expérience de LHOIST

Au niveau du groupe LHOIST, un incident a été déclaré en novembre 1999 suite à un incendie qui s'est déclaré dans un atelier de l'usine. Le départ de l'incendie était dû à l'échauffement mécanique d'un convoyeur sortie four ayant mis le feu au transporteur à bande incliné qui achemine la chaux à l'atelier de traitement puis à l'atelier de traitement. Les mesures immédiates avaient été le remplacement du convoyeur par un élévateur à godets entièrement métallique. Le programme de maintenance a été renforcé ce qui a permis d'améliorer la prévention de ce risque. La mise en place du POI permet depuis d'anticiper sur les modalités d'alerte et la rapidité d'intervention en cas de sinistre.

Aucun autre sinistre n'a été déclaré depuis cette date sur les autres sites.

6.3 Description d'accidents et d'incidents survenus sur des sites aux activités équivalentes

La base de données ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI) a été consultée. La recherche a été réalisée en considérant l'ensemble des activités concernant la production de chaux et l'utilisation de bois.

6.3.1 Production de chaux

Une recherche a été effectuée en juillet 2022 concernant l'activité de production de chaux (2352Z), mettant en évidence 12 accidents, dont 11 concernent l'activité du site de LHOIST FRANCE OUEST à la Buisse.

L'analyse de ces accidents est présentée ci-dessous.

► Principaux types d'accidents survenus

La répartition des types d'accidents est donnée en % du nombre d'accidents pour lequel le type d'événement est connu. Les indicateurs chiffrés correspondants sont à examiner avec prudence en raison du faible échantillon considéré (12 cas).

Le tableau suivant montre la répartition des 12 accidents étudiés en fonction de leur typologie. Un même accident peut donner lieu à plusieurs types d'événements (incendie et explosion, incendie et pollution des eaux...).

Tableau 25 : Principales situations à risques – production de chaux

Types d'accidents	Nombre d'accidents	% du total (*)
Incendie	6	55%
Rejet de substances dangereuses	7	64 %
Autres	1	9 %

(*) Nombre d'événements pour lesquels la typologie est connue : 11

► Circonstances et causes d'accidents survenus

► Circonstances de survenue des accidents

Tableau 26 : Principales circonstances de survenue des accidents – production de chaux

Circonstances de survenue des accident	Nombre d'accidents	% du total (*)
Réparation ou maintenance	1	9 %
Fonctionnement normal des équipements ou du site	6	55 %
Inconnu	4	36 %

(*) Nombre d'événements pour lesquels la typologie est connue : 7

► Causes

Tableau 27 : Principales causes – production de chaux

Causes des accidents	Nombre d'accidents	% du total (*)
Défaillance matérielle : dysfonctionnements divers d'équipements	2	18 %
Dysfonctionnement électrique	2	18 %
Défaillance humaine : intervention inadaptée	1	9 %
Agression d'origine externe : agression d'origine naturelle	1	9 %
Inconnu	5	45 %

(*) Nombre d'événements pour lesquels la typologie est connue : 6

Les accidents potentiels sont donc l'incendie, l'explosion et le rejet de substances dangereuses.

6.3.2 Bois

La synthèse réalisée en 2013 sur l'Accidentologie relative aux dépôts de bois sec ou matériaux combustibles analogues a été utilisée pour étudier l'accidentologie du projet.

► Typologie

La typologie des accidents est la suivante :

Tableau 28 : Typologie des accidents

Phénomènes dangereux (un accident peut avoir plusieurs typologies)	Nb accidents	%
Incendie	241	100
Rejet matières dangereuses / polluantes	25	10
Explosion	8	3

► Incendies

Avec 241 événements, les incendies constituent pratiquement la totalité des typologies d'accidents rencontrés. Seul 1 cas (ARIA 26459) où 6 000 tonnes de bois ont été emportées par les eaux lors d'une inondation d'une papeterie est enregistré.

La propagation des incendies est facilitée par le vent (ARIA 5096,17916,18248, 32397...). D'importants rayonnements thermiques peuvent être générés (ARIA 16411,17916, ,20241,22835, 23815...), entraînant des fusions de câbles électriques et de gaines de gaz (ARIA 17916, 22835) ou pouvant pénétrer au travers de la tenue de protection des pompiers (ARIA 20241).

Les interventions sont souvent de longues durées (ARIA 4455, 35035, 37214...) et nécessitent des moyens et des effectifs importants (ARIA 17530, 31007, 37214...). Des difficultés d'alimentation en eau d'extinction sont régulièrement signalées (ARIA 31916, 37214...).

Des périmètres de sécurité sont mis en place avec évacuation d'habitations (ARIA 7919, 18248, 36549), interruption de la circulation ferroviaire (ARIA 13223, 20241, 34891, 36549, 37214) et interruption d'alimentation en gaz et en électricité (ARIA 17916). Les secours sont conduits à protéger des habitations

(ARIA 26389,39356). Des dépôts de matières dangereuses se trouvent parfois dans le voisinage (ARIA 13223, 36549).

► Rejets de matières dangereuses ou polluantes (fumées/eaux d'extinction)

Les fumées des incendies (ARIA 17916, 31946...) contiennent quelques fois des substances dangereuses pour la santé (dioxines, PCB) et génèrent d'importantes conséquences sanitaires et environnementales : plus de 2 000 animaux abattus dans le cas de l'accident de Saint-Cyprien (ARIA 35035). Les produits toxiques utilisés pour le traitement du bois sont susceptibles d'être entraînés dans les eaux d'extinction et les fumées (ARIA 22545). Les eaux d'extinction peuvent également polluer des cours d'eau (ARIA 9998, 35035, 41147).

► Explosions

Sur 7 des 8 explosions recensées (ARIA 12632, 15398, 15635, 25294, 26389, 27647, 29759, 40335), les équipements incriminés sont des stockages de copeaux de bois en milieu fermé où des explosions de poussières se sont produites (ARIA 12632, 15398, 15635, 29759) et des bouteilles de gaz (ARIA 26389, 27647, 40335). Dans un cas (ARIA 25294), l'incendie d'un stockage de bois s'est propagé à une cuve de fioul provoquant une explosion.

► Origines et causes

Les origines ou causes des accidents sont connues dans 51 cas sur 242 incidents/accidents soit 21 % de la totalité des événements. Leur répartition par grandes familles de causes (matérielle/ organisationnelle et humaine/ malveillance) est la suivante :

	Nb accidents	%
Défaillance matérielle	9	18
Facteur humain / défaillance d'organisation (hors malveillance pure)	27	53
Malveillance	18	35

Les défaillances matérielles concernent principalement :

- Des étincelles provenant de différentes machines (ARIA 17530, 21421...)
- Des problèmes électriques / d'éclairage (ARIA 25551)
- Un frottement métal-métal d'une vis sur une goulotte dans un silo de sciure (ARIA 8634)

Une défaillance organisationnelle ou humaine (absence de contrôle/ manque de procédure adaptée ou formation/ insuffisance de retour d'expérience) est suspectée ou clairement identifiée, dans les situations suivantes :

- Brûlage de déchets à côté des stockages (ARIA 17916, 21492) ;
- Échauffement/ auto-combustion de poussières de bois, de sciures, etc. (ARIA 15398, 20460, 25583, 27919) ;
- Stockages anarchiques (ARIA 26389, 33693) ;
- Mauvais entretien du site (débroussaillage : ARIA 30558) ;
- Mauvaise préparation des opérations de maintenance (ARIA 35989) ;
- Manque de formation des employés en cas d'incendie (ARIA 41147) ;
- Méconnaissance des consignes d'exploitation par les opérateurs (ARIA 41435).

Au vu du retour de l'accidentologie d'activités similaires, les risques « incendie » et « rejet de matières dangereuses » seront retenus.

7. Caractérisation des potentiels de danger, risques associés et possibilités de réduction

La description des installations et procédés du site a permis d'identifier les potentiels de danger du site, qui sont présentés dans les paragraphes suivants, ainsi que leurs possibilités de réduction.

7.1.1 Dangers liés aux produits

► Dangers liés aux produits

Les dangers liés aux produits ont été étudiés sur la base des § 5.5 et 5.6 Tableau 22. Il s'agit principalement des :

- Risque d'incendie et d'explosion (poussières) lié au bois ;
- Risque d'incendie lié aux produits inflammables, limité de par leur volume faible ;
- Risque d'épandage de différents produits dangereux.

► Dangers liés aux incompatibilités produit

Les produits sont qualifiés de réactifs lorsqu'ils ont tendance à réagir facilement avec d'autres produits. Lorsque la réaction entre deux produits est violente et incontrôlée ou susceptible d'avoir des conséquences dangereuses (exothermie, incendie, explosion, dégagement de gaz toxiques), on parle d'incompatibilité entre les produits.

Sur le site de Saint-Gaultier, la seule incompatibilité à relever est celle de la chaux vive avec l'eau. Le contact d'eau et de chaux vive conduit à une réaction exothermique qui, si elle ne s'opère pas dans des conditions maîtrisées, peut produire suffisamment d'énergie pour initier une combustion, dans le cas où des matériaux combustibles sont présents. Le contact accidentel d'eau et de chaux vive est examiné lors de l'analyse de risques.

7.2 Dangers liés aux procédés et aux installations

7.2.1 Fours PFRK

Les risques liés aux fours proviennent de l'utilisation de combustibles inflammables, ou explosibles. Les risques sont ainsi l'**incendie** ou l'**explosion**. Une défaillance du système de dosage de combustible ou de l'alimentation en air pourrait entraîner l'accumulation de combustibles dans l'enceinte du four. Toutefois le risque d'explosion est faible du fait que la température est maintenue au-dessus de la température d'inflammation des combustibles (hors période de redémarrage, tous les 4 ans au maximum pour les fours PFRK).

D'autre part, la combustion s'effectue toujours avec un excès d'air. En cas de surchauffe interne ou de détérioration de la couche de protection thermique, il y a un risque de perçage de la tôle du four.

Les fours sont retenus comme potentiels de danger du site.

7.2.2 Hydrateur

Le principal risque est la dérive de la température due à la réaction entre la chaux vive et l'eau introduite, avec un endommagement possible du broyeur situé en aval dans le procédé (blindage en caoutchouc susceptible de s'enflammer), et donc un risque d'**incendie**. La régulation du débit d'eau par la température et les nombreuses sondes de température assurent un fonctionnement en sécurité. L'hydratation est réalisée avec un excès d'eau afin de dissiper la chaleur produite.

L'hydrateur est retenu comme potentiels de danger du site.

7.2.3 Installations de broyage et machines tournantes

Les dangers associés aux lignes de broyage et machines tournantes concernent globalement l'**incendie** (frottements, échauffement) et les projections de fragments.

Les installations de broyage et machines tournantes sont retenus comme potentiels de danger du site.

7.2.4 Installations électriques

Toutes les installations électriques du site présentent un risque d'**incendie**, ainsi qu'un risque d'électrocution pour les employés.

Le site dispose de 11 transformateurs électriques, implantés dans des locaux dédiés. Le projet prévoit la mise en place d'un douzième dans la zone de préparation de la biomasse.

Les transformateurs électriques sont retenus comme potentiels de danger du site.

7.2.5 Compresseurs

Il existe plusieurs compresseurs d'air sur le site.

Une éventuelle surpression dans le réseau pourrait entraîner une rupture de canalisation ou bien une rupture / un éclatement d'un élément du compresseur. Toutefois, le principal danger concerne le personnel (risque de blessures).

Aucun risque pour l'environnement n'est retenu.

7.3 Possibilité de réduction des potentiels de dangers

Les potentiels de danger peuvent être réduits de 3 manières :

- Suppression (de la source du potentiel de danger) ;
- Substitution (utilisation d'un autre produit ou équipement représentant un risque moindre) ;
- Diminution (des quantités de produits ou activités).

Les potentiels de dangers sont directement liés aux combustibles utilisés pour le fonctionnement des fours, ou à la chaux vive produite par LHOIST FRANCE OUEST.

Il n'est pas possible de réduire la quantité de produits stockés, ceux-ci étant essentiels au fonctionnement du site. **Les quantités de bois stocké ont été optimisées en prenant en compte les rotations pour l'apport de bois et les besoins pour le fonctionnement des fours.**

D'autre part, les stockages de chaux vive sont dimensionnés pour assurer une capacité de livraison suffisante de la clientèle. LHOIST FRANCE OUEST travaille en flux tendu.

Concernant le gaz naturel, il n'est fait aucun stockage sur site, ce combustible est alimenté directement depuis le réseau GRTgaz, réduisant ainsi les risques d'explosion de réservoir de gaz liquéfiés.

8. Moyens de prévention et de protection

8.1 Mesures générales de prévention et de protection

8.1.1 Accès aux installations

En dehors des heures d'ouverture, le site est placé sous télésurveillance interne.

Le site est entièrement clôturé. Les accès faciles à la propriété sont généralement munis d'une clôture.

En cas d'appel aux services de secours, le portail sera laissé ouvert pour permettre l'accès au site.

Une voie carrossable de 3 mètre de large permet l'accessibilité aux engins de secours aux façades de l'ensemble des bâtiments du projet biomasse (cf Annexe 1 – Plan de circulation).

Un plan schématique sera apposé à chaque entrée de bâtiment, conforme aux normes, sous forme de pancarte inaltérable, afin de faciliter l'intervention des sapeurs-pompiers.

8.1.2 Organisation de la sécurité

Le directeur du site est responsable de la sécurité sur tout l'établissement.

Le directeur du site est chargé des relations avec les différentes administrations et notamment avec la DREAL et la Préfecture.

Le chef de maintenance est chargé du suivi des mesures environnementales. Il accompagne les prestataires de services et s'occupe de la réception des rapports. Il déclenche les actions avec le directeur afin de pallier les non-conformités éventuelles.

L'animateur sécurité/environnement se charge du suivi des contrôles réglementaires (électricité, appareils de levage, etc.) et de la mise à jour des documents réglementaires. Il supervise le suivi des différents plans d'actions en la matière et veille sur le terrain à l'application des mesures.

Cette personne bénéficie des aides du groupe LHOIST, notamment en ce qui concerne la veille réglementaire.

Le personnel est formé aux dangers que représentent les installations et les produits utilisés.

8.1.3 Formation du personnel

L'ensemble du personnel est formé à la manipulation des moyens de secours, à la conduite à tenir en cas d'accident et notamment à la procédure d'alerte en cas d'astreinte (télésurveillance du site).

Un exercice d'évacuation des locaux est effectué annuellement.

Le personnel est également formé vis-à-vis du risque d'explosion.

8.1.4 Maintenance des équipements

Le pilotage et une partie de la maintenance des équipements sont assurés par le personnel en poste. Lors des opérations de réparation ou lors de la réfection des réfractaires des fours (1 fois tous les 5 ans en moyenne pour les fours PFRK), il est fait appel à des entreprises extérieures spécialisées.

Lors de ces périodes, le personnel de LHOIST FRANCE OUEST encadre les opérations qui ne peuvent se faire sans présence de l'entreprise. Les permis de travail, permis de feu sont dressés autant que de besoin.

8.1.5 Permis en cas de travaux

Les travaux sont des situations présentant des risques particuliers, notamment lorsqu'ils s'opèrent à proximité d'unités maintenues en marche. Lorsque les unités sont arrêtées, les potentiels de dangers sont

essentiellement ceux liés aux conditions de redémarrage, une fois la réalisation des travaux achevée (voir paragraphe ci-après).

L'occurrence de travaux sur site, nécessitant parfois l'intervention de gros engins, grue, palan, nacelle, est systématiquement encadrée par un plan de prévention accompagné, si besoin, d'un permis spécifique de feu, de fouille, etc. Selon leur nature, ces travaux peuvent être conduits par du personnel LHOIST FRANCE OUEST ou sous-traités à des sociétés spécialisées, dont le choix est encadré par des exigences de sécurité. Dans le cas d'intervention d'une société extérieure, les travaux sont surveillés en permanence par LHOIST FRANCE OUEST.

8.1.6 Plan d'Opération Interne

Afin de maîtriser l'efficacité de l'organisation en cas d'accident, un Plan d'Opération Interne (POI) a été élaboré et est en cours de mise à jour dans le cadre du projet sur le site de LHOIST FRANCE OUEST. Ce plan définit les mesures d'organisation, les méthodes d'intervention et les moyens à mettre en œuvre en cas d'accident.

8.2 Mesures spécifiques au risque incendie

8.2.1 Détection incendie

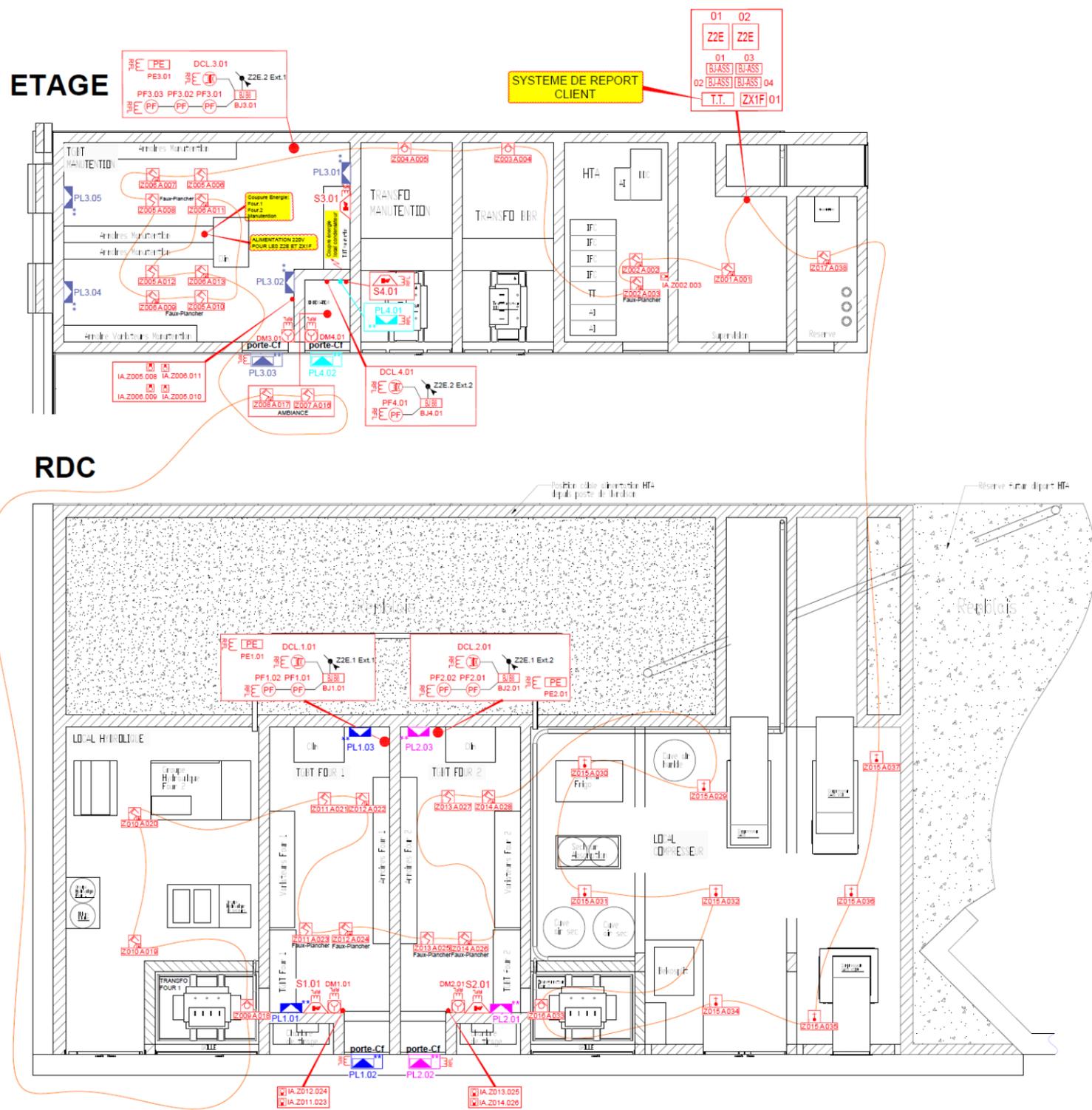
L'alerte pourra être donnée par le personnel ou par la détection incendie.

L'installation est équipée de 3 centrales incendie :

- Une pour les fours : 8 boucles (16 détecteurs) ;
- Une pour l'hydratation : 2 boucles (4 détecteurs) ;
- Une pour le bâtiment administratif (détecteurs et déclencheurs manuels).

La détection incendie est composée de détecteurs optiques de fumée et thermiques asservis à des déclencheurs manuels et à un système de télésurveillance.

Figure 30 : Plan de la détection incendie



Nomenclature					
Matériels Associés et Certifiés					
Représ	Référence	Fabricant	N° de Certification	Désignation	Qte
ZK1F	ZK1F	TYCO	ECO D88 B NF-001 202 A	Équipement de Contrôle et de Signalisation 120sets	1
SSP	SSP	TYCO	L 071 A	Détecteur Optique de Fumée Adressable avec ICC	9
SSPH	SSPH	TYCO	LE2 D12 A	Détecteur combiné chaleur et fumée avec ICC	18
SSH	SSH	TYCO	LE2 108 A	Détecteur de Chaleur Adressable avec ICC	8
SO1P	SO1P	TYCO	LIR 004 A	Détecteur optique de Flamme Adressable avec ICC	4
PRIDP	PRIDP	TYCO	TRE 026 A	Tableau Récepteur d'Explosion	1
EXISTANT	EXISTANT	CLIENT		Transmetteur Téléphonique	1

Matériels Associés				
Représ	Référence	Fabricant	Désignation	Qte
SI	SI	TYCO	Indicateur d'action	9

Symbolisation annexes aux éléments adressables
 n° de zone → n° de redressement
 n° de zone → Lettre du bus

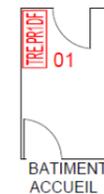
Nomenclature					
Matériels Associés et Certifiés					
Représ	Référence	Fabricant	N° de Certification	Désignation	Qte
ZSE	ZSE	TYCO	ECO D80 A-B	Dispositif Externe automatique de Contrôle et de Température	2

Matériels Associés				
Représ	Référence	Fabricant	Désignation	Qte
ROU-PDV	ROU-PDV	COOPER	Dispositif sonore d'alarme	4
MEMOD-EXT	MEMOD-EXT	FINSECUR	Détecteur manuel d'extinction équipé de sa plaque d'identification	4
BA-DE 2011	BA-DE 2011	DESAUTEL	Boîtier de raccordement pour montage solénoïde et pressostat de fuite	4
AUVNE340	AUVNE340	FINSECUR	Panneaux Lumineux "Entrée Interdite Emission Gaz" avec coffret étanche	4
AUVNE340	AUVNE340	FINSECUR	Panneaux Lumineux "Evacuation Immédiate"	9
CH-088	CH-088	FIRE EATER	Détecteur Solénoïde CH-088	4
CPG01	CPG01	TYCO	Pressostat d'émission gaz	3
300374	300374	FIRE EATER	Manomètre à contact	8
BA-A00	BA-A00	TYCO	Boîte de jonction asservissement	4

Autres Matériels				
Représ	Référence	Fabricant	Désignation	Qte
Symbolisation annexes				
Désignation				
Résistance de fin de ligne 4.7 kΩ - 1/2W (Tous constructeurs)				
End of the master				



25/08/2021	A	TEL QUE CONSTRUIT	J204311	D.P	H.D
21/03/2019	0	CREATION	J204311	D.P	H.D
DATE	IND	Modifications	N°Projet	Dessiné	Vérfié
Toute reproduction ou exploitation de ce plan à des fins commerciales est interdite, sauf accord express et écrit de Tyco Integrated Fire And Security France SAS			Tyco Integrated Fire And Security France SAS 1, Rue Giffard - 78100 Montigny-Le Bretonneux Tel : 01 39 30 73 00 / Fax : 01 70 38 94 92		
LHOIST 36-Saint Gaultier					
DETECTION INCENDIE PLAN D'IMPLANTATION SSI			Echelle : 1/50ème		
			Format : A1		
			Indice : A		
N°		380030-102			



8.2.2 Extinction automatique

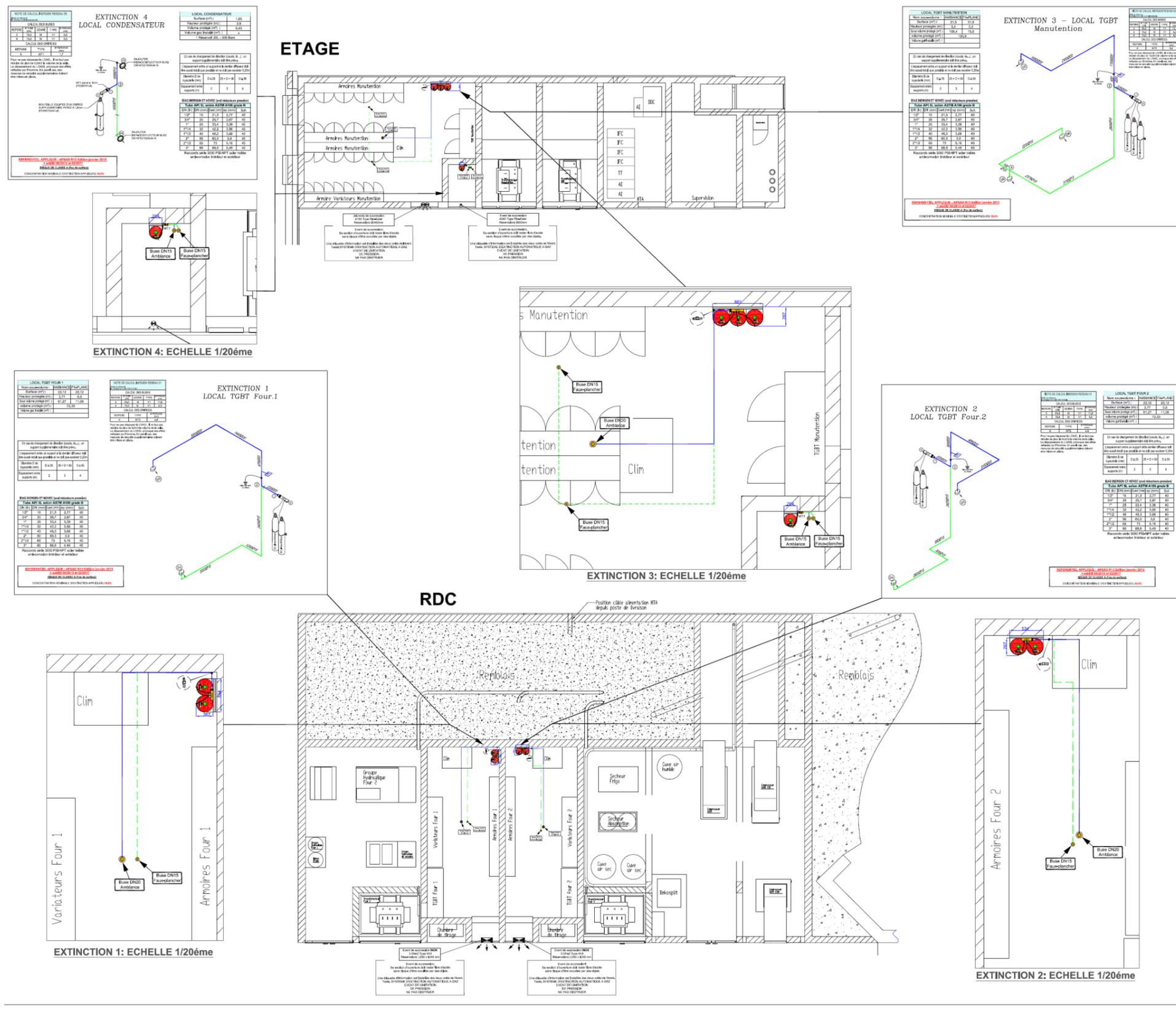
Les locaux où les conséquences d'un incendie sont graves soit pour la production, soit pour la sécurité du site sont munis d'extinction automatique à gaz, à savoir :

- Le poste de contrôle des fours ;
- Les locaux électriques TGBT 1 et 2 ;
- Les silos de coke de pétrole.

Pour ces derniers, le déclenchement se fait en deux phases (inertage doux et inertage dur).

L'extinction automatique à gaz est particulièrement efficace contre les feux de surface dont l'énergie est principalement contenue dans les flammes, efficace sur un risque de type électrique.

Figure 31 : Plan de localisation des équipements d'extinction automatique



Nomenclature

Matériels Associés et Certifiés					
Représ	Référence	Fabricant	N° de Certification	Désignation	Qte
●	FE200008	FIRE EATER	L101.06.H13	Bouteille INERGEN 20 litres 300 bar avec robinet d'arrêt (FE003214)	1
●	FE300624	FIRE EATER	L102.06.H13	Bouteille INERGEN 60 litres 300 bar avec robinet d'arrêt (FE003214)	7
●	FE300410	FIRE EATER	L102.06.H13	Vanne de décharge CI IVB 300 bar avec manomètre	7
●	FE300420	FIRE EATER	L101.06.H13	Vanne de décharge CI IVB 200 bar avec manomètre	1
●	FE300450	FIRE EATER	L101.06.H13	Détecteur solénoïde ISBS	4
●	FE30570-LB	FIRE EATER	L102.06.H13	Collecteur CI MT 1 avec réducteur de pression 1/2" ISO (DN15) mâle	1
●	FE300702	FIRE EATER	L101.06.H13	Collecteur CI MT 2	2
●	FE300703	FIRE EATER	L101.06.H13	Collecteur CI MT 3	1
●	FE30573-LB	FIRE EATER	L102.06.H13	K0 réducteur de pression CI MT (pour MT2 à MT10) 1" NPT (DN20) mâle	3
●	FE303102	FIRE EATER	L101.06.H13	Flexible de décharge CI DN15-400 0.5m courbé 90°	8
●	CP001	TYCO	L102.06.H13	Conteneur de passage gaz	3
●	FE21024-8	FIRE EATER	L101.06.H13	Buse INERGEN mono-orifice DN15	6
●	FE21025-6	FIRE EATER	L102.06.H13	Buse INERGEN mono-orifice DN20	3

Autres Matériels				
Représ	Référence	Fabricant	Désignation	Qte
●	FE400111	FIRE EATER	Carcas pour bouteilles de diamètre 204mm (20L)	1
●	FE400109	FIRE EATER	Carcas pour bouteilles de diamètre 267mm (60L)	7
●	MV0014VENT	MV INDUSTRIE	Event de surpression MV001 + 500 cm² équipé de sa plaque sur chaque face Réservation (LxH) : 240 x 200mm	2
●	A 040	FIRE EATER	Event de surpression 40 cm² certifié E90 accompagné de sa plaque d'identification, Réservation (Ø) : 90mm	1
●	A 150	FIRE EATER	Event de surpression 150 cm² certifié E90 accompagné de sa plaque d'identification, Réservation (Ø) : 170mm	2
●	85013412	HALFEN	Rail PS20 4x14x12,5 et Bouchon PS20	4



Document	A	TEL QUE CONTRAT	Document	01	01
DATE	IND	Modifications	Type	Intégration Fire And Security France SAS	Version
LHOIST			36-Saint Gaultier		
DETECTION INCENDIE			PLAN D'IMPLANTATION INERGEN		
Echelle: 1/50ème			Format: A0		
N° 380030-103			Indice: A		

8.2.3 Extincteurs

Il existe 123 extincteurs sur le site, répartis conformément aux règles APSAD R4, dont la liste est disponible en **annexe**, et permettant de couvrir les différents types d'incendies pouvant survenir : extincteurs à eau, à CO₂, poudre.

La maintenance des extincteurs est assurée par une société agréée et leur vérification est annuelle.

8.2.4 Réserves eau incendie

Le site possède une réserve d'eau incendie de 250 m³ située à 170 m des silos de stockage de coke de pétrole. Elle est alimentée par un forage profond.

De plus, une bache incendie de 120 m³ sera mis en place à moins de 100m du stockage de bois, au démarrage des installations (voir plan de circulation en Annexe 1).

Ces deux réserves seront entretenues, constante et maintenues au niveau haut (procédure créé par le site à cet effet).

8.3 Mesures spécifiques au risque de pollution

Le bassin de récupération des eaux d'incendie existant présente un volume de 170 m³.

Le site prévoit la mise en place d'un deuxième bassin de récupération des eaux d'incendie d'au minimum 361 m³ (voir §8.7.2).

8.4 Mesures spécifiques au gaz naturel

Afin de réduire les dangers à la source, les tuyauteries suivent un tracé, soit en hauteur, soit dans des endroits inaccessibles par des chariots. Les lignes accessibles sont protégées des chocs. Leur cheminement n'engendre pas d'exposition à des contraintes spécifiques, dues à la température par exemple ou à un milieu ambiant corrosif.

8.5 Mesures spécifiques au risque foudre

Une étude foudre a été réalisée en 2007 par le cabinet RG Consultants, disponible en **Annexe 3**.

Etant donné l'importance des ossatures métalliques, l'absence de produits dangereux et confinés, des process de fabrication peu complexe, le risque foudre, vis-à-vis de l'Environnement, est négligeable sur les installations objets de l'étude.

Cependant, des préconisations ont été données dans le rapport :

- La norme NFC 15 100 n'oblige pas des protections par parafoudre de type 1 au niveau des TGBT (ligne souterraine dans un département de Nk inf. à 25 jours d'orage par an) ;
- Des protections supplémentaires par parafoudres de type 2 sont, en revanche, conseillées suite à l'évaluation du risque de surtension sur les bureaux, le pont bascule et les équipements sensibles dont la perte génère une interruption partielle de service (broyage, compresseurs, fours), qui assureront la protection des armoires divisionnaires en particulier celles alimentant les équipements sensibles du bâtiment principal « conseillés »: informatiques, centrale de détection intrusion et parafoudres en séries adaptés aux différentes tensions des lignes téléphoniques analogiques et numéris ;
- En ce qui concerne la traçabilité des événements foudre sur le site, et grâce à un compteur de coup de foudre demandé dans la législation, il ne se justifie que par la présence d'au moins un paratonnerre. En absence d'une telle protection, ce dispositif serait inopérant sur le site.

Le projet d'injection de biomasse dans le four n°1 va induire la mise en place sur site de nouvelles installations ; des bâtiments plus bas que ceux déjà installés ; celles-ci ne seront pas plus haute que les installations déjà en place ; ainsi, il n'est prévu à ce stade aucun équipement foudre supplémentaire. Cependant, l'Analyse du Risque Foudre et l'Etude Technique de protection seront remis à jour avec la prise en compte du projet, et ce, avant le démarrage des installations.

8.6 Mesures spécifiques liés aux équipements

8.6.1 Gaz naturel

Les mesures suivantes ont été mises en place :

- Le poste de livraison et de détente est la propriété de GRT gaz. Les équipements, notamment ceux de sécurité (soupapes, sécurité de pression haute sur ligne principale et sécurité de pression basse en sortie) font l'objet d'une maintenance préventive et de contrôles annuels ;
- Le poste est équipé d'une ligne principale et d'une ligne de secours, qui se met automatiquement en service en cas de déclenchement du clapet de sécurité de la ligne principale, pouvant être provoqué par une défaillance du détendeur, détecté par un dépassement de la consigne de pression aval. Les informations de défaillance sont retransmises automatiquement au centre de surveillance régional de Saint-Herblain, qui alerte dans ce cas l'exploitant (zone d'exploitation d'Argenton).
- La partie enterrée de la ligne de gaz est protégée de la corrosion par protection cathodique ; les parties aériennes sont peintes ;
- Tous les travaux réalisés à proximité de la ligne de gaz font l'objet d'un plan de prévention et le cas échéant d'un permis feu. Lorsque cela est possible, l'alimentation en gaz est interrompue pendant toute la durée de ces opérations dangereuses. En cas de sous-traitance, les travaux sont systématiquement surveillés par du personnel GRT gaz ;
- Vanne de sécurité automatiques, à la sortie du poste de livraison et de détente, à sécurité positive, fermée sur atteinte d'un seuil de pression haute (pression mesurée en sortie du poste de livraison).
- Le site a effectué une étude ATEX et utilise du matériel approprié aux risques identifiés, notamment dans les zones où des atmosphères explosibles dues au gaz peuvent se former ;
- La présence de sources d'inflammation accidentelles est limitée, notamment par l'interdiction de fumer, et la mise en œuvre des consignes générales pour prévenir ces risques ;
- Une inspection visuelle annuelle de l'ensemble du réseau gaz (ligne, supports et équipements) est réalisée. Cette action préventive fait l'objet d'une formalisation et d'une traçabilité.

8.6.2 Silos de solides combustibles secs

Afin de **prévenir l'occurrence** d'une explosion de poussières dans les silos et équipements connectés, LHOIST FRANCE OUEST met en œuvre des mesures conformes à l'état de l'art pour la manipulation de ces produits. Parmi ces mesures, principalement organisationnelles, on trouve :

- Le nettoyage fréquent des zones empoussiérées et le captage des poussières à la source ;
- Le transport pneumatique dans des tuyauteries conductrices équipotentielles, avec vérification périodique de l'équipotentialité ;
- La mise à la terre des camions-citerne de livraison de combustible solide,
- Le transport à une vitesse suffisante pour ne pas créer d'accumulation de poussières à l'intérieur des tuyauteries ;
- L'utilisation de manches de filtres avec traitements antistatiques ;

- Le contrôle des sources d'inflammation.

Le contrôle des **sources d'inflammation** repose sur :

- La conformité au zonage ATEX et l'utilisation de matériaux adaptés aux risques ;
- Le respect de la réglementation foudre ;
- La réalisation d'un plan de prévention avec la délivrance d'un permis feu en cas de travaux à proximité des installations ;
- La maîtrise de la température, grâce à :
 - Deux sondes de température dans chaque silo (sommet et base de la virole) et 1 sonde sur la trémie peseuse, déclenchant automatiquement, sur l'atteinte d'un premier seuil, l'inertage CO₂ doux, l'arrêt des transferts et des décolmatages de filtre ainsi que l'isolement du silo et de la trémie peseuse, et, après temporisation et nouveau contrôle de la température, le déclenchement d'un nouveau cycle d'inertage doux. L'atteinte d'un second seuil alerte l'opérateur qui commande l'inertage dur (CO₂ liquide) par action manuelle volontaire ;
 - La détection de CO/CO₂ dans le ciel du silo, paramètre lié à des conditions de stockage dégradées dues à la combustion du charbon (et donc la génération de points chauds). Les mêmes asservissements que sur les sondes de température des silos et trémies peseuses sont constitutifs de la chaîne de sécurité.
- La présence d'événements d'explosion à déchirement, dimensionnés et installés par des spécialistes, conformément aux normes en vigueur, prenant en compte la pression statique d'ouverture, la géométrie et la résistance mécanique de la capacité à protéger et les caractéristiques du produit à l'intérieur. En outre, ces événements ont été positionnés et orientés de telle manière que la décharge d'une éventuelle explosion soit orientée vers un lieu propre et non encombré, sans personnel posté et de telle manière que leur fonctionnement ne soit pas entravé. La pression d'ouverture est de 100 mbar ;
- L'existence d'une maintenance préventive périodique des trappes d'explosion, notamment la vérification de l'absence d'obstruction de la décharge.

8.6.3 Fours PFRK

En matière de **prévention des risques**, les paramètres de fonctionnement sont suivis en continu et des seuils de sécurité déclenchent des actions adaptées (*présentation non exhaustive compte tenu de l'absence d'accident majeur associé*) :

- **Température** : des mesures par des dispositifs de technologie différentes sont réalisées en continu, au niveau des parois, dans les fumées, en tête de cuve, à l'entrée du filtre du dépoussiéreur, en sortie du four, au niveau du carneau, et commandent la coupure de l'alimentation en combustible dès l'atteinte des seuils haut ou bas fixés, et la mise en sécurité du four. Ces sondes, soit un pyromètre optique soit des thermocouples, sont testées avant chaque démarrage, comme tous les capteurs ;
- **Pression / débit** : les pressions d'air de combustion, d'arrivée du gaz en entrée, ainsi que la pression du carneau sont mesurées et l'atteinte de valeurs seuils de sécurité commande l'arrêt du combustible. De même, les débits en air de combustion, en air de refroidissement (en sortie du four) et interne au four sont des paramètres suivis, susceptibles de déclencher une mise en sécurité sur seuils minimal ou maximal.
- **Flamme** : le brûleur auxiliaire utilisé dans les phases de démarrage des fours est muni des dispositifs de sécurité correspondant à l'état de l'art (balayage avant allumage, contrôles des pressions en air et en combustible, etc.), dont une détection flamme asservie à l'alimentation en combustible, testée avant chaque démarrage. En outre, la présence de flamme est surveillée par un opérateur dans le cadre de la procédure de démarrage spécifique.

Le **niveau des pierres** introduites est également suivi par palpeur mécanique, dont le déclenchement met le four en sécurité.

A noter que des mesures seront prises pour effectuer des rondes régulières par le personnel usine ou une société extérieure en cas de dysfonctionnement ou de mise à l'arrêt d'un des systèmes de détection.

Par ailleurs, la **principale mesure organisationnelle est le suivi de la procédure de redémarrage**, incluant de nombreuses tâches de contrôle pour la sécurité, dont celui de la température.

La principale **mesure de limitation des conséquences** (en aval des événements accidentels potentiels relevés en analyse de risques) est l'évent d'explosion, présent sur chaque cuve. Dimensionné et installé en protection des cuves dès leur construction, il assure, selon un mode de protection passive, la dissipation d'une partie de l'énergie produite en cas d'explosion interne.

8.6.4 Transfert et traitement de la chaux vive

Pour prévenir le risque de départ de feu, les installations ont été conçues en veillant à :

- Réduire tant que faire se peut les possibilités de mise en contact accidentelle de chaux vive avec de l'eau ;
- Éviter l'utilisation ou la présence de matériaux combustibles à proximité : les bandes de transport sont résistantes à la chaleur et sans aucun matériau combustible susceptible d'être mise en contact avec de la chaux, les équipements sont en métal (sauf le blindage du broyeur) ;
- Mesurer la température et contrôler son maintien dans une plage de régulation maîtrisée (entre 100 et 110°C), commandant l'arrêt de l'unité en cas de dérive au-delà des seuils fixés : la température est mesurée le long de l'hydratation (3 capteurs), en sortie des sélecteurs et en entrée et sortie du broyeur. Les sondes de l'hydratateur sont changées deux fois par mois. L'adduction d'eau est régulée sur la température par débitmètre en commande d'une pompe à vitesse variable.

8.6.5 Stockage de chaux vive, chaux éteinte

Pour **prévenir le risque de départ de feu**, les mesures organisationnelles suivantes sont réalisées par le personnel de LHOIST FRANCE OUEST :

- **Vérification de l'intégrité** des big-bags et sacs avant utilisation et avant dépôt sur le parc précédant un enlèvement client ;
- **Couverture des stockages par des bâches étanches et doublées ;**
- Surveillance de la zone par le personnel présent en journée (deux personnes) et suivi par caméra reportée en dehors des heures d'ouverture (installation en prévision).

Concernant la limitation des conséquences, le principe d'isolement par îlot est une mesure visant à réduire la vitesse de propagation d'un feu. Par ailleurs, en cas de départ de feu détecté rapidement, la lente montée en puissance de l'incendie permettrait une action par le personnel LHOIST FRANCE OUEST, notamment afin d'éloigner les tas voisins (manipulation par chariot) et d'éviter que la surface en feu ne s'étende et ne conduise à un incendie généralisé. Cette action n'est toutefois possible que dans la mesure où une détection précoce du départ de feu a eu lieu.

8.6.6 Coupures électriques d'urgence

La coupure générale du site se fait au poste d'alimentation général situé en face des bureaux. Cette intervention doit être réalisée par du personnel habilité.

Un arrêt d'urgence sera placé à l'entrée de la salle électrique et coupera l'ensemble de l'alimentation électrique de la zone de stockage / préparation de la biomasse.

Un autre arrêt d'urgence sera placé à l'entrée de la salle électrique et coupera l'ensemble de l'alimentation électrique de la zone injection.

La procédure concernant ces coupures électriques d'urgence est donnée en **Annexe 4**.

8.7 Estimation des besoins en eau pour la défense incendie extérieure et du volume d'eau d'extinction à confiner

8.7.1 Estimation des besoins en eau

Les besoins en eau nécessaires pour assurer la protection du site ont été calculés selon la méthodologie développée par le centre national de prévention et de protection (CNPP) et de la Fédération française de l'assurance (FFA) dans le « Document technique D9 » de juin 2020 intitulé « guide pratique d'appui au dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie ».

8.7.1.1 Hypothèses

► Catégories de risque

L'annexe 1 du guide D9, qui définit les catégories de risques industriels en fonction des activités, vise les activités d'industrie du bois, et notamment les activités liées à la chaux (fascicule H).

Tableau 29 : catégories de risques prises en compte pour le calcul D9

Catégories de risques définies par le guide D9			Valeur retenue et justification
	Activité	Stockage	
FASCICULE H – Chaux. Ciment. Céramique. Verrerie 01 - Fabrication de la chaux, du plâtre, du ciment, moulins à chaux, plâtre, calcaires, phosphates ou scories	Catégorie de risque RF=1	Catégorie de risque RF= 1 ou 2	L'activité de production de chaux est modifiée pour intégrer des produits combustibles, à savoir du bois. La catégorie de risque prise en compte est 2.

Source : Guide pratique d'appui au dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie – Annexe 1 – Juin 2020

La valeur retenue est RF=2.

► Surface de référence

Le besoin en eau à retenir est le besoin majorant défini pour une surface non-recoupée par des murs coupe-feu ou un espace de plus de 10 m.

Sur le site de LHOIST France OUEST, le bâtiment de séchage de bois objet du projet est la plus grande surface non recoupée présentant le risque incendie le plus élevé. Celui-ci présente une superficie de 52,25 x 18,27 m, soit environ 954,6 m².

Concernant ce bâtiment, les autres hypothèses prises en compte sont les suivantes :

- Stockage de matières combustibles (bois) ;
- Stabilité au feu : Structure acier – inférieure à 30 minutes ;
- Intervention interne : télésurveillance du site ;
- Surface : 954,6 m² d'activité de stockage de biomasse (fascicule H01- Fabrication de la chaux, du plâtre, du ciment, moulins à chaux, plâtre, calcaires, phosphates ou scories)).

8.7.1.2 Résultats

Dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie – D9				
CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL		COMMENTAIRES
		Activité	Stockage	
HAUTEUR DE STOCKAGE (1)(2)(3)				
- Jusqu'à 3 m	0			
- Jusqu'à 8 m	+ 0,1		0.1	hauteur de stockage : 4 m
- Jusqu'à 12m	+ 0,2			
- Jusqu'à 30m	+ 0,5			
- Jusqu'à 40m	+ 0,7			
- Au-delà de 40m	+ 0,8			
TYPE DE CONSTRUCTION (4)				
- Résistance mécanique de l'ossature $\geq R_{60}$	-0.1			
- Résistance mécanique de l'ossature $\geq R_{30}$	0			
- Résistance mécanique de l'ossature $< R_{30}$	0.1		0.1	
MATERIAUX AGGRAVANTS				
- Présence d'au moins un matériau aggravant (5)	0.1		0	
TYPES D'INTERVENTIONS INTERNES				
- accueil 24H/24 (présence permanente à l'entrée)	-0.1			
- DAI généralisée reportée 24H/24 7J/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24 H/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels. (6)	-0.1			
- service de sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24h/24) (7)	- 0,3			
Σ coefficients			0.2	
1+ Σ coefficients			1.2	
Surface de référence (S en m ²)			954.6	
$Q_i = 30 \times S/500 \times (1 + \Sigma \text{Coef})$ (8)			69	
Catégorie de risque (9)			2	Fascicule H01 - RF ou 1 ou 2
Risque faible : $Q_1 = Q_i \times 0,5$				
Risque 1 : $Q_1 = Q_i \times 1$			103	

Risque 2 : $Q2 = Qi \times 1,5$			
Risque 3 : $Q3 = Qi \times 2$			
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau (10) : $QRF, Q1, Q2 \text{ ou } Q3 \div 2$	Non		103
DÉBIT CALCULÉ (11) (Q en m3/h)			103
DÉBIT RETENU (12) (13) (14)			90

- (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 (voir chapitre 4.1.2), 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) Q_i : débit intermédiaire du calcul en m³/h.
- (9) 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.
- (10) 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.
- (11) Le débit calculé correspond à la somme des débits liés aux activités et aux stockages dans la surface de référence considérée.
- (12) Aucun débit ne peut être inférieur à 60 m³/h.

(13) 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.

(14) La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (voir chapitre 5, alinéa 9) 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.

L'application du document technique D9 conclut à un besoin en eau d'extinction incendie de 90 m³/h, soit sur 2 h le besoin en eau est de 180 m³.

8.7.1.3 Conclusions

Le besoin en eau maximum a été défini à 90 m³/h sur 2 heures, soit 180 m³. En cas d'incendie, les moyens en eaux disponibles seraient assurés par la réserve d'eau incendie de 250 m³ et la bache incendie de 120 m³.

Ainsi la société LHOIST à Saint-Gaultier dispose des moyens nécessaires à l'extinction d'un incendie sur son site.

8.7.2 Détermination des besoins de confinement

Les effluents liquides pollués à la suite d'un incendie doivent être collectés de manière à limiter les risques de pollution. L'estimation du volume de rétention minimum des eaux polluées est réalisée sur la base du document technique D9A. Les éléments suivants sont à prendre en compte dans le calcul des volumes de rétention :

- Volumes d'eau nécessaires pour les services extérieurs de lutte contre l'incendie (besoins en eaux d'extinction) ;
- Volumes d'eau nécessaires aux moyens de lutte intérieure contre l'incendie ;
- Volume d'eau lié aux intempéries ;
- Volumes des liquides inflammables et non inflammables présents dans la cellule la plus défavorable.

8.7.2.1 Besoin en eaux d'extinction incendie

Le besoin en eau a été défini à 90 m³/h sur 2 heures, soit 180 m³.

8.7.2.2 Moyens de lutte intérieure contre l'incendie

Le volume d'eau pour les moyens de lutte intérieure contre l'incendie correspond à la quantité d'eau utilisée par les moyens d'intervention immédiats. Au sein du site LHOIST de Saint-Gaultier, seul les RIA sont à considérer, ils sont négligeables.

8.7.2.3 Volume d'eau lié aux produits liquides stockés

Le volume maximal de produits inflammables et non inflammables à prendre en compte correspond à la cellule la plus défavorable du site. En application du document D9A, 20% du volume des liquides stockés seront intégrés au volume de rétention.

Aucun produit inflammable n'est stocké au niveau du bâtiment de stockage biomasse.

8.7.2.4 Volume d'eau lié aux intempéries

Ce volume est défini de façon forfaitaire : 10 mm (10 l/m²) d'eau par m² de surface imperméabilisée (bâtiment, voirie, parking...) susceptible de drainer les eaux de pluies vers la rétention, sans application de coefficient de ruissellement.

On considèrera ici par défaut et dans une démarche majorante l'ensemble des surfaces imperméabilisées du terrain, soit 35 120 m².

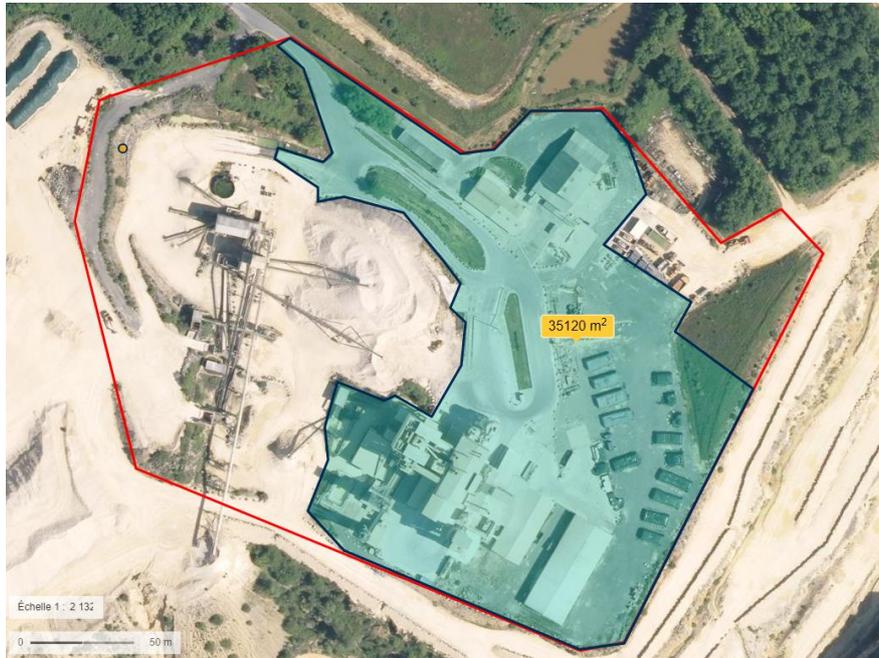


Figure 32 : Estimation volume d'eau lié au intempéries

8.7.2.5 Volume total d'eaux à confiner en cas d'incendie

Le tableau suivant présente une synthèse du volume d'eau à confiner en rétention dans le cadre du risque incendie, selon le document D9A.

Tableau 30 : Volume total d'eau à confiner selon la D9A

	Besoins en confinement en eau (m ³)
Besoins en eau pour la protection extérieure contre l'incendie	180
Besoins en eau pour les moyens de lutte intérieure – sprinkler	-
Présence de stock de produits liquides	-
Volume d'eau lié aux précipitations	351.2
Volume total d'eau à confiner	531

Le volume total de liquide à mettre en rétention pour l'ensemble du site LHOIST à Saint-Gaultier est de 531 m³.

8.7.2.6 Conclusion

L'ensemble des eaux potentiellement polluées du site seront dirigées vers les bassins de confinement des eaux incendie, dont le volume total sera d'au minimum 531 m³.

En effet, le bassin de récupération des eaux d'incendie existant présente un volume de 170 m³ et le site prévoit la mise en place d'un deuxième bassin d'au minimum 361 m³.

9. Analyse des risques

9.1 Méthodologie

La méthodologie d'analyse des risques est la suivante :

Dans un premier temps, une analyse qualitative (Analyse Préliminaire des Risques - § 8.2) :

- Identification des phénomènes dangereux physiquement vraisemblables et ceux physiquement non vraisemblables - ces derniers ne seront pas étudiés plus avant ;
- Caractérisation des phénomènes vraisemblables par intensité :

A ce stade, aucune modélisation n'ayant encore été réalisée, cette analyse sera basée sur une approche conservative prenant notamment en compte :

- L'importance des potentiels de dangers ;
- La localisation de l'installation source par rapport aux autres installations à risques et aux limites de propriété ;
- Les mesures de prévention et de protection du site.

Les phénomènes dont les effets ne sont pas susceptibles de sortir des limites du site et ne donnent pas lieu à effets dominos ne seront pas étudiés plus avant.

Pour les phénomènes retenus suite à l'APR :

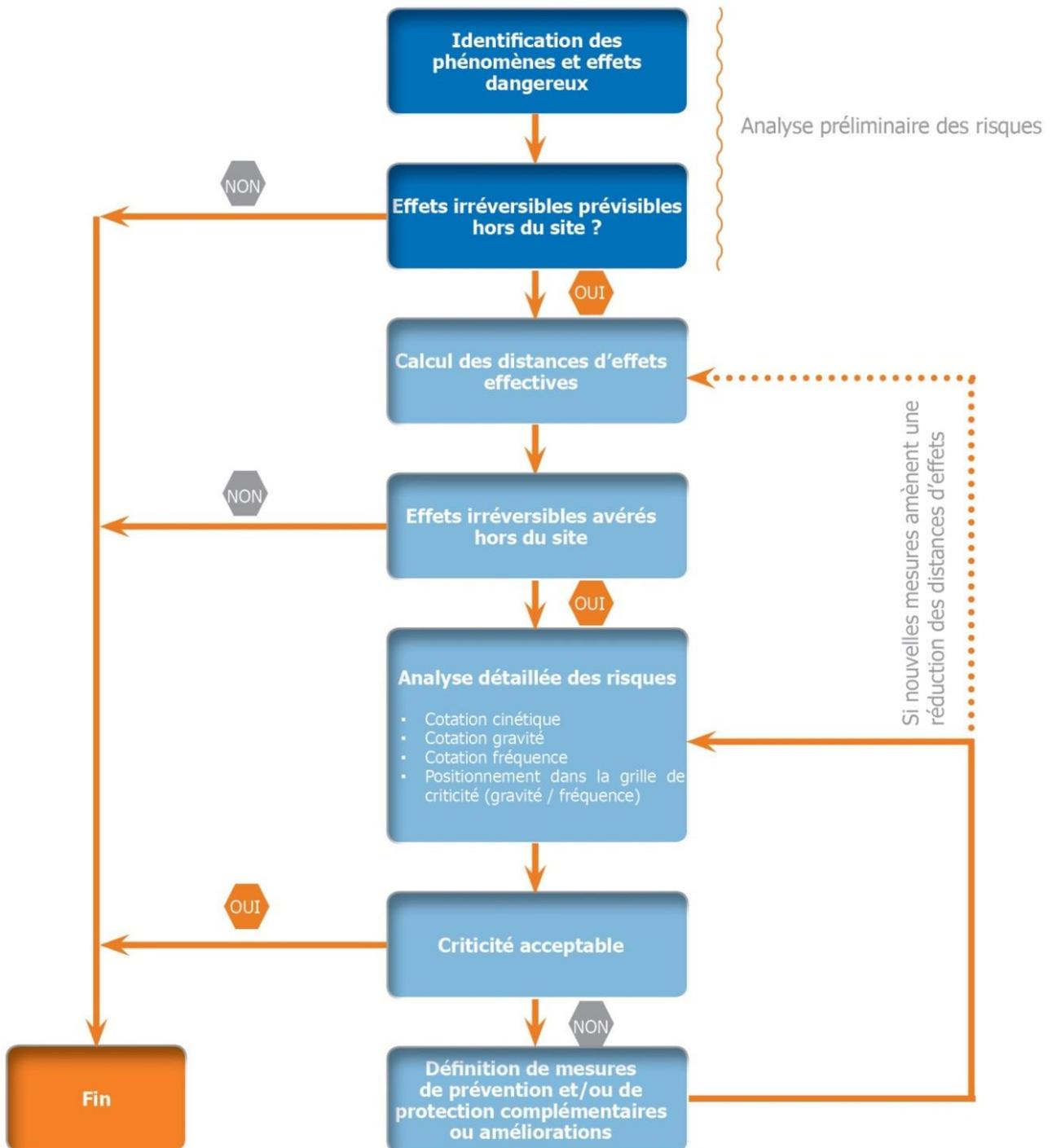
- Evaluation des distances d'effets des phénomènes retenus (§ 9.3), afin de déterminer si des effets hors site ou effets dominos sont réellement à redouter.

A noter que les phénomènes de déversement de substances polluantes ne donnent pas lieu à modélisation.

En cas d'effets avérés à l'extérieur du site :

- Réalisation d'une analyse détaillée de l'accident, par cotation de :
 - La probabilité d'occurrence, en tenant compte des mesures de prévention du site et de leur niveau de confiance ;
 - La gravité des effets, en fonction des cibles identifiées dans la zone d'effet de l'accident ;
 - La cinétique du phénomène accidentel, influençant la possibilité d'intervention.
- En cas de criticité non acceptable : détermination de mesures de maîtrise des risques complémentaires afin de rendre le risque non significatif.

Le logigramme ci-après résume cette approche.



9.2 Analyse Préliminaire des Risques

Tableau 31 : Tableau d'Analyse Préliminaire des Risques, avec évaluation qualitative des potentiels effets hors site

N° du potentiel de dangers	Installation / produits	Localisation	Événement redouté central Événement redouté secondaire	Événement initiateur	Phénomène dangereux (PhD)	Effets dangereux	Mesure de maîtrise d'occurrence (mesures préventives)	Mesures de maîtrise des effets (mesure de protection)	Accident potentiellement majeur ?	N° du PhD
Produits chimiques										
1	GNR	Cuve de GNR enterrée	Perte de confinement Présence d'une source d'ignition	Source d'allumage (travaux avec points chauds, foudre, cigarettes...) Malveillance	Incendie	Effets thermiques	Cuves enterrées	-	NON Cuve enterrée	1
			Perte de confinement	Rupture de réservoir (Corrosion, vieillissement)	Epandage	Pollution des eaux et des sols	Procédure de dépotage, avec jaugeage avant remplissage Présence du chauffeur et d'une personne LHOIST	Cuve double enveloppe	NON Cuves double enveloppe	2
		Aire de dépotage	Événement opératoire Débordement par l'événement	Erreur manipulation humaine Arrachement ou éclatement de flexible lors d'un dépotage de fuel depuis un camion-citerne ou d'un remplissage d'un chariot (flexible usé, mauvaise connexion, déplacement du véhicule lors du chargement / dépotage) Fuite sur camion-citerne ou chariot	Incendie	Effets thermiques	Procédure de dépotage, avec jaugeage avant remplissage Présence du chauffeur et d'une personne LHOIST	Aire étanche	OUI Effets possibles à l'extérieur du site	3
			Événement opératoire Débordement par l'événement	Erreur manipulation humaine Arrachement ou éclatement de flexible lors d'un dépotage de fuel depuis un camion-citerne ou d'un remplissage d'un chariot (flexible usé, mauvaise connexion, déplacement du véhicule lors du chargement / dépotage) Fuite sur camion-citerne ou chariot	Epandage	Pollution des eaux et des sols	Procédure de dépotage, avec jaugeage avant remplissage Présence du chauffeur et d'une personne LHOIST	Aire étanche	NON Faibles quantités de produits	4
2	Produits inflammables	Local maintenance	Perte de confinement Présence d'une source d'ignition Auto inflammation	Source d'allumage (travaux avec points chauds, foudre, cigarettes...) Malveillance Incendie à proximité	Incendie	Effets thermiques	Faibles quantités de produits	NON Faibles quantités de produits	5	
3	Autres produits dangereux	Local maintenance	Déversement accidentel	Malveillance Rupture de confinement Mauvaise manipulation Débordement Choc	Epandage	Pollution des eaux et des sols	Faibles quantités de produits	NON Faibles quantités de produits	6	
4	Silo de coke de pétrole	Silos de coke de pétrole	ERC : mise en suspension des poussières combustibles ERS : inflammation des poussières dans le silo ou le circuit de transport pneumatique	Malveillance Auto-inflammation Agression climatique Perte de confinement extérieur au système de distribution de coke	Incendie	Effets thermiques Pollution des sols ou des eaux (Eaux d'extinction incendie)	Prévention des sources d'inflammation (zonage et matériel ATEX (don filtre à manches anti-statique), interdiction de fumer, protection foudre, plan de prévention, permis travaux/feu) Coudes renforcés par du béton Surépaisseur de métal / corrosion NC	Moyens d'extinction incendie (extincteurs, réserve incendie)	NON Selon le guide Silo de l'Ineris : « Le retour d'expérience sur des feux dans des installations de stockage de produits montre que les conséquences en termes de flux thermique radiatif restent a priori limitées. En revanche, la dégradation des structures suite	7

N° du potentiel de dangers	Installation / produits	Localisation	Evénement redouté central Evénement redouté secondaire	Evénement initiateur	Phénomène dangereux (PhD)	Effets dangereux	Mesure de maîtrise d'occurrence (mesures préventives)	Mesures de maîtrise des effets (mesure de protection)	Accident potentiellement majeur ?	N° du PhD
						Dispersion toxique (Pollution localisée de l'air par l'émission de fumées)			<i>au dégagement de chaleur excessif est possible. »</i>	
			ERC : mise en suspension des poussières combustibles ERS : explosion des poussières	Opérations de chargement / déchargement du silo Décolmatage des filtres à manches Transport pneumatique entre silo tampon et silo d'injection Perte de confinement extérieure au système de distribution de coke ou charbon Source d'inflammation : décharge électrostatique, étincelle électrique, foudre, flamme nue, point chaud Dérive de la température dans le silo par début de combustion du charbon Température de l'air du surpresseur trop important Travaux à proximité des silos (travaux par point chaud, travaux de découpe...)	Explosion	Effets de surpression, projection de fragments	Prévention des sources d'inflammation (zonage et matériel ATEX (don filtre à manches anti-statique), interdiction de fumer, protection foudre, plan de prévention, permis travaux/feu) Mise à la terre des citernes routières et présence du chauffeur lors du déchargement Sécurité de température sur le surpresseur avec arrêt automatique Inspection des lignes de transport (contrôle d'épaisseur et remplacement des lignes endommagées) Equipotentialité avec mise à la terre Contrôles périodiques réalisés par une société extérieure Respect de la réglementation foudre Interdiction d'ouverture des vannes d'aiguillage du camion si mise à la terre non effective Détecteur de CO (et/ou température) - premier seuil déclenchant automatiquement l'inertage doux au CO2, l'arrêt des transferts et des décolmatages de filtre ainsi que l'isolement du silo et de la trémie peseuse - temporisation et nouveau contrôle des paramètres 'température et concentration en CO' déclenchant potentiellement un nouveau cycle d'inertage doux - second seuil alerte l'opérateur qui commande l'inertage dur (CO2 liquide) par action manuelle volontaire Analyseurs contrôlés chaque année par le fournisseur Cadres de CO2 sur peson avec suivi en auto-contrôle (détection de toute chute de poids)	Silos des fours équipés d'un évent à déchirement guidant l'onde de surpression (à 100 mbar) dimensionné selon VDI3673 Détection par mesure de pression dans la distribution de combustible solide déclenchant une alarme, la fermeture des vannes à la sortie de la trémie peseuse et l'arrêt de l'installation	OUI Effets possibles à l'extérieur du site	8
5	Bois	Stockage du bois	Inflammation	Malveillance Présence d'une source d'ignition (cigarettes, travaux par points chauds), frottements Agression climatique	Incendie	Effets thermiques Pollution des sols ou des eaux (Eaux d'extinction incendie)	Interdiction de fumer, procédure de permis de feu Site clôturé Hangar semi ouvert Stockage en 3 casiers séparés Bois partiellement humide (25 à 50 %) Respect de la réglementation foudre	Moyens d'extinction incendie (extincteurs, réserve incendie) Rétention des eaux d'extinction incendie Eloignement des limites de propriété	OUI Effets possibles à l'extérieur du site	9
		Séchage du bois (gaz naturel)	Inflammation	Malveillance Présence d'une source d'ignition (cigarettes, travaux par points chauds, court-circuit) Dysfonctionnement (montée en température anormale) Agression climatique	Incendie	Effets thermiques Pollution des sols ou des eaux (Eaux d'extinction incendie)	Interdiction de fumer, procédure de permis de feu Site clôturé Séchage en lieu fermé	Moyens d'extinction incendie (extincteurs, réserve incendie) Rétention des eaux d'extinction incendie Eloignement des limites de propriété	NON Au vu de l'installation, le risque d'incendie est limité Risque spécifique à la canalisation d'alimentation en gaz naturel du sécheur : cf. PhD 26	10
		Broyage du bois	Inflammation	Malveillance Présence d'une source d'ignition (notamment étincelle due à la présence d'éléments minéraux ou métalliques) Bourrage	Incendie	Effets thermiques Pollution des sols ou des eaux (Eaux d'extinction incendie)	Interdiction de fumer, procédure de permis de feu Maintenance préventive Régulation du débit d'air avec mesure	Moyens d'extinction incendie (extincteurs, réserve incendie) Rétention des eaux d'extinction incendie	NON Au vu de l'installation, le risque d'incendie est limité	11

N° du potentiel de dangers	Installation / produits	Localisation	Événement redouté central Événement redouté secondaire	Événement initiateur	Phénomène dangereux (PhD)	Effets dangereux	Mesure de maîtrise d'occurrence (mesures préventives)	Mesures de maîtrise des effets (mesure de protection)	Accident potentiellement majeur ?	N° du PhD
		Cyclofiltre	Inflammation de poussières combustibles	Source d'ignition (frottements, électricité statique notamment)	Explosion	Effets de surpression Effets thermiques	Interdiction de fumer, procédure de permis de feu Maintenance préventive Équipement rond permettant de réduire le risque d'explosion	Installations métalliques « légères » présentant une faible résistance à la surpression	OUI Effets possibles à l'extérieur du site	12
6	Chaux	Stockage en silo	ERC : Réaction d'hydratation très exothermique - Echauffement ERS : Risque de départ d'incendie sur les filtres	Entrée d'eau dans le silo de chaux vive	Incendie	Effets thermiques		Moyens d'extinction incendie (extincteurs, réserve incendie)	NON Combustion au niveau du filtre – pas d'effets majeurs	13
		Ensachage	ERC : Réaction d'hydratation très exothermique ERS : Echauffement Risque de départ d'incendie	Contact avec de l'eau lors de l'ensachage de la chaux vive	Incendie	Effets thermiques	Ensachage dans bâtiment fermé --> pas de contact possible avec de l'eau	Moyens d'extinction incendie (extincteurs, réserve incendie)	NON Pas de contact possible entre l'eau et la chaux	14
		Big-bags et sacs	ERC : Réaction d'hydratation très exothermique ERS : Risque de départ d'incendie sur le parc	Mise en contact d'eau (eau de pluie, flaque) avec la chaux vive lors du stockage sur le parc (Sac percé)	Incendie	Effets thermiques	Vérification des big bag et des sacs avant utilisation, ainsi que des bâches de couverture (doublées) Présence de deux personnes en continu pendant la journée et retrait du contenant percé par chariot Stockage en îlots isolés (allées séparées de 2 à 3 mètres)	Moyens d'extinction incendie (extincteurs, réserve incendie) Surveillance du parc Détection du départ de feu par l'opérateur (deux personnes présentes en continu en journée et en prévision : suivi par caméra reportée sur astreinte en dehors de heures d'ouverture de l'usine) Intervention adaptée, dont éloignement des sacs proches par chariot, si nécessaire.	OUI Effets possibles à l'extérieur du site	15
		Transfert	ERC : Réaction d'hydratation très exothermique ERS : Risque de départ d'incendie de matières combustibles	Mise en contact d'eau avec la chaux vive lors du transfert Travaux à proximité (travaux par point chaud, travaux de découpe...) Impact de la foudre	Incendie	Effets thermiques	Transport sur convoyeur capoté étanche ou à l'intérieur des bâtiments --> pas d'eau Bandes de transport résistant à la chaleur (200°C en pointe) et pas de matériau combustible susceptible d'être en contact avec la chaux Permis feu Respect de la réglementation foudre	Moyens d'extinction incendie (extincteurs, réserve incendie)	NON Pas d'effets majeurs possibles à l'extérieur du site	16
		Filtre	ERC : Réaction d'hydratation très exothermique ERS : Risque de départ d'incendie de matières combustibles	Défaut d'eau lors de l'hydratation : Défaillance débitmètre / régulation ou défaut pompe d'alimentation en eau Impact de la foudre	Incendie	Effets thermiques	- Sécurité de température (seuil haut et bas) le long de l'hydratation (3 capteurs) avec arrêt de l'unité (vidange de l'installation) - Sécurité de température (seuil haut et bas) en sortie des sélecteurs avec arrêt de l'unité (vidange de l'installation) - Sonde de température à l'aspiration en sortie du broyeur avec seuil de 70°C déclenchant l'arrêt de l'alimentation - Ensemble des pièces en métal (sauf manches du filtre et blindage broyeur) Respect de la réglementation foudre	Moyens d'extinction incendie (extincteurs, réserve incendie)	NON Pas d'effets majeurs possibles à l'extérieur du site	17
		Broyeur	ERC : Endommagement du blindage caoutchouc ERS : Dommages sur l'équipement (chaux non combustible)	Echauffement dans le broyeur par manque de produit en entrée Travaux à proximité (travaux par point chaud, travaux de découpe...) Impact de la foudre	Incendie	Effets thermiques	Sonde de température à l'aspiration en sortie du broyeur avec seuil à 70°C déclenchant l'arrêt de l'installation Détection de passage matière en entrée du broyeur déclenchant l'arrêt de l'installation Permis feu Respect de la réglementation foudre	Moyens d'extinction incendie (extincteurs, réserve incendie)	NON Incendie dans le broyeur (combustion du caoutchouc et manches du filtre textile Ryton en sortie de broyeur tenant à 130°C) - pas d'effets majeurs	18
		Hydrateur	ERC : Mauvaise conduite de l'hydratation Risque de dérive de la température lors de la réaction d'hydratation si quantité d'eau non adaptée ERS : Risque de départ d'incendie de matières combustibles	Température de la chaux en entrée de l'hydrateur non conforme (produit trop chaud en sortie du four) Travaux à proximité (travaux par point chaud, travaux de découpe...) Impact de la foudre	Incendie	Effets thermiques	Sécurité de température (seuil haut et bas) le long de l'hydratation (3 capteurs) avec arrêt de l'unité (vidange de l'installation) Régulation de la quantité d'eau (débit) par la mesure de la température : vanne de régulation Permis feu Respect de la réglementation foudre	Moyens d'extinction incendie (extincteurs, réserve incendie)	NON Pas d'effets majeurs possibles à l'extérieur du site	19

N° du potentiel de dangers	Installation / produits	Localisation	Evénement redouté central Evénement redouté secondaire	Evénement initiateur	Phénomène dangereux (PhD)	Effets dangereux	Mesure de maîtrise d'occurrence (mesures préventives)	Mesures de maîtrise des effets (mesure de protection)	Accident potentiellement majeur ?	N° du PhD
			(manches du filtre de l'hydrateur)							
7	Four MAERZ	Four MAERZ	Explosion interne du four	Défaut d'introduction d'air de combustion (fuite, rupture d'entraînement de surpresseur) Non allumage de la flamme du brûleur auxiliaire (four froid lors du démarrage) Extinction de la flamme par température basse (arrêt prolongé du four ou passage trop rapide du brûleur auxiliaire aux lances) Température du lit de matière insuffisante pour l'auto-inflammation	Explosion	Effets de surpression, projection de fragments	Mesure du débit d'air en continu et arrêt de l'alimentation en combustible, de la ventilation et la mise en sécurité du four sur débit bas ou haut Sécurités de pression basse d'air de combustion et de pression basse dans le carneau commandant l'arrêt de l'alimentation en combustible, de la ventilation et la mise en sécurité du four Sécurités de vitesse de rotation basse du surpresseur commandant l'arrêt de l'alimentation en combustible, de la ventilation et la mise en sécurité du four Mesure de température (seuil haut/bas) permettant de s'assurer de la bonne combustion (un pyromètre optique et deux thermocouples) et des fumées, qui coupe l'alimentation en combustible et met en sécurité le four Détecteur de flamme sur le brûleur auxiliaire qui coupe l'alimentation du gaz (vanne normalement fermée en cas de perte utilité), testé avant chaque démarrage comme tous les capteurs Surveillance de la flamme par l'opérateur Procédure spécifique de démarrage (tous les 4 ans au maximum) : vérification température, envoi gaz par les lances avec vérification préliminaire de la température au canal	Event d'explosion sur chaque cuve	NON Fours éloignés des limites de propriété, pas d'effets majeurs possibles à l'extérieur du site	20
			ERC : Augmentation de la température dans le four ERS : Endommagement du réfractaire et risque de percée du four	Absence ou manque de pierres dans le four Corrosion, érosion, usure d'une lance Chute partielle du réfractaire et création d'un point chaud sur la structure du four Travaux à proximité (travaux par point chaud, travaux de découpe...) Impact de la foudre	Jet enflammé	Effets thermiques	Réfection périodique des réfractaires (tous les 8 ans au maximum) Suivi des températures de carneau, des fumées... et mise en sécurité par température haute (déclenchement de l'arrêt du four : coupure du combustible et de l'air et fermeture du four) Niveau de pierre suivi par palpeur de niveau et mise en sécurité par niveau bas (déclenchement de l'arrêt du four : coupure du combustible et de l'air et fermeture du four) Respect de la réglementation foudre	Moyens d'extinction incendie (extincteurs, réserve incendie)	NON Fours éloignés des limites de propriété, pas d'effets majeurs possibles à l'extérieur du site	21
		Salle des soufflantes	Explosion	Retour de CO ou de combustible dans la salle des soufflantes par l'air de combustion (en cas de mauvaise combustion et débit inverse d'air)	Explosion interne	Effets de surpression	Clapet anti-retour sur la ligne d'air Sécurités de vitesse de rotation basse du surpresseur commandant l'arrêt de l'alimentation en combustible, de la ventilation et la mise en sécurité du four Sécurités de pression basse d'air de combustion et de pression basse dans le carneau commandant l'arrêt de l'alimentation en combustible, de la ventilation et la mise en sécurité du four Mesure de température (seuil haut/bas) permettant de s'assurer de la bonne combustion, qui coupe l'alimentation en combustible et met en sécurité le four Détection de CO dans la salle des soufflantes avec sécurité qui coupe l'alimentation en combustible gaz		NON Salle des soufflantes éloignée des limites de propriété, pas d'effets majeurs possibles à l'extérieur du site	22
		Tapis en sortie de four	Départ d'incendie sur le tapis en sortie de four	Défaut du refroidissement - température de la chaux en sortie du four trop élevée Phase de changement des lances du four avec vidange partielle d'une cuve - chaux défournée avec une température trop élevée	Incendie	Effets thermiques	Sécurité de température en sortie du four avec arrêt défournement Contrôle du débit d'air de refroidissement et mise en sécurité Bandes transporteuses résistantes à la chaleur (200°C en pointe)		NON Fours éloignés des limites de propriété, pas d'effets majeurs possibles à l'extérieur du site	23
		Dépoussiéreur (filtre)	Risque d'incendie du dépoussiéreur (filtre)	Défaut de régulation de la température dans le four - par exemple par défournement trop rapide - Fumées trop chaudes	Incendie	Effets thermiques	Sonde de température en tête de cuve et à l'entrée du filtre et mise en sécurité (by-pass des fumées à l'atmosphère sans passer par le dépoussiéreur). Sécurité indépendante de température haute (à l'entrée du filtre) de l'automate actionnant l'arrêt d'urgence (arrêt du four et mise en sécurité)		NON Dépoussiéreur éloigné des limites de propriété, pas d'effets majeurs possibles à l'extérieur du site	24

N° du potentiel de dangers	Installation / produits	Localisation	Evénement redouté central Evénement redouté secondaire	Evénement initiateur	Phénomène dangereux (PhD)	Effets dangereux	Mesure de maîtrise d'occurrence (mesures préventives)	Mesures de maîtrise des effets (mesure de protection)	Accident potentiellement majeur ?	N° du PhD
8	Canalisation de gaz	Canalisation de gaz principale	ERC : Montée en pression ERS : Emission de produit inflammable à l'atmosphère Risque d'inflammation en présence d'une source d'inflammation	Défaillance du poste de détente (67,7 barg de pression maximale avant détente)	UVCE ou feu de torche	Effets de surpression Effets thermiques	Matériel agréé gaz, inspecté par GRT gaz, contrôle annuel du poste de détente Détendeurs équipés de clapets de sécurité incorporés tarés à 6,8 et 7,5 barg sur chaque branche du poste de détente et clapet de sécurité déporté taré à 6,8 barg Mesures vis-à-vis des sources d'ignition : zonage ATEX, interdiction de fumer, protection foudre, plan de prévention, permis travaux/feu, détection régulière des points d'échauffement électrique par caméra thermique	Mesures de pression et débit sur les lignes d'alimentation en gaz de chaque four avec alarmes hautes et basses, en cas de seuil haut, avec action de coupure de l'alimentation du four (fermeture des vannes automatiques) et fermetures des vannes manuelles (sortie poste de détente, sortie de terre en amont des deux fours, sur poste de comptage de chaque four et en amont chauffage atelier de maintenance) -Test 1 fois par an de l'ensemble des mesures, - Vanne d'alimentation des cuves actionnées tous les 1/4 d'heure avec contrôle d'étanchéité, - Temps de mise en sécurité : 45 s	OUI Effets possibles à l'extérieur du site	25
		Canalisation de gaz principale et d'alimentation du sécheur	ERC : perte de confinement ERS : Fuite de gaz naturel	Corrosion Fissures / défaut métallurgique Défaillance d'un joint ou vanne Travaux à proximité (travaux de découpe...) Choc par palan de service Impact de la foudre	UVCE ou feu de torche	Effets de surpression Effets thermiques	Inspection visuelle annuelle (ligne et supports) Inspection complète par un organisme extérieur, avec contrôle de l'épaisseur et de la protection cathodique à prévoir tous les 10 ans Protection cathodique sur les parties enterrées Peinture sur les lignes aériennes Comptage mensuel des débits et adéquation avec mesure GRT Gaz Mesures vis-à-vis des sources d'ignition : zonage ATEX, interdiction de fumer, protection foudre, plan de prévention, permis travaux/feu, détection régulière des points d'échauffement électrique par caméra thermique Respect du plan de prévention et surveillance des travaux par le personnel (Possibilité de couper l'alimentation - non systématique Ligne de gaz hors de la zone de manœuvre du palan Respect de la réglementation foudre : - analyse du risque foudre et étude technique ; - mise en œuvre des mesures préconisées - suivi périodique par un organisme reconnu	Mesures de pression et débit sur les lignes d'alimentation en gaz de chaque four avec alarmes hautes et basses, en cas de seuil haut, avec action de coupure de l'alimentation du four (fermeture des vannes automatiques) et fermetures des vannes manuelles (sortie poste de détente, sortie de terre en amont des deux fours, sur poste de comptage de chaque four et en amont chauffage atelier de maintenance) -Test 1 fois par an de l'ensemble des mesures, - Vanne d'alimentation des cuves actionnées tous les 1/4 d'heure avec contrôle d'étanchéité, - Temps de mise en sécurité : 45 s	OUI Effets possibles à l'extérieur du site	26
Autres produits										
9	Palettes bois	Stockages extérieurs	Risque de départ d'incendie sur le stockage de palettes	Source d'ignition à proximité des stockages de palettes ou des big bag vides (départ de feu sur le parc de stockage de chaux vive par exemple)	Incendie	Effets thermiques Pollution des eaux et des sols		Moyens d'extinction incendie (extincteurs, réserve incendie) Surveillance du parc Détection du départ de feu par l'opérateur (deux personnes présentes en continu en journée et en prévision : suivi par caméra reportée sur astreinte en dehors de heures d'ouverture de l'usine) Intervention adaptée, dont éloignement des sacs proches par chariot, si nécessaire.	OUI Effets possibles à l'extérieur du site	27
Utilités										
10	Transformateurs	Locaux dédiés	Incendie du local électrique	Source d'allumage (cigarettes, travaux par points chauds) Malveillance Présence d'une source d'ignition	Incendie	Effets thermiques	Formation du personnel Information sur la conduite à tenir en cas d'incident Maintenance préventive Matériel installé dans un local dédié éloigné des autres installations Dispositif de coupure BT déporté	Moyens de lutte incendie : extincteurs Rétention des eaux d'extinction incendie	NON	28

9.3 Evaluation de l'intensité des scénarii retenus

L'analyse préliminaire des risques a permis d'identifier 28 scénarii d'accidents sur site en lien avec le site et ses activités.

Est considéré comme scénario d'accident majeur l'évènement tel qu'une émission, un incendie ou une explosion d'importance majeure résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation, entraînant pour les intérêts visés à l'article L511-1 du Code de l'Environnement, des conséquences graves, immédiates ou différées, et faisant intervenir une ou plusieurs substances ou préparations dangereuses.

L'étude des risques indique que 8 phénomènes dangereux potentiellement majeurs ont été identifiés sur le site :

- Phénomène dangereux 3 : Feu de nappe de GNR sur l'aire de dépotage ;
- Phénomène dangereux 8 : Explosion des silos de coke de pétrole ;
- Phénomène dangereux 9 : Incendie sur le stockage de bois ;
- Phénomène dangereux 12 : Explosion du cyclofiltre ;
- Phénomène dangereux 15 : Incendie par réaction exothermique avec l'eau de big-bags et sacs de chaux ;
- Phénomène dangereux 25 : UVCE ou jet enflammé sur la canalisation de gaz au niveau du détendeur GRTgaz ;
- Phénomène dangereux 26 : UVCE ou jet enflammé sur la canalisation aérienne de gaz alimentant le sécheur ;
- Phénomène dangereux 27 : Incendie sur un stockage de palettes.

Les conséquences de ces phénomènes ont donc été modélisées afin de vérifier si des mesures supplémentaires sont nécessaires ou si le risque peut être considéré comme acceptable.

A noter que les limites de propriété ne sont pas clairement établies entre la carrière et le site de production de chaux d'un point de vue administratif. Ainsi, les limites de propriété prises en compte dans le cadre des modélisations et de l'analyse détaillée des risques seront celles de l'ensemble carrière – site de production de chaux.

9.3.1 Contexte réglementaire – seuils d'effets

Les seuils d'effets sont définis par l'Arrêté Ministériel du 29 septembre 2005 relatif à « l'évaluation et à la prise en compte dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation, de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets, et de la gravité des conséquences des accidents potentiels ».

D'une façon générale, les distances atteintes par les effets des PhD sont associées à 3 niveaux d'intensité correspondant chacun à un seuil d'effets :

- SELS : Seuil d'effets létaux significatifs pour la vie humaine ;
- SEL : Seuil d'effets létaux pour la vie humaine ;
- SEI : Seuil des effets irréversibles pour la vie humaine.

► Seuils des effets thermiques

Les valeurs seuils pour les effets thermiques sont reportées dans le tableau ci-dessous (effets sur l'homme). A titre indicatif, les effets sur les structures sont également présentés.

Tableau 32 : Valeurs seuils retenues pour l'estimation des effets thermiques

Pour les effets sur l'homme		Pour les effets sur les structures	
Seuil des effets irréversibles (SEI) correspondants à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	3 kW/m ²	Seuil des destructions significatives des vitres	5 kW/m ²
Seuil des premiers effets létaux (SEL) correspondants à la zone de dangers graves pour la vie humaine	5 kW/m ²	Seuil des effets dominos	8 kW/m ²
Seuil des effets létaux significatifs (SELS) correspondants à la zone de dangers très graves pour la vie humaine	8 kW/m ²	Seuil d'exposition prolongée des structures, hors structures béton	16 kW/m ²
		Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures	20 kW/m ²
		Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes	200 kW/m ²

► Seuils des effets de surpression

Les valeurs seuils pour les effets de surpression sont reportées dans le tableau ci-dessous (effets sur l'homme). A titre indicatif, les effets sur les structures sont également présentés.

Tableau 33 : Valeurs seuils retenues pour l'estimation des effets de surpression

Pour les effets sur l'homme		Pour les effets sur les structures	
Seuil des effets irréversibles (SEI) correspondants à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	50 mbar	Seuil des destructions significatives des vitres	20 mbar
Seuil des premiers effets létaux (SEL) correspondants à la zone de dangers graves pour la vie humaine	140 mbar	Seuil de dégâts légers sur les structures	50 mbar
Seuil des effets létaux significatifs (SELS) correspondants à la zone de dangers très graves pour la vie humaine	200 mbar	Seuil de dégâts graves sur les structures	140 mbar
		Seuil d'effets dominos	200 mbar
		Seuil de dégâts très graves sur les structures	300 mbar

9.3.2 Outils et méthodologies retenus

9.3.2.1 Phénomènes d'explosion en milieu confiné

► Méthodologie

L'explosion d'une cuve a été traitée comme une explosion en milieu confiné, explosion basée sur les équations de Brode pour déterminer l'énergie d'explosion et la méthode multi-énergie afin de caractériser la sévérité de l'explosion conformément aux préconisations de l'INERIS⁶.

Aussi, pour modéliser les conséquences d'une explosion au niveau de cet équipement, la méthodologie suivante a été appliquée :

⁶ INERIS-DRA-12-125630-04945B, Les éclatements de capacités, phénoménologie et modélisation des effets - Ω 15

1. Détermination du volume explosif équivalent au sein de l'enceinte considérée ;
2. Détermination de l'énergie d'explosion ;
3. Caractérisation de l'indice de sévérité de l'explosion.

► **Modèle de simulation retenu**

Le modèle retenu est un modèle reposant sur :

- L'équation de Brode pour déterminer l'énergie disponible d'explosion ;
- La méthode multi-énergie pour évaluer l'atténuation des effets de pression.

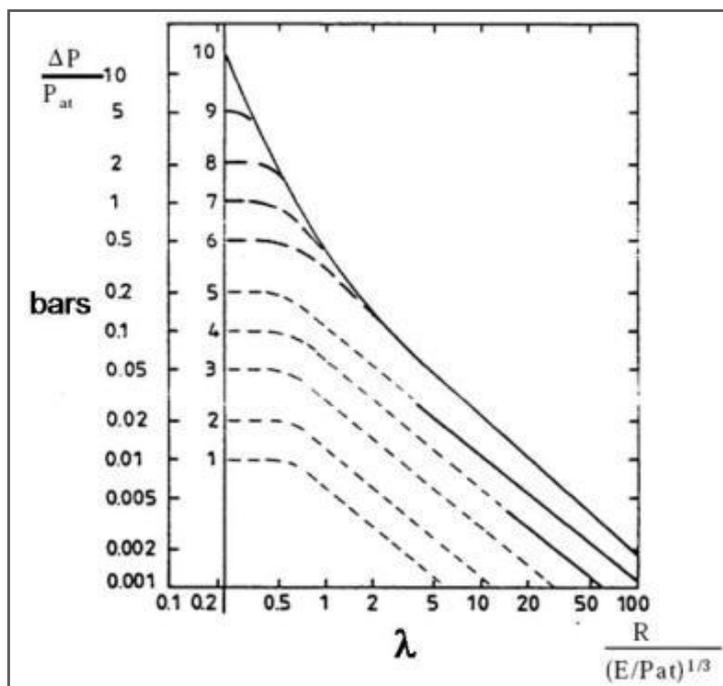
La méthode consiste à assimiler l'énergie de l'explosion à l'énergie de l'éclatement de la capacité (énergie de Brode) qui est définie selon la formule suivante :

$$E = \frac{\Delta P \times V}{Y - 1}$$

- Avec :
- E : l'énergie de l'explosion (joules)
 - ΔP : la surpression dans le volume confiné (Pa)
 - V : le volume confiné sujet à l'explosion (m³)
 - Y : le rapport des capacités calorifiques du composant

La loi de décroissance de la surpression aérienne en champ lointain est donnée par la courbe de la méthode Multi-Energy, permettant de lire la valeur du paramètre λ (distance réduite) en fonction de l'indice de la courbe et des niveaux de surpression recherchés.

Figure 33 : Courbe multi-énergie



En fonction des niveaux de pression recherchés, les distances d'effets sont obtenues à partir de la relation suivante :

$$\lambda = \left(\frac{R}{E/P_{atm}} \right)^{1/3}$$

Avec : λ : distance réduite (m)
 R : distance d'effet (m)
 E : énergie d'explosion (Joules)
 P_{atm} : pression atmosphérique (Pa)

Compte tenu des dispersions de modélisation pour les faibles surpressions, il est adopté pour la surpression de 20 mbar une distance d'effets égale à deux fois la distance d'effet obtenue pour une surpression de 50 mbar.

Pour apprécier les effets des ondes de surpression sur les hommes ou les structures, il convient de tenir compte principalement des critères suivants :

- L'intensité de l'onde de surpression (fonction notamment des caractéristiques de la substance en cause, de la source d'explosion, et du degré de confinement de l'onde primaire générée) dont les seuils ont été présentés précédemment (Cf. Tableau 33) ;
- L'éloignement du récepteur par rapport à l'origine de l'onde de surpression.

9.3.2.2 UVCE suite à perte de confinement sur canalisation de gaz

► Instant d'allumage et centre de l'explosion

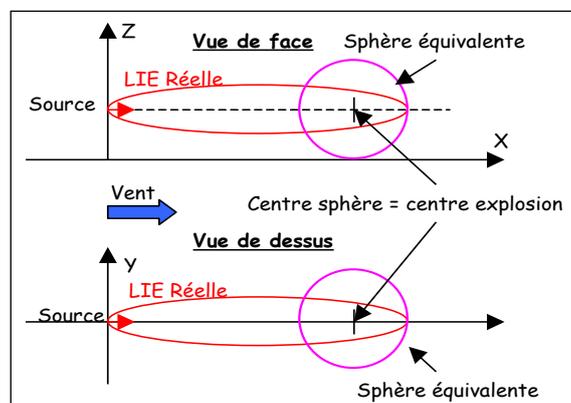
Durant la dispersion du nuage de gaz, à chaque instant, la masse explosible et la position du nuage peuvent évoluer. Les effets générés par l'explosion du nuage dépendent donc de ces deux variables et par conséquent dépendent de l'instant d'allumage « choisi ».

Un allumage en périphérie de nuage explosible générera des effets moindres qu'un allumage au centre du nuage. L'instant d'allumage choisi correspond à celui qui génère les effets les plus importants. Il est donc supposé que le centre d'allumage du nuage correspond au centre du nuage explosible.

Le centre du nuage est estimé de la manière suivante :

- Le volume explosible est assimilé à une sphère de volume équivalent ;
- Cette sphère est tangente à la LIE ;
- Le centre de la sphère est assimilé au centre du nuage explosible.

Figure 34 : Localisation du centre d'explosion



► Méthode d'évaluation des surpressions

Plusieurs méthodes d'évaluation peuvent être utilisées. Les plus fréquentes sont :

- La méthode de l'équivalence TNT : la masse de gaz est explosible et assimilée à une masse de TNT équivalente. Généralement : 1 kg gaz pour 5 kg TNT ;
- La méthode multi-énergie : les effets d'explosion sont largement majorés par la méthode TNT.

La méthode retenue dans la présente étude est donc la méthode dite **Multi-Énergie**. Celle-ci a été appliquée à l'aide du logiciel de modélisation EFFECTS.

Dans le cadre de cette étude :

- Un indice de violence 5 a été retenu au vu de l'encombrement modéré des zones concernées ;
- Les distances ont été calculées pour toutes les conditions climatiques. A noter que généralement, pour les rejets toxiques hors cheminée, seules sont retenues :
 - F3 (Classe de stabilité : F avec une vitesse de vent de 3 m/s) ;
 - D5 (Classe de stabilité : D avec une vitesse de vent de 5 m/s).

► Méthode d'évaluation des effets thermiques

La note technique « UVCE dans un dépôt de liquides inflammables du GTDLI de mai 2007 » indique que l'effet du rayonnement thermique est assez limité, et que l'effet léthal est dimensionné par la distance à limite inférieure d'explosivité (LIE). Autrement dit, toute personne se trouvant sur le parcours des gaz brûlés est susceptible de subir l'effet léthal avec une probabilité élevée, et toute personne se trouvant en dehors du nuage inflammable ne peut pas subir d'effet thermique léthal.

Les seuils d'effets considérés sont :

- Distance au seuil des effets létaux significatifs (8 kW/m^2) = distance à la LIE ;
- Distance au seuil des effets létaux (5 kW/m^2) = distance à la LIE ;
- Distance au seuil des effets irréversibles (3 kW/m^2) = $1,1 \times$ distance à la LIE.

9.3.2.3 Explosion de poussières dans silo ou un cyclofiltre

► Description du phénomène

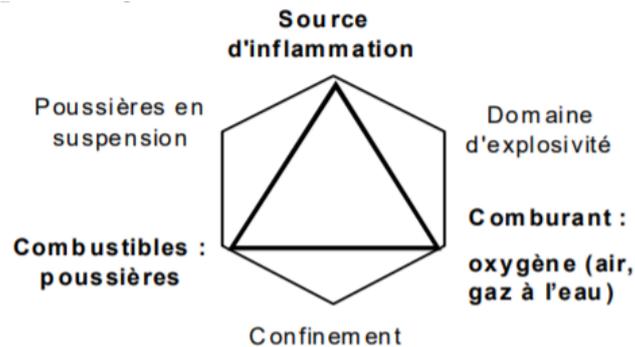
Ce phénomène survient lorsque des poussières en suspension ou des gaz inflammables (issus de la fermentation anaérobie, de l'auto-échauffement) sont enflammés par une source d'inflammation d'énergie suffisante.

Pour qu'une explosion de poussières se produise, il est indispensable de réunir simultanément les conditions d'occurrence suivantes :

- Présence d'un produit combustible : poussières de bois ;
- Présence d'un gaz comburant, comme, par exemple, l'oxygène de l'air ;
- Création d'une source d'inflammation d'énergie suffisante : les sources d'ignition peuvent être d'origines multiples, l'empoussièrément en faisant partie ;
- Formation d'un nuage de gaz combustibles, ou de poussières combustibles en suspension : possibilité de poussières de bois en suspension ;
- Teneur en combustible comprise entre la Concentration Minimale d'Explosion (CME) et la Concentration Supérieure d'Explosivité (CSE) ;
- Mélange suffisamment confiné : produits dans un silo ou cyclofiltre.

On parle d'hexagone de l'explosion.

Figure 35 : Hexagone de l'explosion



► Méthodes de calcul

Les méthodes reposent :

- Sur l'équation de Brode pour déterminer l'énergie disponible d'explosion ;
- Sur la méthode multi-énergie pour évaluer l'atténuation des effets de pression.

Cette démarche a l'avantage de définir l'énergie « disponible » par rapport aux spécificités du contenant (pression de rupture et volume). S'agissant du choix de l'indice, bien qu'il puisse être majorant, seul l'indice 10 semble adapté puisqu'on a affaire à un phénomène d'éclatement et de propagation d'onde de choc. Les indices inférieurs correspondent à des explosions de gaz à l'air libre en milieu encombré.

► 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) :

$$E = 3 * V * (P_{ex} - P_{atmosphérique})$$

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 : $P_{ex} - P_{atm} = P_{red_{max}}$ (la pression d'explosion réduite utilisée pour calculer la surface d'évent) ;
 - 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) ;
- 5 bars dans le cas d'une explosion secondaire. Cette valeur est prise sur la base du retour d'expérience.

Afin de déterminer P_{ex} , on fournit dans le tableau suivant des ordres de grandeurs de la résistance des éléments en fonction de leur constitution.

Tableau 34 : Ordre de grandeurs de la résistance des matériaux

Nature de la paroi	Surpression de ruine (statique) $P_{rupture}$
Tour de manutention en béton	100 à 300 mbar
Tour de manutention en bardage métallique ou en fibrociment	15 à 100 mbar
Tour de manutention en palplanches (tôles résistantes, type profils Omega)	300 à 1000 mbar
Cellules en béton : parois	150 à 1000 mbar
Cellules en béton : toits	100 à 400 mbar
Cellule métalliques : parois	300 à 1000 mbar
Cellules métalliques : toits	100 à 200 mbar
Galeries sur-cellules en béton	100 mbar
Briques	100 à 300 mbar
Tuiles	5 mbar
Verre simple/armé	3 à 25 mbar
Plaque polyester transparente (fixations crochets)	10 mbar
Polycarbonate avec des fixations crochets	10 mbar
Plaque amiante-ciment (fixations crochets)	10 à 100 mbar

► Etape 2 : Détermination des distances des effets de surpression

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 :

Tableau 35 : distance des effets de surpression suivant la méthode multi-énergie indice 10

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	$0,11 E^{1/3}$
20 mbars	$2 \times 0,11 E^{1/3}$

Les éléments donnés ci-avant sur le calcul des effets d'une explosion de poussières ne constituent tout au plus que des ordres de grandeur. Cependant, ils peuvent être suffisants dans bon nombre de cas.

9.3.2.4 Méthodologie d'évaluation des flux thermiques

La méthode FLUMILOG a été développée par CNPP, CTICM et l'INERIS, associés à l'IRSN et Efectis France pour la détermination des flux thermiques associés à un incendie d'entrepôt de matières combustibles.

La méthode développée par FLUMILOG permet de modéliser l'évolution de l'incendie depuis l'inflammation jusqu'à son extinction par épuisement du combustible. Elle prend en compte le rôle joué par la structure et les parois tout au long de l'incendie : d'une part lorsqu'elles peuvent limiter la puissance de l'incendie en raison d'un apport d'air réduit au niveau du foyer et d'autre part lorsqu'elles jouent le rôle d'écran thermique plus ou moins important au rayonnement avec une hauteur qui peut varier au cours du temps. Les flux thermiques sont donc calculés à chaque instant en fonction de la progression de l'incendie dans la cellule et de l'état de la couverture et des parois.

La méthode permet également de calculer les flux thermiques associés à l'incendie de plusieurs cellules dans le cas où le feu se propagerait au-delà de la cellule où l'incendie a débuté. En effet, en fonction des caractéristiques des cellules, des produits stockés et des murs séparatifs, il est possible que l'incendie généralisé à une cellule se propage aux cellules voisines. Les différentes étapes de la méthode sont présentées sur le logigramme ci-après :

- Acquisition et initialisation des données d'entrée ;
 - Données géométriques de la cellule, nature des produits entreposés, le mode de stockage ;
 - Détermination des données d'entrées pour le calcul : débit de pyrolyse en fonction du temps, comportement au feu des toitures et parois... ;
- Détermination des caractéristiques des flammes en fonction du temps (hauteur moyenne et émittance). Ces valeurs sont déterminées à partir de la propagation de la combustion dans la cellule, de l'ouverture de la toiture ;
- Calcul des distances d'effet en fonction du temps. Ce calcul est réalisé sur la base des caractéristiques des flammes déterminées précédemment et de celles des parois résiduelles susceptibles de jouer le rôle d'obstacle au rayonnement.

La méthode FLUMILOG est conçue pour la modélisation de feux de marchandises combustibles conditionnées sous forme de palettes ; ceci impose donc de « transformer » le stockage de batteries en un stockage de palettes équivalent modélisable.

La méthode FLUMILOG présente par ailleurs un certain nombre de contraintes de paramétrages qui pour des stockages non « standards » obligent à devoir définir un stockage équivalent, le plus proche possible du stockage réel, modélisable.

Les principales contraintes sont les suivantes :

Tableau 36 : Contraintes du logiciel Flumilog

Contraintes de FLUMILOG	Adaptation possible
Un seul type de stockages (rack ou masse) dans la même cellule.	Séparation de la cellule en cellules fictives séparées par un mur de résistance au feu nulle
Il n'est pas possible de prendre en compte des palettes de composition, taille et masse différentes au sein de la même cellule.	Prise en compte de valeurs moyennes ou séparation de la cellule en cellules fictives si zones de stockages bien différenciées
Toutes les largeurs d'allées doivent être identiques	
Pour un stockage en masse, tous les ilots doivent avoir la même taille	
Pour des stockages en extérieur, pas de possibilité de considérer plusieurs zones de stockage contiguës	Modélisation d'un stockage en bâtiment en prenant une résistance au feu nulle de la structure, couverture et parois

9.3.3 PhD 3 : Feu de nappe de GNR sur l'aire de dépotage

Les modélisations de feu de cuvette/nappe sont réalisées à l'aide de l'outil de calcul prévu à l'article 1.2.8 de la circulaire du 10/05/2010 et disponible sur le site de l'INERIS (outil initialement annexé à la circulaire abrogée du 31/01/2007).

9.3.3.1 Hypothèses

Le tableau ci-dessous présente les hypothèses utilisées pour réaliser cette modélisation :

Tableau 37 : Hypothèses – PhD 3 : incendie d'une nappe sur l'aire de dépotage

Caractéristiques de la zone	Dimensions de l'aire de dépotage = 10 m x 6 m
Dimensions des stockages	La cuve de stockage de GNR a une capacité de 50 m ³

Nous avons modélisé l'incendie d'une nappe de GNR au sol, couvrant l'aire de dépotage.

9.3.3.2 Résultats

Le tableau ci-dessous présente les distances d'effets de chaque flux :

Tableau 38 : Résultats – PhD 3 : incendie d'une nappe sur l'aire de dépotage

Zone concernée	Distances aux effets thermiques maximum	Effets thermiques (avec un vent nul)		
		8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Aire de dépotage	Incendie de GNR (côté longueur)	20 m	20 m	25 m
	Incendie de GNR (côté largeur)	15 m	15 m	20 m

Les zones d'effets sont reportées sur la figure ci-après.

Figure 36 : Cartographie des effets thermiques en cas d'incendie d'une nappe de carburant au niveau de l'aire de dépôtage



Aucun effet ne sort des limites de propriété. Aucun effet domino interne ou externe n'est attendu.

9.3.4 PhD 8 : Explosion des silos de coke de pétrole

9.3.4.1 Hypothèses

Il s'agit des silos permettant l'alimentation en combustible solide des fours. Le site comporte deux silos de capacité unitaire 180 m³ (125 tonnes unitaire).

Les caractéristiques des silos sont les suivantes :

Tableau 39 : Caractéristiques des silos

Caractéristiques	
Capacité (m³)	180
Pression de calcul (bars)	2.0
Produit	Coke de pétrole ou charbon

Caractéristiques	
	(Pmax = 7,3 bars, Kmax = 88 m bar/s) Solide
Diamètre (m)	4
Hauteur cylindre (m)	10
Hauteur du cône (m)	3.7
Température	T amb.
Dimension des événements d'explosion	2 événements de 0,9 x 0,9 = 0.81m ² par événement
Pression de rupture des événements (bar)	0.1

Dans le cas du dysfonctionnement de l'événement, la surpression retenue pour l'explosion du silo (6 bars) est prise égale à 3 fois la pression de calcul.

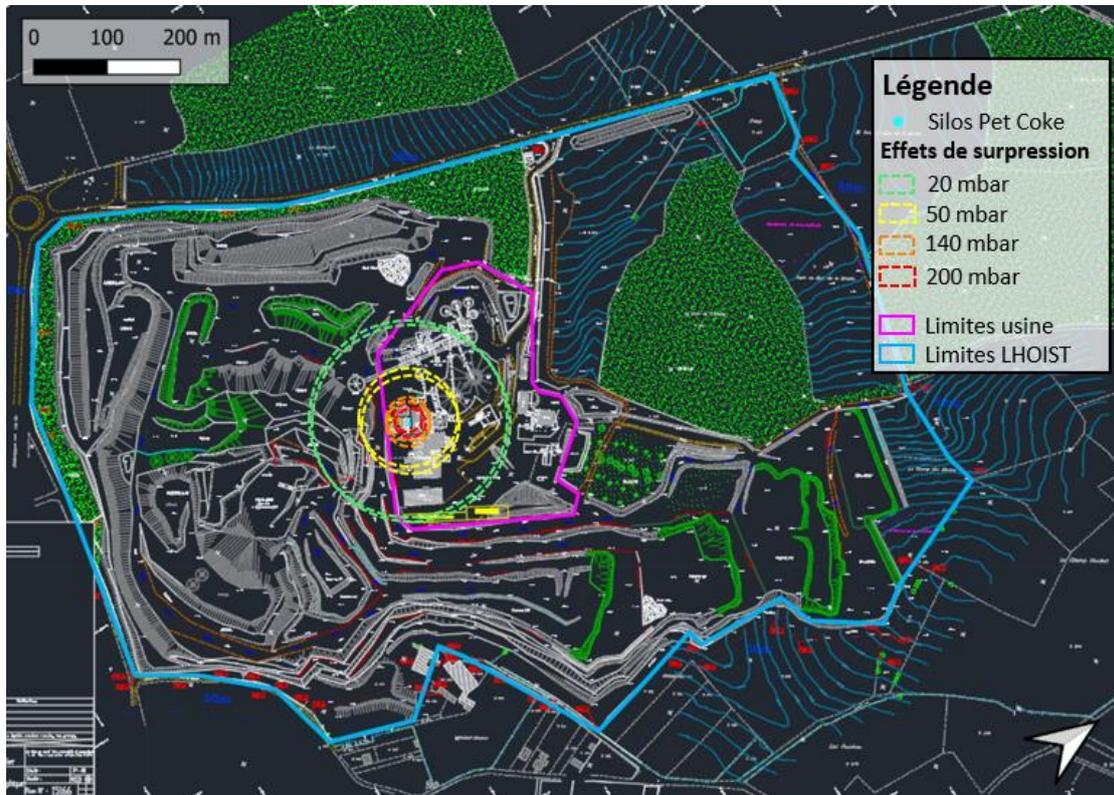
9.3.4.2 Résultats

Tableau 40 : Effets de surpression suite à l'explosion des poussières dans les silos

			avec fonctionnement de l'événement	sans fonctionnement de l'événement
Pred	bars	Pression réduite d'explosion	1.2	3.6
Volume silo	m ³		180	180
E	j	Energie d'explosion	65642400	196927200
20 mbars	m		89	128
50 mbars	m		44	64
140 mbars	m		20	29
200 mbars	m		13	19
300 mbars	m		11	16

Le scénario le plus pénalisant est l'explosion du silo sans fonctionnement de l'événement.

Figure 37 : Cartographie des effets thermiques en cas d'incendie d'une nappe de carburant au niveau de l'aire de dépotage



Aucun effet ne sort des limites de propriété. Aucun effet domino interne ou externe n'est attendu.

9.3.5 PhD 9 : Incendie sur le stockage de bois

9.3.5.1 Hypothèses

► Localisation des cibles

Les flux sont calculés pour des cibles localisées à 1,8 m du sol.

► Description du bâtiment

Les caractéristiques du bâtiment de stockage de bois sont décrites dans le tableau ci-après :

Tableau 41 : Description du bâtiment

Bâtiment de stockage bois				
Dispositions constructives				
Longueur du bâtiment	52,25 m			
Largeur du bâtiment	18,29 m			
Hauteur du bâtiment au faitage	10,5 m			
Nombre de cellules	3 dans la largeur, non indépendantes, assimilées de manière majorante à une cellule			
Structure support	Structure acier			
Nature de la toiture	Bardage simple peau			
Caractéristiques des parois	Paroi Est	Paroi Ouest	Paroi Nord	Paroi Sud
Nombre de portes à quais	4,5 x 4,5 m	3 portes de 4,2 x 4,5 m	4,5 x 4,5 m	4,5 x 4,5 m
Matériau	Mur béton sur 4,5m puis bardage métallique simple peau sur 6 m			
R : Résistance structure (min)	120 pour béton puis 15			
E : Etanchéité aux gaz (min)	120 pour béton puis 15			
I : Critère d'isolation de la paroi (min)	120 pour béton puis 15			
Y : Résistance des fixations (min)	120 pour béton puis 15			
Exutoires de fumée	2 % de la surface utile			

► Description du stockage

Le stockage a été défini selon la configuration suivante :

Tableau 42 : Caractéristiques du stockage

Bâtiment	
Caractéristiques des stockages - dimensions	
Mode de stockage	Vrac
Nombre de niveaux	1
Longueur de stockage (m)	52,25 m
Largeur de stockage (m)	18,29 m
Hauteur de stockage (m)	4 m
Volume total (m ³)	3 820 m ³
Caractéristiques du stockage	
Eléments considérés	Bois B, 20 % d'humidité
Masse totale bois (kg)	955 000 kg
Masse totale eau (kg)	191 000 kg
Masse totale (kg)	764 000 kg
Caractéristiques du stockage – masse d'une palette Flumilog	
Dimensions palettes données par Flumilog (m)	1m x 1m x 2 m
Calcul poids moyen palette flumilog (kg)	500 kg
Dont : masse bois (kg)	400 kg
Dont : masse eau (kg)	100 kg

Les paramètres de combustion sont ceux définis par Flumilog pour le bois et l'eau.

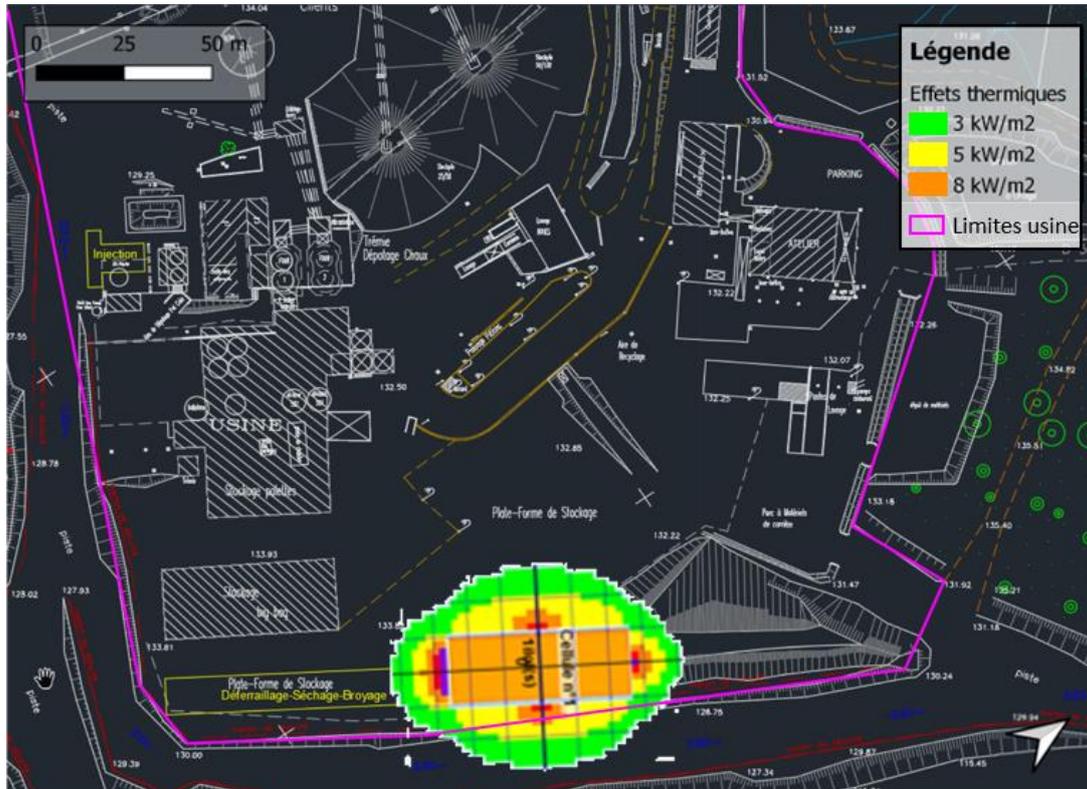
9.3.5.2 Résultats

Les distances d'effets thermiques obtenues pour l'incendie du bois en phase de réception sont données dans le tableau et sur la figure ci-après (distances indiquées depuis les bords du bâtiment). Le rapport d'analyses FLUMILOG est présenté en **Annexe 5**.

Tableau 43 : Résultats – Effets thermiques incendie du stockage de bois (PhD 9)

	SEI 3 kW/m ²	SEL 5 kW/m ²	SELS 8 kW/m ²
Côté Nord	19 m	11 m	7 m
Côté Est	14,5 m	10,5 m	6 m
Côté Sud	19 m	11 m	7 m
Côté Ouest	17 m	11 m	9 m

Figure 38 : Effets thermiques de l'incendie du stockage de bois (PhD 9)



Aucun effet ne sort des limites de propriété. Aucun effet domino interne ou externe n'est attendu.

9.3.6 PhD 12 : Explosion des cyclofiltres

9.3.6.1 Hypothèses

Les données concernant les cyclofiltres sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 44 : synthèse des données techniques concernant les cyclofiltres

Zone	Type	Volume stocké	Matière stockée	Taux d'humidité	Diamètre	Hauteur	Présence d'événements	Pression d'ouverture	Matériaux constituant l'équipement
Broyage	Cyclofiltre transport pneumatique	4,1 m ³	Bois A (100%) → condition majorante	Bois A : 25%	2,4 m	9,1 m	Oui	100 mbar	Corps en acier, manches filtrantes en polyester
Injection	Cyclofiltre transport pneumatique	6,5 m ³	Bois A (100%) → condition majorante	Bois A : 25%	2,9 m	9,5 m	Oui	100 mbar	Corps en acier, manches filtrantes en polyester

9.3.6.2 Résultats

A partir de l'équation de BRODE citée précédemment, les zones de dangers des effets de surpression sont indiquées dans le tableau ci-après à hauteur de sol.

Tableau 45 : effets de surpression suite à l'explosion des poussières dans les cyclofiltres (PhD 12)

Distance	Effets de surpression à partir du centre du cyclofiltre				
	300 mbar	200 mbar	140 mbar	50 mbar	20 mbar
Distances d'effets au niveau du sol suite à l'explosion des poussières - Broyage	Non atteint	Non atteint	Non atteint	5,2 m	10,4 m
Distances d'effets au niveau du sol suite à l'explosion des poussières - Injection	Non atteint	Non atteint	Non atteint	6,5 m	13 m

Note : les modélisations précédentes ont été réalisées à l'aide de la méthodologie présentée dans le Guide Silos INERIS. Celle-ci ne tient pas compte des caractéristiques intrinsèques des poussières.

Figure 39 : Effets de surpression au niveau du sol suite à l'explosion des cyclofiltres (PhD 12)



Aucun effet ne sort des limites de propriété. Aucun effet domino interne ou externe n'est attendu.

9.3.7 PhD 15 : Réaction exothermique avec l'eau de big-bags et sacs de chaux

9.3.7.1 Hypothèses

Le phénomène dangereux retenu est la réaction exothermique avec l'eau de sacs et big-bags de chaux, sur un îlot, puis sur chacune des surfaces définies, après propagation. Pour mémoire, selon l'analyse de risques, cette inflammation a pour origine la réaction exothermique entre l'eau et la chaux. Une fois, l'incendie initié, bien qu'à développement lent, il est alimenté par les matériaux de conditionnement.

Les données d'entrée de la modélisation sont les suivantes :

Produit	« Chaux et eau » Matériaux de conditionnement
Phase	Solide
Dimension de l'espace de stockage ⁷	Largeur : 45 m Longueur : 135,5 m Soit une surface de 6 100 m ²
Vitesse de combustion	14 g.m-2.s-1
Emissivité	30 kW/m ²
Type de sol	Bitume
Barrière de protection	Aucune

9.3.7.2 Résultats

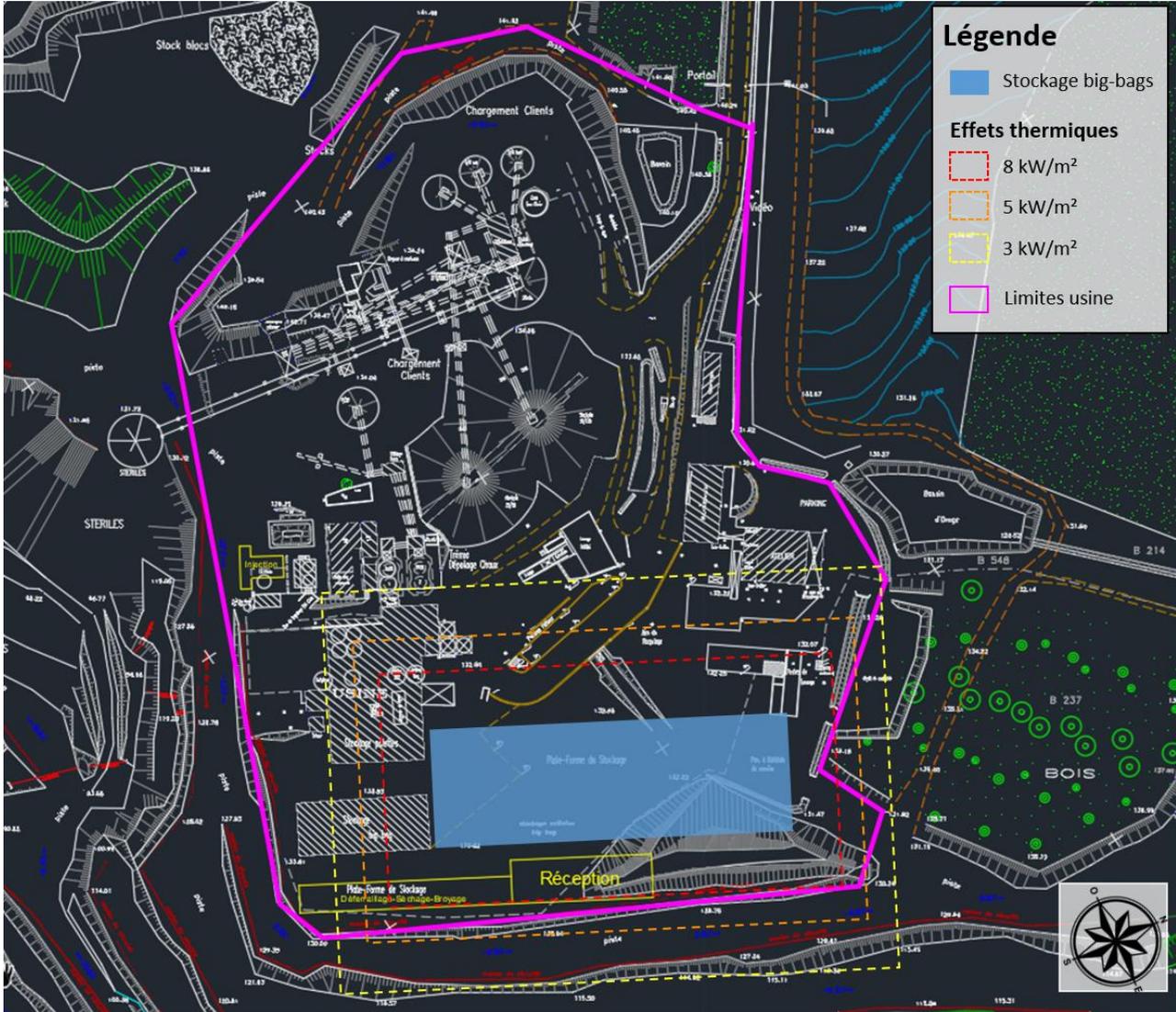
Tableau 46 : Résultats des effets thermiques d'un incendie d'un îlot isolé de chaux (PhD 15)

Distance	Hauteur de la flamme	Effets thermiques		
		8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Au regard de la longueur	16 m	22 m	35 m	54 m
Au regard de la largeur		18 m	27 m	38 m

Le scénario est représenté sur la figure suivante, en considérant la combustion de l'ensemble des stockages car risque d'effets dominos sur les îlots adjacents.

⁷ Pour les besoins de la modélisation, le stockage est considéré comme rectangulaire ; la surface du stockage étant représentatif de ce qui est prévu.

Figure 40 : Résultats des effets thermiques d'un incendie d'un ilot isolé de chaux (PhD 15)



Aucun effet ne sort des limites de propriété. En revanche, des effets domino internes sont attendus sur le bâtiment de stockage (Réception) et de préparation de la biomasse, le hangar de stockage et le bâtiment comprenant l'atelier d'hydratation / ensachage.

9.3.8 PhD 25 : Perte de confinement de la canalisation de gaz naturel suite à un défaut du détendeur GrTgaz

9.3.8.1 Hypothèses

Les phénomènes dangereux découlant de la fuite de bride de la ligne d'alimentation, en extérieur, sont les suivants :

- Explosion UVCE ;
- Jet enflammé.

Les données d'entrée de la modélisation sont les suivantes :

Produit	Gaz naturel (assimilé à du méthane)
Phase	Gaz
Diamètre interne de la ligne	100 mm
Diamètre de la fuite	32 mm (10% de la section pour DN 100)
Direction de la fuite	Horizontale
Pression maximale de service	5 bars après le poste de détente GRT Gaz
Pression considérée lors de la rupture	67,7 bars en cas de défaillance du détendeur
Température maximale de service	20 °C (température initiale)
Hauteur de la ligne par rapport au sol	1 m (cas majorant)
Barrière de protection	Fermeture de vannes automatique sur détection baisse de pression non retenue
Durée d'alimentation de la fuite	3 600 s
Débit de fuite	20 kg/s
Vitesse de fuite	401 m/s

9.3.8.2 Résultats

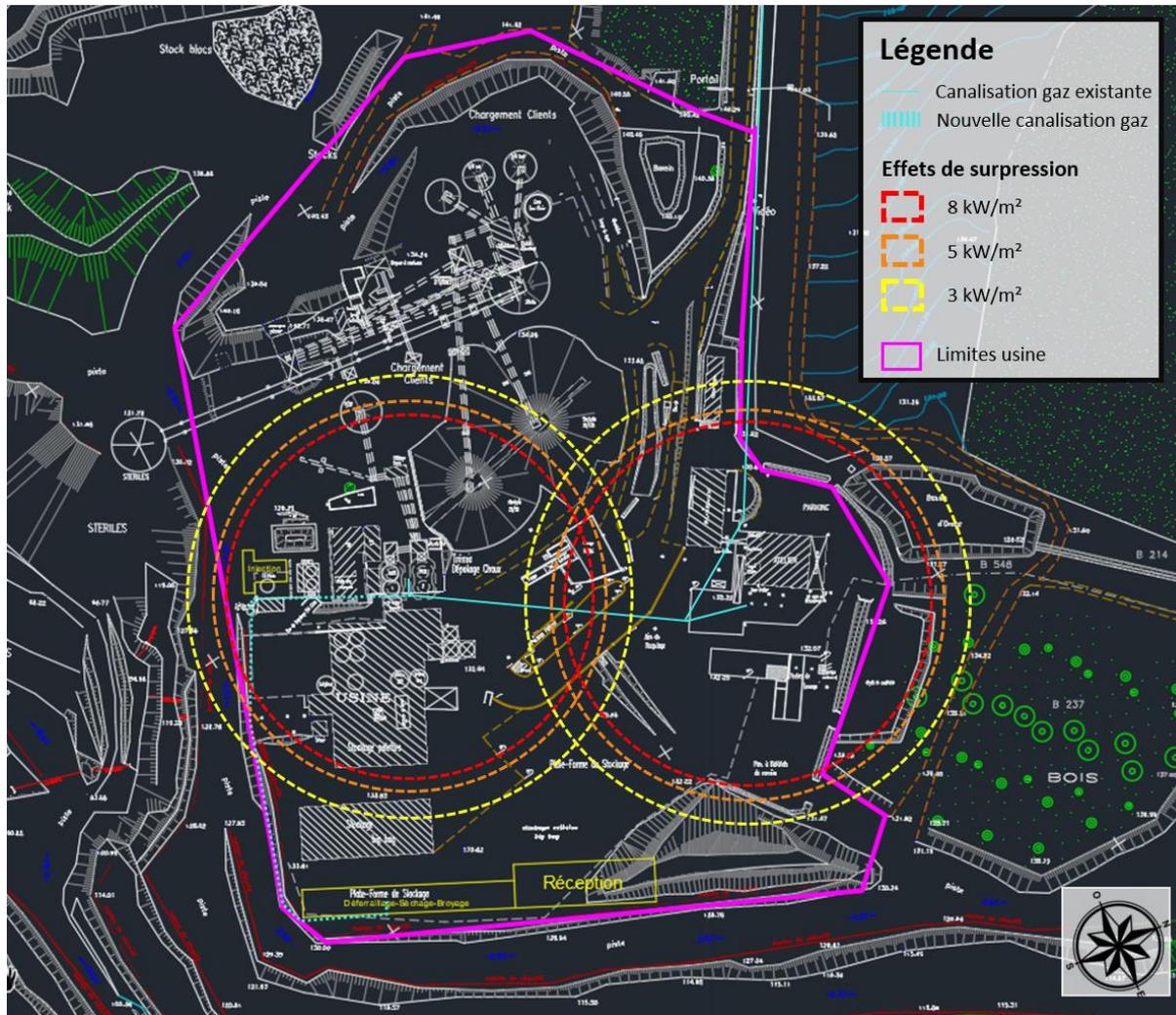
► Jet enflammé

Les distances d'effets thermiques obtenues pour le jet enflammé sont données dans le tableau ci-après :

Tableau 47 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé (PhD 25-1)

Distance	Longueur de la flamme	Flux thermique surfacique	Effets thermiques		
			8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Condition climatique F3	45 m	260 kW/m ²	70 m	75 m	85 m
Condition climatique D5	56 m	250 kW/m ²	70 m	75 m	85 m

Figure 41 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé – condition majorante F3 (PhD 25-1)



Aucun effet ne sort des limites de propriété. En revanche, des effets domino internes sont attendus sur l'usine (fours et atelier Hydratation / ensachage), l'atelier maintenance.

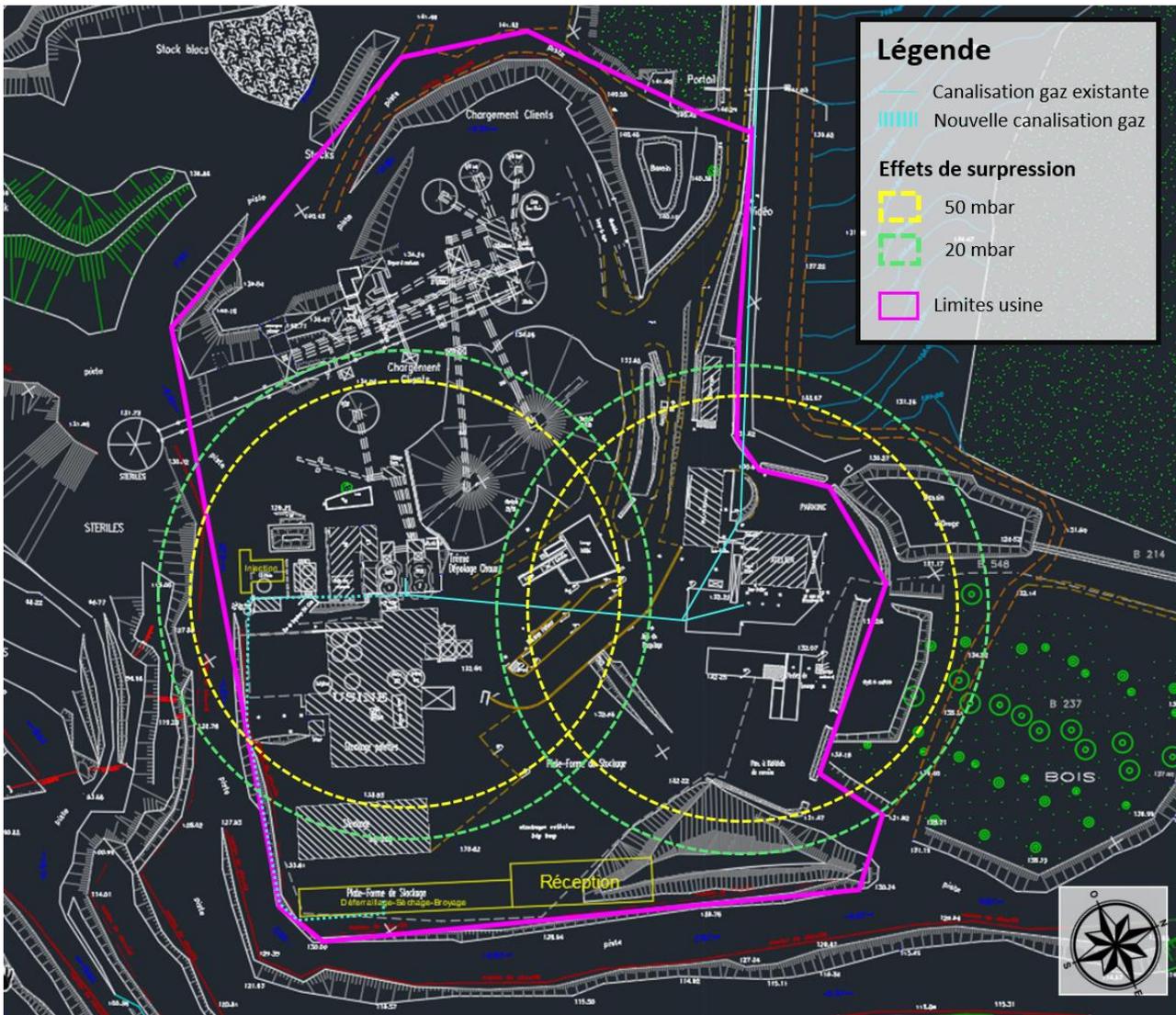
► **Explosion UVCE**

Les distances d'effets de surpression obtenues pour le l'UVCE sont données dans le tableau ci-après :

Tableau 48 : Résultats des effets de surpression d'un UVCE (PhD 25-2)

Distance	Quantité de produit impliquée	Effets de surpression à partir du centre de la canalisation				
		300 mbar	200 mbar	140 mbar	50 mbar	20 mbar
Condition climatique F3	42 kg	Non atteint	Non atteint	Non atteint	46 m	47 m
Condition climatique D5	24 kg	Non atteint	Non atteint	Non atteint	82 m	94 m

Figure 42 : Effets de surpression liés à l'UVCE de la canalisation de gaz naturel – condition majorante D5 (PhD 25-2)



Aucun effet ne sort des limites de propriété. Aucun effet domino interne ou externe n'est attendu.

9.3.9 PhD 26a : Perte de confinement de la canalisation de gaz naturel principale suite à une agression externe

9.3.9.1 Hypothèses

Les phénomènes dangereux découlant de la fuite de bride de la ligne d'alimentation, en extérieur, sont les suivants :

- Explosion UVCE ;
- Jet enflammé.

Les données d'entrée de la modélisation sont les suivantes :

Produit	Gaz naturel (assimilé à du méthane)
Phase	Gaz
Diamètre interne de la ligne	100 mm
Diamètre de la fuite	100 mm
Direction de la fuite	Horizontale
Pression maximale de service	5 bars après le poste de détente GRT Gaz
Pression considérée lors de la rupture	5 bars
Température maximale de service	20 °C (température initiale)
Hauteur de la ligne par rapport au sol	1 m (cas majorant)
Barrière de protection	Fermeture de vannes automatique sur détection baisse de pression non retenue
Durée d'alimentation de la fuite	3 600 s
Débit de fuite	27,8 kg/s
Vitesse de fuite	500 m/s

9.3.9.2 Résultats

► Jet enflammé

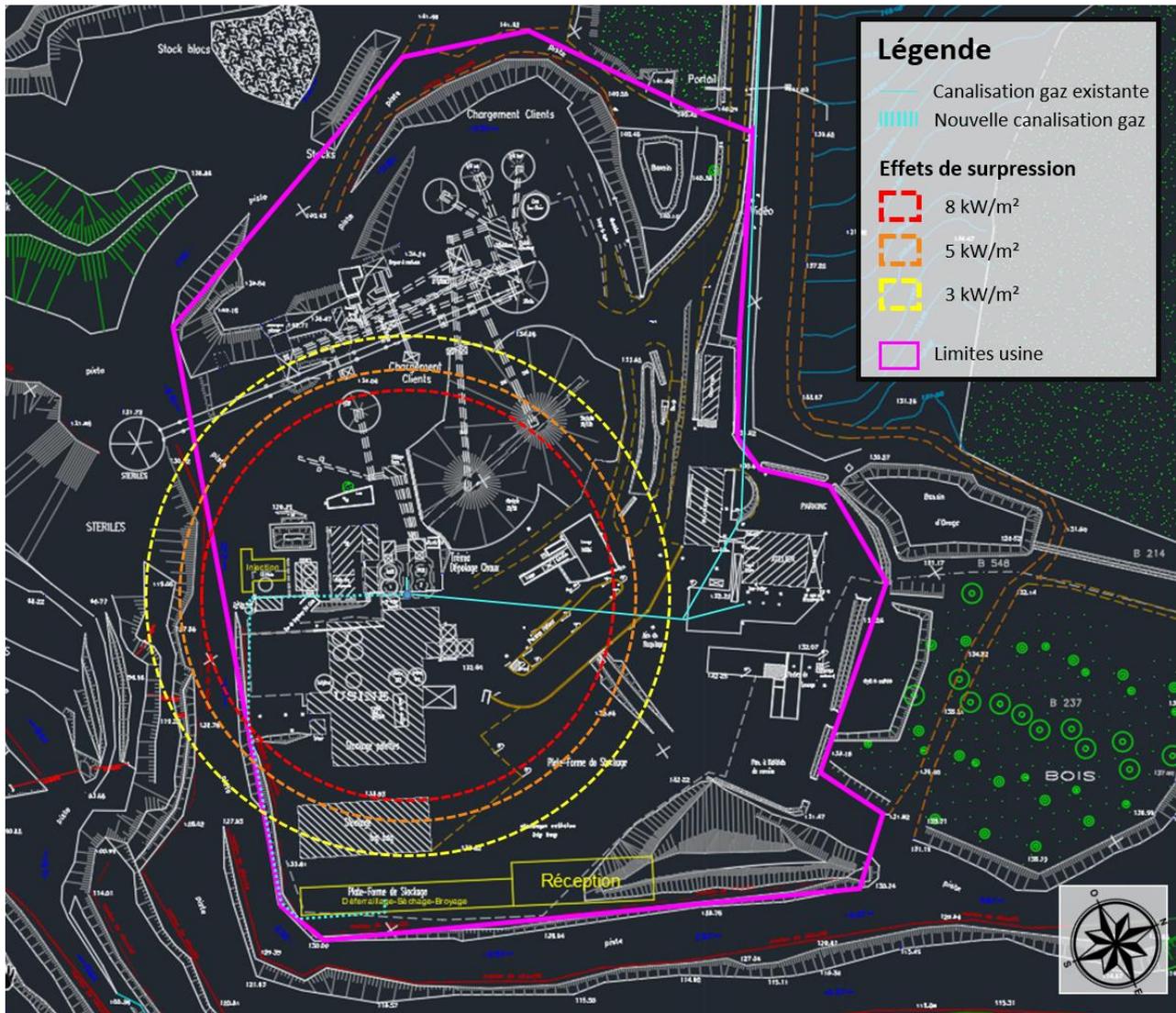
Les distances d'effets thermiques obtenues pour le jet enflammé sont données dans le tableau ci-après :

Tableau 49 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé (PhD 26a-1)

Distance	Effets thermiques
----------	-------------------

	Longueur de la flamme	Flux thermique surfacique	8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Condition climatique F3	54 m	261 kW/m ²	79 m	87 m	100 m
Condition climatique D5	51 m	272 kW/m ²	79 m	87 m	100 m

Figure 43 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé – condition majorante F3 (PhD 26a-1)



Aucun effet ne sort des limites de propriété. En revanche, des effets domino internes sont attendus sur la nouvelle canalisation de gaz et l'usine (fours et atelier Hydratation / ensachage).

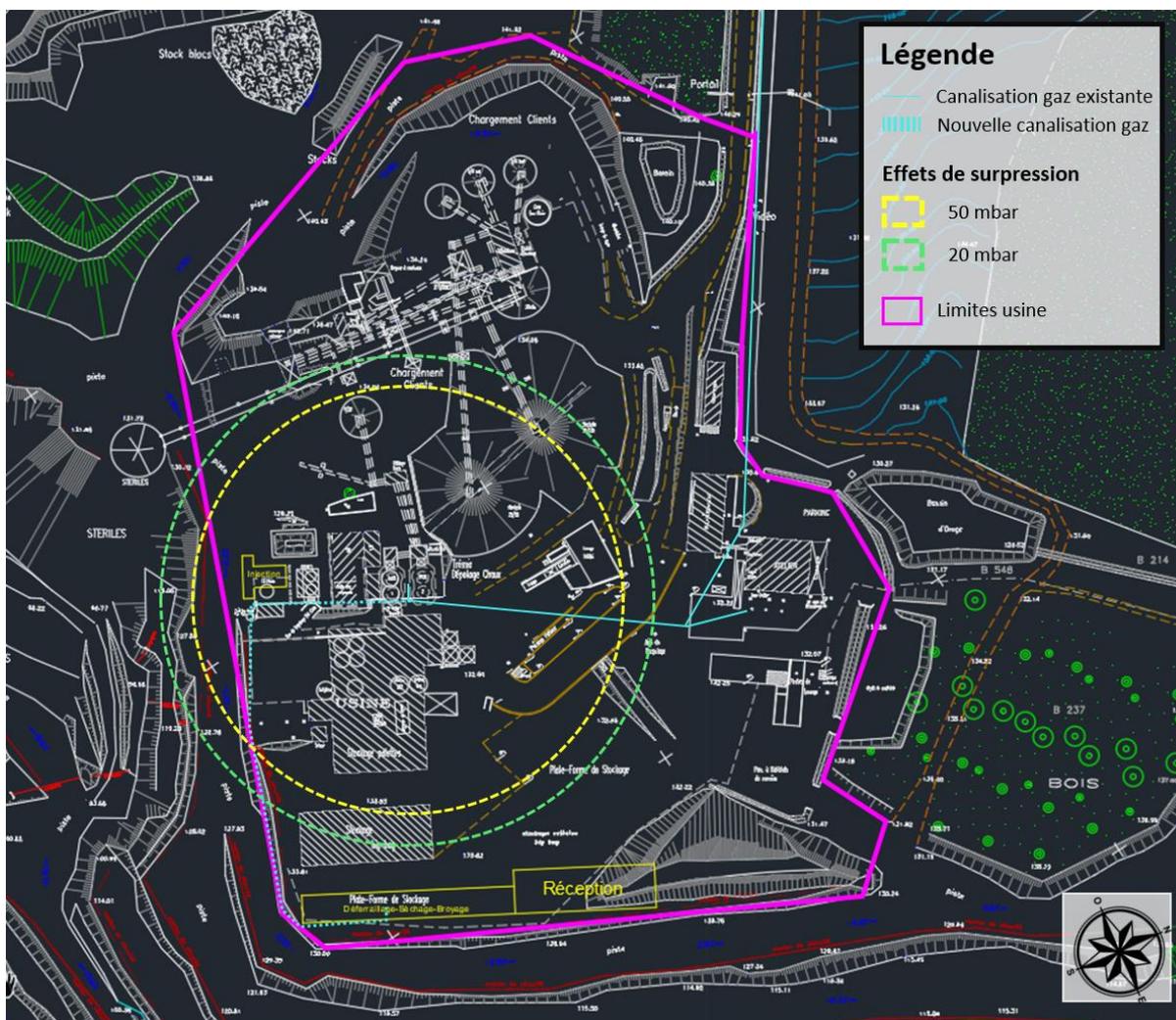
► **Explosion UVCE**

Les distances d'effets de surpression obtenues pour le l'UVCE sont données dans le tableau ci-après :

Tableau 50 : Résultats des effets de surpression d'un UVCE (PhD 26a-2)

Distance	Quantité de produit impliquée	Effets de surpression à partir du centre de la canalisation				
		300 mbar	200 mbar	140 mbar	50 mbar	20 mbar
Condition climatique F3	42 kg	Non atteint	Non atteint	Non atteint	47 m	46 m
Condition climatique D5	24 kg	Non atteint	Non atteint	Non atteint	94 m	82 m

Figure 44 : Effets de surpression liés à l'UVCE de la canalisation de gaz naturel – condition majorante D5 (PhD 26a-2)



Aucun effet ne sort des limites de propriété. Aucun effet domino interne ou externe n'est attendu.

9.3.10 PhD 26b : Perte de confinement de la canalisation de gaz naturel du sécheur suite à une agression externe

9.3.10.1 Hypothèses

Les phénomènes dangereux découlant d'une rupture guillotine, en extérieur, sont les suivants :

- Explosion UVCE ;
- Jet enflammé.

Les données d'entrée de la modélisation sont les suivantes :

Produit	Gaz naturel (assimilé à du méthane)
Phase	Gaz
Diamètre de la fuite	50 mm
Direction de la fuite	Horizontale
Pression considérée lors de la rupture	4 bars
Température maximale de service	20 °C (température ambiante)
Hauteur de la ligne par rapport au sol	1 m (cas majorant)
Débit de gaz	350 Nm ³ /h

9.3.10.2 Résultats

► Jet enflammé

Les distances d'effets thermiques obtenues pour le jet enflammé sont données dans le tableau ci-après :

Tableau 51 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé (PhD 26b-1)

Distance	Effets thermiques		
	8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Condition climatique F3	10 m	11 m	12 m
Condition climatique D5	9 m	10 m	11 m

Figure 45 : Résultats des effets thermiques d'un jet enflammé – condition majorante F3 (PhD 26b-1)



Aucun effet ne sort des limites de propriété. En revanche, des effets domino internes sont attendus sur le bâtiment de préparation de la biomasse et le bâtiment « fours ».

► **Explosion UVCE**

Les distances d'effets de surpression obtenues pour le l'UVCE sont données dans le tableau ci-après :

Tableau 52 : Résultats des effets de surpression d'un UVCE (PhD 26b-2)

Distance	Effets de surpression à partir du centre de la canalisation				
	300 mbar	200 mbar	140 mbar	50 mbar	20 mbar
Condition climatique F3	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Condition climatique D5	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Les effets de surpression irréversibles ou de bris de glace ne sont pas atteints.

9.3.11 PhD 27 : Incendie des stockages de palettes

9.3.11.1 Hypothèses

► Paramètres de combustion

Les données disponibles dans la littérature et relatives aux paramètres de combustion sont limitées pour les matériaux solides. Elles concernent pour l'essentiel un certain nombre de produits chimiques ainsi que quelques matériaux combustibles tels que les plastiques, le bois, le carton, certains textiles.

Pour les palettes bois, les données suivantes sont utilisées :

Matériaux	Vitesse de combustion surfacique (g/m ² /s)	Emittance (kW/m ²)
Palettes bois	80	19 à 24

► Localisation des cibles

Les flux sont calculés pour des cibles localisées à 1,8 m du sol.

► Dimensions des zones en feu

Le site comprend une zone de stockage de palettes. Le tableau suivant présente ses dimensions.

Tableau 53 : Caractéristiques des stockages

Stockages de palettes	
Dispositions constructives	
Longueur	6 m
Largeur	5 m
Hauteur	Stockage extérieur
Caractéristiques des stockages	
Mode de stockage	Vrac
Nombre de niveaux	1
Longueur de stockage	6 m
Largeur de stockage	5 m
Hauteur de stockage	2,7 m
Masse moyenne palette	22 kg
Nombre de palettes maximum	585
Masse totale stockage	12 870 kg

Stockages de palettes	
Dimensions palettes données par Flumilog	1 x 1 x 1 m
Calcul poids moyen palette flumilog (kg)	159 kg
Dont : palette bois (kg)	159 kg

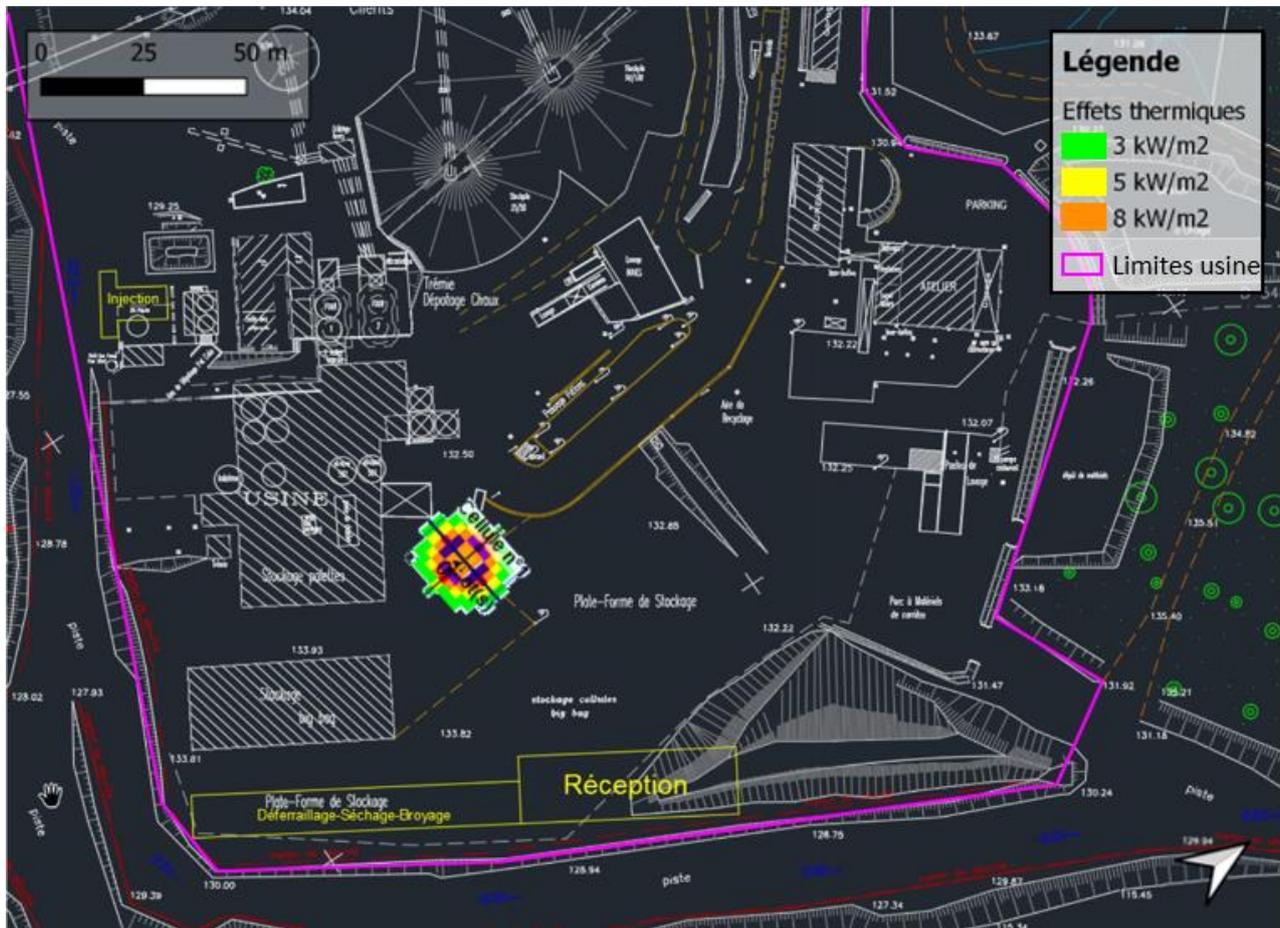
9.3.11.2 Résultats de modélisations des effets thermiques

Les distances d'effets thermiques obtenues pour l'incendie du stockage de palettes sont données dans le tableau et sur la figure ci-après (distances indiquées depuis les bords du stockage). Le rapport d'analyses FLUMILOG est présenté en **Annexe 5**.

Tableau 54 : Résultats – Scénario stockage palettes – Effets thermiques (PhD 27)

	SEI 3 kW/m ²	SEL 5 kW/m ²	SELS 8 kW/m ²
Côté Nord	8,5 m	6 m	4 m
Côté Est	8,5 m	6 m	4 m
Côté Sud	8,5 m	6 m	4 m
Côté Ouest	8,5 m	6 m	4 m

Figure 46 : Effets thermiques de l'incendie du stockage de palettes (PhD 27)



Aucun effet ne sort des limites de propriété. Aucun effet domino interne ou externe n'est attendu.

9.4 Etude des potentialités d'effets dominos

Les effets dominos ont été étudiés lors de l'estimation des conséquences de la libération des potentiels de dangers associés aux PhD précédemment identifiés. Les effets dominos sont envisagés dans le tableau ci-après, par ordre de sensibilité décroissante des emplacements « agressés ». Les pistes d'amélioration y sont identifiées le cas échéant.

Tableau 55 : Tableau des potentialités d'effets dominos

Installations agressées	Origine et type d'agression	Etat actuel et pistes d'amélioration
Bâtiment Réception Bois	L'agression est un flux thermique de 8 kW/m ² sur le nouveau bâtiment de réception du bois en cas d'incendie généralisé du stockage de big-bags de chaux (PhD 15). Cette agression pourrait générer des dommages matériels sur ce bâtiment. Cependant, il n'y a pas de risque de sur-accident (mur béton sur 4,5m de hauteur protégeant le stockage de bois).	Le risque d'incendie généralisé du stockage de big-bags est faible (1). Ainsi, les risques d'effets domino sur le bâtiment sont faibles. Ainsi, il n'y a pas de réel enjeu et il n'est pas nécessaire de mettre en place des éléments de protection supplémentaires.
Bâtiment de préparation du bois (déferraillage, séchage, broyage)	L'agression est un flux thermique de 8 kW/m ² sur le nouveau bâtiment de préparation du bois en cas d'incendie généralisé du stockage de big-bags de chaux (PhD 15) ou de de jet fire sur la canalisation de gaz (PhD 25, 26a et 26b). Cette agression pourrait générer des dommages matériels sur ce bâtiment. Il n'y a pas de stockage de bois dans cette partie du bâtiment. Cependant, il n'y a pas de risque de sur-accident.	Des effets domino sur ces bâtiments n'entraînent pas de sur-accident ni d'effets hors site. Ainsi, il n'y a pas de réel enjeu et il n'est pas nécessaire de mettre en place des éléments de protection supplémentaires.
Usine (Atelier hydratation, ensachage, bâtiment « fours »)	L'agression est un flux thermique de 8 kW/m ² sur les bâtiments de production de chaux en cas d'incendie généralisé du stockage de big-bags de chaux (PhD 15) ou de de jet fire sur la canalisation de gaz (PhD 25 et 26a). Cette agression pourrait générer des dommages matériels sur ce bâtiment. Il n'existe pas de risque spécifique. Cependant, il n'y a pas de risque de sur-accident.	Des effets domino sur ces bâtiments n'entraînent pas de sur-accident ni d'effets hors site. Ainsi, il n'y a pas de réel enjeu et il n'est pas nécessaire de mettre en place des éléments de protection supplémentaires.
Hangar de stockage	L'agression est un flux thermique de 8 kW/m ² sur le hangar de stockage de produits finis en cas d'incendie généralisé du stockage de big-bags de chaux (PhD 15) ou de de jet fire sur la nouvelle canalisation de gaz (PhD 26b). Cette agression pourrait générer des dommages matériels sur ce bâtiment et créer un départ de feux sur les produits à base de chaux stockés. Cependant, le risque de sur-accident est faible (1).	Des effets domino sur ces bâtiments n'entraînent pas de sur-accident ni d'effets hors site. Ainsi, il n'y a pas de réel enjeu et il n'est pas nécessaire de mettre en place des éléments de protection supplémentaires.
Atelier Maintenance	L'agression est un flux thermique de 8 kW/m ² sur l'atelier maintenance en cas de jet fire sur la nouvelle canalisation de gaz (PhD 25). Cette agression pourrait générer des dommages matériels sur ce bâtiment. Il n'existe pas de risque spécifique. Cependant, il n'y a pas de risque de sur-accident.	Des effets domino sur ces bâtiments n'entraînent pas de sur-accident ni d'effets hors site. Ainsi, il n'y a pas de réel enjeu et il n'est pas nécessaire de mettre en place des éléments de protection supplémentaires.

(1) Dans la mesure où l'incendie généralisé du stockage de big-bags de chaux n'est possible qu'au condition suivantes :

- Mise en contact d'eau (eau de pluie, flaque) avec la chaux vive lors du stockage sur le parc ;
- Sac percé ;

- Départ de feu non éteint rapidement ;

le risque d'incendie généralisé peut être considéré comme faible.

10. Conclusion

L'étude de dangers a été menée sur l'ensemble des installations du site LHOIST FRANCE OUEST de Saint-Gaultier, que ce soit celles existantes ou celles prévues par le projet de substitution du coke de pétrole par de la biomasse comme combustible du four n°1.

L'analyse préliminaire des risques a permis d'identifier 28 scénarii d'accidents sur site en lien avec le site et ses activités. L'étude des risques indique que 8 phénomènes dangereux potentiellement majeurs ont été identifiés sur le site :

- Phénomène dangereux 3 : Feu de nappe de GNR sur l'aire de dépotage ;
- Phénomène dangereux 8 : Explosion des silos de coke de pétrole ;
- Phénomène dangereux 9 : Incendie sur le stockage de bois ;
- Phénomène dangereux 12 : Explosion du cyclofiltre ;
- Phénomène dangereux 15 : Incendie par réaction exothermique avec l'eau de big-bags et sacs de chaux ;
- Phénomène dangereux 25 : UVCE ou jet enflammé sur la canalisation de gaz au niveau du détendeur GRTgaz ;
- Phénomène dangereux 26 : UVCE ou jet enflammé sur la canalisation de gaz alimentant le sécheur ;
- Phénomène dangereux 27 : Incendie sur un stockage de palettes.

Tableau 56 : Synthèse de phénomènes dangereux

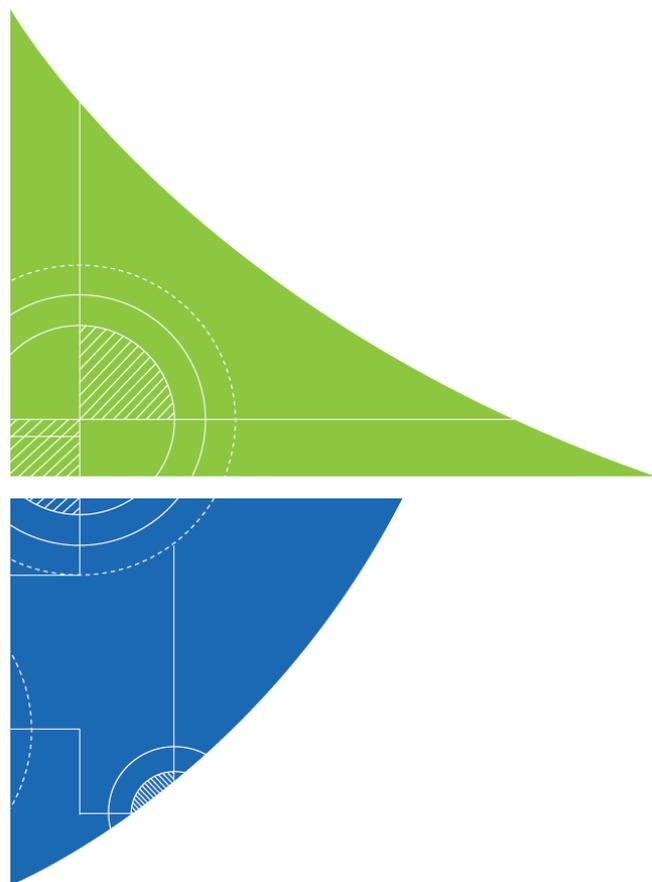
PhD	Description du phénomène dangereux	Effets hors site ?	Effets domino ?	
			Internes ?	Externes ?
PhD 3	Feu de nappe de GNR sur l'aire de dépotage	NON	NON	NON
PhD 8	Explosion des silos de coke de pétrole	NON	NON	NON
PhD 9	Incendie sur le stockage de bois	NON	NON	NON
PhD 12	Explosion du cyclofiltre	NON	NON	NON
PhD 15	Incendie par réaction exothermique avec l'eau de big-bags et sacs de chaux	NON	OUI	NON
PhD 25	UVCE ou jet enflammé sur la canalisation de gaz principale suite à dysfonctionnement du détendeur	NON	OUI	NON
PhD 26a	UVCE ou jet enflammé sur la canalisation de gaz principale suite à rupture (au niveau du sécheur)	NON	OUI	NON
PhD 26b	UVCE ou jet enflammé sur la canalisation de gaz du sécheur suite à rupture (au niveau du sécheur)	NON	OUI	NON

PhD	Description du phénomène dangereux	Effets hors site ?	Effets domino ?	
			Internes ?	Externes ?
PhD 27	Incendie sur un stockage de palettes	NON	NON	NON

Aucun scénario ne présente d'effets susceptibles de sortir des limites de propriété.

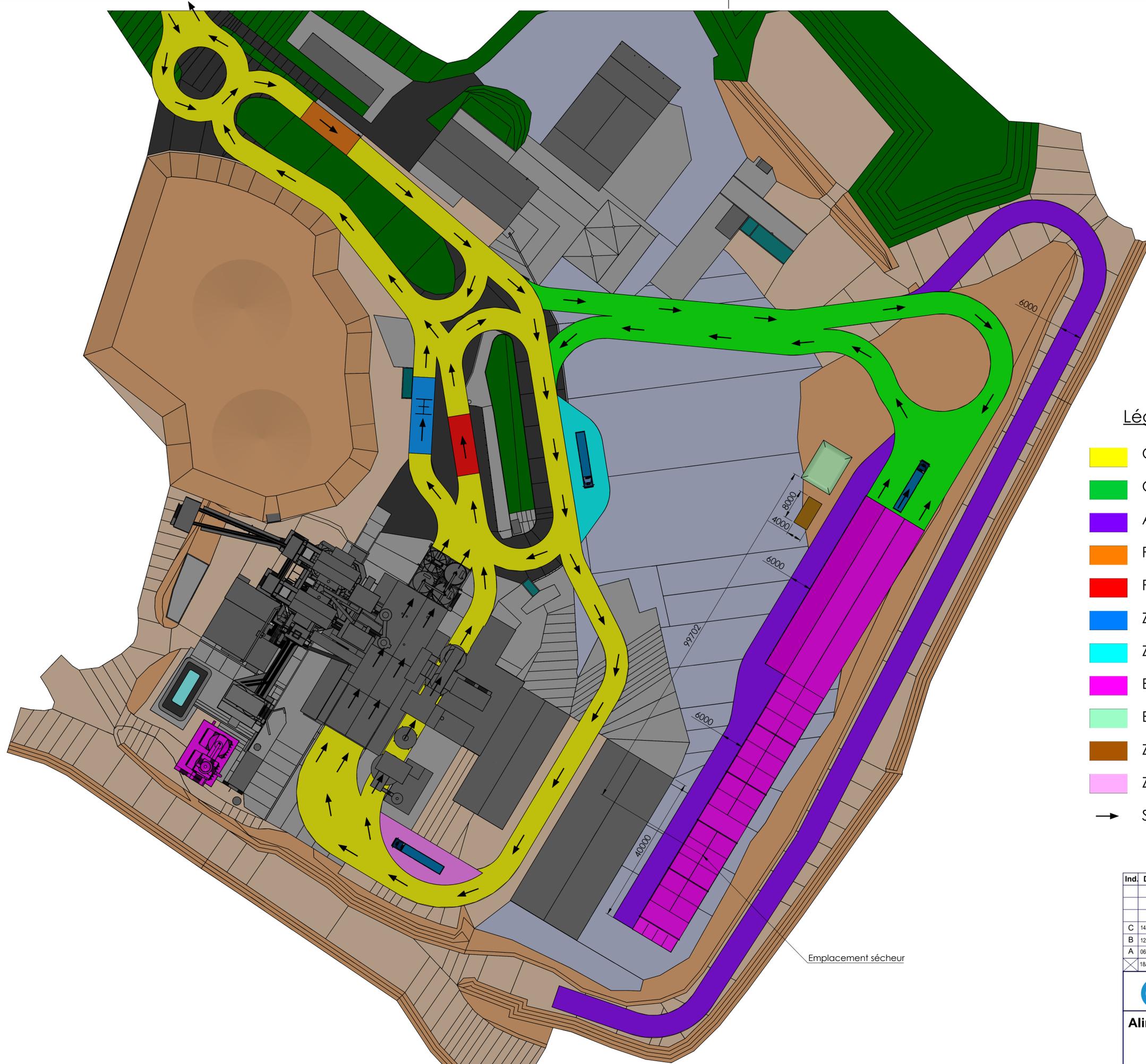
Ainsi, les risques sont acceptables sur le site de LHOIST FRANCE OUEST de Saint-Gaultier.

ANNEXES



Annexe 1. Plan de circulation

Cette annexe contient 1 page.



Légende :

- Circulation camions chargement
- Circulation camions déchargement biomasse
- Accès engins de lutte incendie
- Pont bascule entrée
- Pont bascule sortie
- Zone de lavage camions
- Zone de chargement big-bags
- Bâtiments projet biomasse
- Bâche à eau souple 120 m³ (lutte incendie)
- Zone stationnement bâche à eau (lutte incendie)
- Zone de chargement lait de chaux
- Sens de circulation

Ind.	Date	Fait par	Vérifié	Approuvé	Modifications
C	14/09/2022	T. F.-B.	L. M.	B. K.	Ajout zone stationnement bâche à eau et cotes diverses
B	12/09/2022	T. F.-B.	L. M.	B. K.	Ajout zone de chargement lait de chaux et déplacement bâche à eau
A	06/09/2022	T. F.-B.	L. M.	B. K.	Mise à jour maquette existant, mise à jour position bâtiments projet biomasse, mise à jour circulation et ajout bâche à eau souple
	18/07/2022	T. F.-B.	L. M.	B. K.	

	Usine de : SAINT-GAULTIER	Ce plan ne peut être reproduit ni communiqué à un tiers sans notre autorisation écrite
	Alimentation four 100% en biomasse Circulation Plan d'ensemble Avant-Projet	Echelle 1:500 Ft : A1
		Plan N° : 15181

Emplacement sécheur

Annexe 2. Liste des extincteurs

Cette annexe contient 7 pages.

R.G.CONSULTANT
www.rg-consultant.com

Expertise, Conseil: Risque foudre, Energie, Environnement
16, grande rue
F – 69 540 - IRIGNY
☎ : 06.81.62.51.05 - Fax : 04.72.30.13.36
E mail: r.goiffon.consult@wanadoo.fr

BONARGENT-GOYON

Site de St Gaultier (36)

« *Etude préalable foudre* »

*S.A.R.L. R.G.Consultant au capital de 7622.45 Euros - R C S 52409733995 -
SIRET 409 733 995 00016 - APE 742 C T.V.A. FR 524.097.339.95 CIC –CIAL Ag. pa
Franche Comté 00038804101 BIC : CMCIF – 1R2S
Organisme de formation n° 826906449*

BONARGENT-GOYON

Site de St Gaultier (36)

« Etude préalable foudre »

Référence document

RGC 20234

Résumé : Cette note rassemble les éléments recueillis lors de la visite du site référencé le 24 septembre 2007 avec le concours de MM Pujol et Franco (Sté ALLEZ) .

Cette étude préalable foudre met en évidence les principaux points sensibles vis à vis du risque foudre et répond à la législation sur les Installations Classées, en particulier à l'arrêté du 28 janvier 1993 et à ses circulaires d'applications.

Etant donné l'importance des ossatures métalliques, l'absence de produits dangereux et confinés, des process de fabrication peu complexe, le risque foudre, vis-à-vis de l'Environnement, est négligeable sur les installations objets de l'étude.

Par contre, il est conseillé de s'assurer que des mesures de protection contre les effets indirects de la foudre (surtensions, rayonnements...) des Equipements Importants pour la Sécurité (E.I.P.S.) du site aient été complètement prises, afin de réduire d'une manière significative les conséquences sur les outils de production (intolérance aux coupures ou dysfonctionnements électriques) ainsi que sur la sécurité du personnel.

Etablissement	Vérification	Rév
Nom : Raymond GOIFFON Date : 25/09/07 Visa	Nom : S. BRASART Date : 27 /09/07 Visa	A

Diffusion : **BONARGENT GOYON**

Usine de St Gaultier 36
M. Marc BOVAL
email : mrc.boval@lhoist.com
tél : 02 54 47 02 04

1 ex. pdf

R.G.Consultant
16, Grande rue
69540 IRIGNY
Tel : 06 81 62 51 05

1 ex.

BALTHAZAR & COTTE

Mme Maud Peyrache
email : maud.peyrache@lhoist.com

1 ex. pdf

TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Chrono secrétariat	Date	Objet
A	RGC 20234	27/09/07	Edition originale

SOMMAIRE

1.	PREAMBULE.....	5
2.	DOCUMENTS REGLEMENTAIRES.....	6
	2.1 DOCUMENT RG CONSULTANT	7
	2.2 DOCUMENTS BONARGENT GOYON (36)	7
3.	DEROULEMENT DE L'ETUDE.....	8
4.	INTERACTIONS ENTRE LA Foudre ET LES INSTALLATIONS.....	9
	4.1 INSTALLATIONS CLASSEES ET SOUMISES A AUTORISATION.....	9
	4.2 LES INSTALLATIONS CLASSEES SOUMISES A DECLARATION.....	11
	4.3 HISTORIQUE DOMMAGES Foudre DU SITE.....	11
	4.4 STATISTIQUES DOMMAGES Foudre.....	12
	4.5 ACCIDENTOLOGIE & RETOUR D'EXPERIENCE.....	14
5.	INVENTAIRE DE L'EXISTANT.....	17
	5.1 UNITES DE St GAULTIER	17
	5.2 RESEAU DE TERRE.....	20
	5.3 ALIMENTATION ELECTRIQUE.....	20
6.	ANALYSE PROBABILISTE DES RISQUES Foudre.....	21
	6.1 DENSITE LOCALE DE Foudroiement.....	21
	6.2 RISQUES LIES AUX EFFETS DIRECTS.....	21
	6.2.1 <i>Principe général</i>	21
	6.3 RISQUE DE SURTENSIONS SUR LES INSTALLATIONS.....	22
	6.3.1 <i>Principe général</i>	22
	6.3.2 <i>Résultats pour les installations du site</i>	22
7.	PRECONISATIONS POUR LA PROTECTION CONTRE LA Foudre.....	23
	7.1 PRECONISATIONS CONTRE LES EFFETS DIRECTS.....	23
	7.1.1 <i>Circuit de terre</i>	23
	7.2 PRECONISATIONS CONTRE LES EFFETS INDIRECTS.....	24
	7.2.1 <i>Courants forts/faibles</i>	24
	7.2.2 <i>Automates Programmables Industriels</i>	24

7.2.3	<i>Détection de gaz et niveaux.....</i>	25
7.2.4	<i>Téléphonie interne.....</i>	25
7.2.5	<i>Autocommutateur.....</i>	25
7.2.6	<i>Radio, antennes.....</i>	27
7.2.7	<i>Surveillance caméras.....</i>	27
8.	INSPECTION FINALE.....	28
8.1	INSPECTION FINALE.....	28
8.2	VERIFICATIONS PERIODIQUES.....	28
8.3	VERIFICATIONS SUPPLEMENTAIRES.....	29
9.	TABLEAU DE SYNTHESE.....	30
10.	CONCLUSIONS.....	31

ANNEXES

Annexe 1 : Fiche d'évaluation du niveau de protection

Annexe 2 : Plan masse

1. PREAMBULE

La société **BONARGENT GOYON** exploite une usine de fabrication de chaux comportant une carrière d'extraction de calcaire à ciel ouvert sur la commune de St Gaultier, dans le département de l'Indre (36).

La production de chaux vives et éteintes est essentiellement fabriquée à partir de fours à courant parallèle et à cycle alterné (type MAERZ). Le gaz naturel, utilisé actuellement, sera complété, pour l'un des deux fours, par un combustible dérivé de la famille des charbons ou coke de pétrole à partir de nouveaux silos, et objet de la demande d'Autorisation d'Exploiter.

Ce site possède plusieurs Installations Classées soumises à Autorisation au titre de la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (I.C.P.E.), et, à ce titre doit réaliser une étude préalable foudre et prendre les mesures nécessaires.

Elles sont donc concernées par l'arrêté ministériel du 28 janvier 1993 relatif à la protection contre la foudre de certains sites classés.

C'est l'objet de la présente note qui rassemble l'examen des installations du site référencé.

Le présent document va confirmer ou infirmer si cette I.C.P.E. pourrait porter atteinte à l'Environnement lors d'une agression foudre (effets directs et indirects) et, si c'est le cas, propose des solutions pour mettre en conformité ses installations sensibles.

L'étude préalable a été réalisée à partir de plans et documents fournis par les services techniques de **BONARGENT GOYON**.

Elle porte en particulier sur les installations soumises à Autorisation comportant le risque le plus élevé quant aux conséquences d'un coup de foudre direct, et évalue les risques sur les équipements sensibles liés à la sécurité (I.P.S.).

2. DOCUMENTS REGLEMENTAIRES

Le dossier d'étude de protection contre les effets directs et indirects de la foudre doit s'appuyer sur les textes et normes reconnus par l'arrêté ministériel du **28 janvier 1993** et ses deux circulaires d'application N°93-17 du 28 janvier 1993 et du 28 octobre 1996.

Les textes de références concernant la protection des installations contre les coups de foudre directs sont :

- **Norme NF C 17-100** : Protection contre la foudre – Protection des structures contre la foudre – Installation de paratonnerres (Décembre 1997).
- **Norme NF C 17-102** : Protection des structures et des zones couvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage (1995).
- **Norme CEI 1024-1-1.** : Protection des structures contre la foudre : Principes généraux ; Section 1 : Guide A – Choix des niveaux de protection pour les installations de protection contre la foudre (Août 1993)
- **Groupe d'Etude de Sécurité des Industries Pétrolière (GESIP) et Union des Industries Chimiques (UIC)** : Recommandations pour la protection des installations industrielles contre les effets de la foudre (document DT 67 – octobre 2000).
- **Norme NFPA – 780.** : Standards for the installation of lightning protection systems (1995).

Les textes de références concernant la protection des installations contre les effets indirects de la foudre sont :

- **Norme NF C 15-100** : Installations électriques basse tension (2003).
- **Norme NF C 13-100** : Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique de 2^{ème} catégorie (juin 1993).
- **Norme NF C 61-740** : Parafoudres pour installations basse tension (juillet 1995).
- **Norme CEI 61312-1** : Définition et implantation des parafoudres
- **Guide UTE C 15-443** : Installations électriques à basse tension. Protection des installations électriques contre les surtensions d'origine atmosphérique. Choix et installation des parafoudres (juillet 1996)
- **Norme CEI 1312-1** : Protection contre l'impulsion électromagnétique générée par la foudre – Principes généraux (février 1995).
- **Norme EN 61 643-11** : Dispositifs de protection parafoudre BT (Méthodes d'essais).
- **Norme NF EN 61643-21** : Installation de parafoudres pour télécom
- **ATEX 94/9/CE** : Directives européennes applicables à partir du 01/07/2003
- **CEI 62 305-2** : Norme Européenne (lightning risk management)

Le respect de ces textes rend l'installation de protection foudre conforme vis-à-vis de l'arrêté.

2.1 DOCUMENT R.G.CONSULTANT

Offre référencée n° **RGC 27097/1** du **22 Septembre 2007**

2.2 DOCUMENTS **BONARGENT GOYON**

Ces documents nous ont été transmis par la société **BONARGENT GOYON** qui a la responsabilité de l'exactitude de ces renseignements.

INTITULE	N°FOURNI
Plan de masse (Agence d'architecture Benoit Argenton)	oui
Rapport de vérification « risque électrique » APAVE	Juin 2006
Extrait du DAE	oui
« Extrait de l'arrêté préfectoral »	oui

R.G.CONSULTANT www.rg-consultant.com	Référence du document RGC 20234	Révision A	Page 8
---	---	----------------------	---------------

3. DEROULEMENT DE L' ETUDE

1) Analyse des facteurs aggravants ou déclenchants des risques (§ 4)

Le but de cette première partie est précisément de définir quelles structures ou équipements peuvent avoir des interactions avec la foudre et ainsi limiter l'étendue de l'étude des protections en proposant les solutions optimales.

Accidentologie foudre : accidents survenus sur des Installations analogues et retour d'expérience (REX) afin d'adapter les protections des installations en conséquence.

2) Inventaire de certaines installations à risque (§ 0)

Cet inventaire de l'existant est limité aux installations soumises à Autorisation sur lesquelles une agression foudre peut porter atteinte à l'Environnement. Il permet de bien apprécier les risques et sert de base pour la suite de l'étude.

3) Etude probabiliste des risques liés aux effets directs et indirects

Conformément à la normalisation française (NF C 17-100, NF C 17-102 et guide UTE C 15-443) et internationale (CEI 1024), toute étude de protection contre la foudre doit prendre en compte les probabilités d'occurrence des surtensions (effets indirects) et des coups de foudre frappant directement les structures (effets directs).

Ces probabilités d'incidents sont comparées aux risques résiduels acceptables par les normes afin de définir s'il est nécessaire d'installer une protection et quel niveau de protection doit être employé en particulier contre les effets directs.

4) Préconisations et recommandations

Si, à la suite de l'évaluation probabiliste, il est nécessaire de protéger certaines installations, d'apporter des améliorations et/ou des modifications, des ajouts de dispositifs de protection seront proposés afin de respecter le niveau de protection obtenu et donc de limiter les risques à ce qui est acceptable au sens des normes françaises et internationales.

4. INTERACTIONS ENTRE LA Foudre ET LES INSTALLATIONS

4.1 INSTALLATIONS CLASSEES ET SOUMISES A AUTORISATION

Ces installations et structures doivent répondre à l'obligation légale de protection contre la foudre pour la mise en conformité vis-à-vis de l'arrêté du 28/1/1993.

La majorité de ces installations classées est constituée de structures entièrement métalliques et fermées. Elles s'apparentent de ce fait, à des cages de Faraday (cage maillée) mais peuvent nécessiter, une installation de dispositifs de protection complémentaires contre la foudre, si l'évaluation suivante le confirme.

Silos de stockage :

Effets directs : Sous certaines conditions de concentration de poussières en suspension (notamment pendant les phases de transfert, chargement et déchargement de coke) une atmosphère explosive peut être présente à l'intérieur des silos de stockage.

En cas de foudroiement direct sur ces structures métalliques, le risque d'inflammation est dû à l'échauffement de l'enveloppe métallique au point d'impact ou aux amorçages entre plusieurs masses métalliques à des potentiels différents.

L'utilisation de l'enveloppe métallique des silos comme structure de capture et d'écoulement des courants de foudre est possible sous certaines conditions.

Ces dernières sont liées :

1/ *A l'intensité du courant de foudre susceptible de frapper les silos :* le manque de données normatives sur la tenue mécanique et la création de points chauds sur des structures métalliques de grande dimension nous amène à la plus grande réserve quant à garantir l'efficacité de ce mode de protection pour les coups de foudre de très grande intensité (supérieure à 200 kA) mais extrêmement rares.

Ces intensités ne peuvent être générées pratiquement que par des coups de foudre à polarité positive qui représentent moins de 10% des foudroiements sur le territoire national et à contrario, moins de 0,05% des coups de foudre négatifs atteignant de telles intensités.

2/ *Aux caractéristiques mécaniques des silos :* en raison de leur conception, les silos métalliques sont constitués, en grande partie, de charpentes, de canalisations, et de structures entièrement métalliques et fermées.

Elles s'apparentent de ce fait à des cages de Faraday (cage maillée) et ne nécessitent pas, en toute rigueur, l'installation de dispositifs de protection complémentaires contre la foudre.

3/ *Au niveau d'équipotentialité des masses métalliques composant les silos* : La circulation du courant de foudre dans la structure des silos engendre des différences de potentiel entre les parties métalliques voisines présentant une discontinuité électrique locale.

Des étincelages risquent alors de se produire entre ces masses métalliques et d'enflammer les produits stockés.

L'ensemble des parties métalliques composant la structure doit être électriquement interconnecté.

Effets indirects : L'une des interactions graves est celle de la foudre/E.I.P.S.(Equipement Important Pour la Sécurité) liée aux effets directs ou indirects sur les équipements des services généraux ou de sécurité (hygrométrie, capteur de température...). Il est important de vérifier que les perturbations électromagnétiques au niveau de ces équipements sensibles ne vont pas créer de situations à risques.

Par conséquent, l'étude des Installations sur lesquelles la foudre peut porter atteinte à l'Environnement se limite aux préconisations destinées à la protection des équipements sensibles par parafoudres type 1 et/ou type 2 en cascade (selon l'éloignement des armoires secondaires et l'importance des équipements sensibles vis à vis de la sécurité).

Moyens de communication internes et externes :

La protection de ces systèmes contre les surtensions est recommandée afin d'améliorer la continuité de service et pourra faire l'objet, ultérieurement, d'une étude sortant du cadre législatif.

4.2 INSTALLATIONS SOUMISES A DECLARATION

L'étude des équipements d'Installations non soumises à Autorisation et sur lesquelles la foudre peut porter atteinte à l'Environnement se limite à la protection par parafoudres des armoires dédiées à ces équipements.

Pour ces installations, un arrêt d'exploitation de quelques dizaines de minutes est tolérable.

Les installations classées sortant du cadre législatif, tel que les équipements sensibles des bureaux, pourront faire l'objet, ultérieurement, de mise à niveau concernant la protection contre les effets indirects de la foudre sur les équipements gérant l'informatique ainsi que les installations téléphoniques dédiées aux secours.

Moyens de communication internes et externes :

La protection de ces systèmes contre les surtensions est recommandée afin d'améliorer la continuité de service et pourra faire l'objet, ultérieurement, d'une étude sortant du cadre législatif.

Pour ces installations, un arrêt d'exploitation de quelques heures est tolérable.

4.3 HISTORIQUE DOMMAGES Foudre DU SITE :

Des micros coupures de l'alimentation générale, dues certainement à des surtensions d'origine atmosphériques, sont quelquefois constatées mais sans que la causalité en soit démontrée.

4.4 STATISTIQUES DOMMAGES Foudre

Plusieurs pays ont entamé des études statistiques sur le coût des sinistres, en particulier les Etats-Unis, la Belgique, l'Espagne et l'Allemagne. Dans ce dernier pays, la compagnie d'assurance du Wurtemberg (Frankfurt) a obtenu à ce sujet des chiffres éloquentes de 1992 à 1997 :

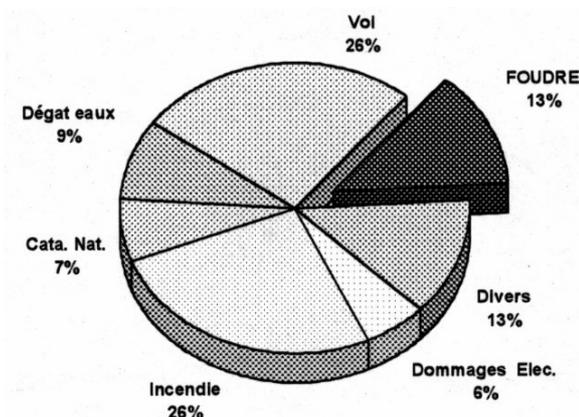


Fig 3 Statistiques des causes des sinistres (Or. APSAAD)

Le club belge de la sécurité informatique, le CLUSIB, créé en 1989 par la Fédération des Entreprises de Belgique et certains de leurs membres : banques, industries, assureurs, a publié un document relatif aux principales causes de sinistres informatiques en 1998.

Les principales causes de ces sinistres, autres que ceux résultants de virus, erreur de saisie, transmission, vol, fraude, sabotage....., figurent dans le tableau ci-après :

- Coupures d'élec. et télécom : 51%
- **Foudre** : 11%
- Dégâts des eaux (orage) : 7%
- **Dommages élec. (dont surtensions)** : 20%
- Pannes de UPS, air conditionné : 24%

Fig 4 : Principales causes de sinistres informatiques

Il est important de remarquer que les effets non destructifs de la foudre, tels que le vieillissement prématuré de certains composants ou une dérive de leurs caractéristiques, sont rarement pris en compte.

Statistiques en Télécommunication :

Les conséquences des sinistres dans les domaines des télécommunications sont devenues excessivement contraignantes pour les nouveaux centraux téléphoniques.

Ayant développé à une cadence effrénée les réseaux, les opérateurs et intégrateurs ont négligé les risques liés aux effets de la foudre ainsi que les risques liés à l'implantation d'antennes sur des sites sensibles et exposés : silos, hôpitaux, sommets, etc.

Statistiques industrielles :

Le Bureau d'Analyse des Risques et Pollution Industrielles (Ministère de l'Environnement Français), grâce à sa base de données ARIA, a étudié 46 accidents imputables à la foudre et survenus avant septembre 1999 (liste non exhaustive) :

<u>Nature des accidents</u>	<u>Nombre</u>	<u>%</u>
- Morts	3	9.4
- Blessés	6	18.8
- Dégâts matériels internes	30	93.8
- Dégâts matériels externes	4	12.5
- Perte de production	17	53.1
- Evacuation/Confinement	6	18.8
- Pollution atmosphérique	5	15.6
- Pollution des eaux de surface	4	12.5
- Contamination des sols	3	9.4

Fig 5 : Répartition par conséquences

Remarques : Un accident peut cumuler plusieurs conséquences (ex : décès et dégâts matériels).

On constate que 50% des accidents portent atteinte à l'Environnement (explosion, incendie, pollution des sols, de l'air, de l'eau). Même constat pour les pertes d'exploitation (matériels...). Enfin, 28% des accidents ont des conséquences sur la sécurité des personnes.

Analyse des causes des sinistres :

Les causes sont évidemment multiples et les principales sont surtout liées à l'accroissement de la sensibilité des équipements & de la complexité des réseaux, et à la faible volonté de se protéger, notamment lorsque les responsabilités sont "diluées".

La vérification des installations de paratonnerres et parafoudres est rarement incluse dans le contrôle réglementaire des installations électriques (décret de nov. 1988 en France), qui est, par ailleurs, souvent effectuée par des techniciens raisonnant en basse fréquence et non sensibilisés au risque foudre (H.F.).

Certains bureaux de contrôle se limitent au constat visuel et aux mesures de résistance de terre, ce qui ne permet pas constater l'unicité du réseau de terre et de masses, base d'une bonne protection et compatibilité électromagnétique.

En conséquence, et de par l'importance des sinistres sur les équipements sensibles (près de 80%) confirmés par les statistiques, l'étude de protection des installations de la Sté BONARGENT GOYON sera concentrée, en particulier, sur les équipements importants pour la sécurité)

4.5 ACCIDENTOLOGIE ET RETOUR D'EXPERIENCE

La foudre, par ses nombreux et complexes effets indirects, est à l'origine de nombreux dysfonctionnements dans le contexte industriel, en particulier sur les équipements sensibles (I.P.S.) et les Equipements Importants Pour la Sécurité (EIPS).

Certains sinistres, dont les causes sont directes et/ou indirectes, peuvent avoir des conséquences graves pour certaines activités ou sont stockées ou transférées des quantités de produits inflammables importantes.

L'étude des accidents survenus sur des installations analogues a pour objectif de cerner précisément les conséquences des défaillances étudiées.

L'inventaire suivant est une sélection d'accidents provenant de la base de données ARIA du Bureau d'Analyse des Risques et des Pollutions Industrielles, rattachées au S.E.I. (Service de l'Environnement Industriel) du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable).

Cette étude accidentologique comprend l'inventaire et la sélection des accidents les plus instructifs, puis leur analyse et le retour d'expérience destiné à la carrière étudiée.

L'analyse met en évidence les équipements et modes opératoires « à risques » ainsi que les barrières préventives abaissant ce niveau : il s'agit du retour d'expérience.

L'étude ED 5946 comporte 74 accidents mais seulement 22 ont été retenus car ils représentent des activités similaires. Parmi ceux-ci, 16 sont des incendies ou des explosions suivies d'incendies et 6 des rejets à l'égout ou dans un cours d'eau entraînant une pollution du milieu récepteur.

Les circonstances des accidents ne sont pas toujours détaillées par manque d'informations et d'experts spécialisés raisonnant en basse fréquence.

Evènements représentatifs sélectionnés :

a) Arcis sur Aube (10) distillerie : Accident du 24 juillet 2000.

La DRIRE (Direction Régionale de l'Environnement) révèle les faits suivants :

« Vers 16h45 la foudre tombe sur le toit d'un des bacs de stockage d'alcool de la sucrerie....., bien que le site soit protégé par des paratonnerres. Ce bac, d'une capacité de 5 000 m³, contenait 1 000m³ d'éthanol pur à 96%. Ce coup de foudre provoque une explosion, le toit se soulève et retombe dans le bac. Le déversement d'émulseurs a évité le feu de cuvette. Les bacs voisins sont arrosés afin d'être refroidis. Le feu a été considéré comme éteint vers 19h 45..... »

Il a été dressé un procès verbal et un arrêté de mise en demeure a été pris car la sucrerie n'avait pas respecté une des préconisations de son étude foudre. Un arrêté d'urgence a subordonné la reprise d'activité à la vérification de toutes les installations électriques du parc de stockage d'alcool et au contrôle de l'intégrité des bacs voisins du bac sinistré ».

Retour d'expérience (rex) :

Le site est constitué en majorité de structures métalliques autoportantes dont les masses sont entièrement interconnectées par un réseau de terre en fond de fouille. D'autre part, la présence de poussières est très ponctuelle.

b) Artherac (17) et St Barthelemy d'Anjou (49) distilleries:

« Incendies suite à une défaillance électrique. Aucune précision sur les causes de ces défaillances : coupure d'alimentation et/ou perturbations d'origine atmosphérique (foudre) ? ».

Retour d'expérience (rex) :

Les installations de **St Gaultier** comporteront des protections parafoudres supplémentaires respectant ainsi les conclusions de l'évaluation risque (NFC 15 443) et la nouvelle NFC 15 100 conseillant la présence de parafoudres type 2 au niveau de certaines armoires divisionnaires alimentant les équipements sensibles (informatique et téléphoniques)

En conséquence les seules interactions foudre/équipements se limitent uniquement à la perte ou à des dysfonctionnements de l'alarme technique, du téléphone assurant la sécurité du site en cas d'incidents graves.

Les pesons du pont bascule seront protégés par des parafoudres et respectant donc les caractéristiques normatifs et répondant ainsi au code des transports.

En ce qui concerne les matières minérales ou organiques, celles-ci ne peuvent s'enflammer suite à un impact direct de la foudre dans la mesure où des consignes d'alerte orageuse sont données et que toutes les mises à la masse, terre des silos et conduites sont réalisées.

Par contre, l'interaction foudre/homme n'est pas à exclure si le personnel, par période orageuse, travaille sur des engins à l'extérieur.

5. INVENTAIRE DE L'EXISTANT

L'usine se situe à la sortie de **St Gaultier** sur la route de Buzançais, à proximité des étangs de Brenne et s'étend sur environ une dizaine d'hectares.

Elle est constituée de :

- 2 Unités de broyage, triage et hydratation,
- Hangar d'ensachage près de l'unité de broyage la plus ancienne,
- Compresseurs,
- 2 Fours à chaux (FOURS MAERTZ),
- 2 Silos de petcoke, (objet d'un nouveau dossier d'autorisation d'Exploitation)
- Ateliers,
- Bureaux (administration, informatique, pont bascule).

Les deux nouveaux silos, récemment installés, sont auto protégés par les structures plus élevées et les mises à la terre des masses métalliques sont présentes au niveau du radier béton ainsi dans la pièce attenante, définie comme zone ATEX 22.



Photo N°1 nouveaux silos



Photo 2 : vue de l'usine et nouveau silo /

<u>Unités de production (broyage, fours)</u>	Longueur : 30 à 50m environ Largeur : 10m environ chaque unité Hauteur : 40 m environ
Structure	Ossatures métalliques
Toiture	Métal
Numéros de rubrique des I C P E	n° 2510.1 « Exploitation de carrière » n° 2515-1 « Broyage, concassage de produits minéraux » n° 2520 « Fabrication de chaux » n°1450-2-a « Emploi ou stockage de solides facilement inflammables» n°1520-1 « Dépôts de houille, coke,...et matières bitumineuses.»
Réseau de terre	Masses métalliques mises à la terre et 4 réseaux d'interconnexion des masses et des terres
Equipements sensibles	Informatique, automatisation des différentes unités, pont bascule.
Moyens de sécurité	Téléphonie,
Equipements	Chaîne de broyage, pont bascule, fours à chaux, silos de petcoke, compresseurs.
Alimentation électrique	En souterrain sur 1 km / 8 transformateurs (voir détails §5.3) régime de neutre unités de production en IT, bureaux en TN
Risques électriques et foudre	Une interruption de service momentanée ne serait pas préjudiciable à la sécurité et ni au bon fonctionnement de l'établissement (sauf l'alimentation du pont bascule)
Protections foudre existantes	Protection contre les effets directs : - Mise à la terre des masses métalliques et réseau des terres interconnectées. Protection contre les effets indirects : - Non conformité

5.2 RESEAUX DE TERRE ET DE MASSE DES INSTALLATIONS ETUDIEES

Le rapport de vérification électrique (Apave) de 2006 fait mention d'un réseau de terre et d'un fond de fouille ainsi que des continuités électriques des équipements basse tension « *satisfaisantes* »

La norme 17100 stipule que :« *L'utilisation des conduites métalliques extérieurs apparents comme points d'impacts est autorisée sous réserve que la continuité électrique soit vérifiée entre le point de capture et le réseau de terre et que l'épaisseur du métal soit supérieure à 4 mm.* ». (cf généralités en annexe 2)

Les mises à la terre de ces structures n'ont pas pu être constatées. Néanmoins, le rapport Apave de vérification électrique de 2006 fait référence à un réseau de terre général (fond de fouille) sur lequel sont interconnectées toutes les liaisons masses (HTA + BTA et neutre) des installations électriques H.T. .

Les valeurs sont inférieures aux 10 ohms demandés dans la norme électrique. Néanmoins, ces mesures ont été effectuées barrettes fermées et sont donc plus favorables que si elles avaient été ouvertes.

En ce qui concerne les mises à la terre des structures métalliques, pouvant faire office d'organe de capture naturelle de la foudre, ces valeurs, mêmes supérieures aux normes, ont moins d'importance qu'une bonne unicité du réseau général de terre interconnecté (voir Norme NF C17 100).

5.3 ALIMENTATION ELECTRIQUE

L'arrivée générale EDF est souterraine sur 1 km et livre en HT deux transformateurs de 1250 kVA pour la carrière et un de 630 kVA pour l'hydratation.

Ensuite l'usine possède :

- Deux transformateurs de 1000 kVA et de 1250 Kva pour les deux fours et la manutention
- Deux autres transformateurs de 630 Kva
- Un dernier pour les bureaux et le garage de 160kKA.

Le régime de neutre : TN-S (Transfo : Four1 + manutention et Four 2)

IT (SN, AN, S (Force motrice, bureaux, Hydratation, Broyeur)

En cas d'installation de parafoudres, l'installateur devra tenir compte de ces différents régimes de neutre.

6. ANALYSE PROBABILISTE DES RISQUES Foudre

6.1 DENSITE LOCALE DE FOUROIEMENT

Pour les installations du site, la densité locale de foudroiement N_g , ou D_a , est déterminée grâce aux données METEORAGE, (3617). Pour le département de **l'Indre** la densité locale de foudroiement est de :

$$N_g = \mathbf{0,72} \text{ coups de foudre/km}^2/\text{an.}$$

$$D_a \text{ densité d'arcs ou } N_{g\max} = 2,1 \times N_g = \mathbf{1,44} \text{ coups de foudre/km}^2/\text{an.}$$

Cette densité (N_g) est nettement inférieure à la moyenne nationale (1,2 coups de foudre/km²/an).

La densité de flashes (D_f) peut être déduite de la densité d'arcs par la formule suivante : $D_f = D_a/2.1$

6.2 RISQUES LIES AUX EFFETS DIRECTS

6.2.1 Principe général

Les normes NF C 17-100 (systèmes passifs) et NF C 17-102 (systèmes actifs) définissent une méthode d'évaluation du risque de foudroiement et de choix du niveau de protection pour une installation de protection contre la foudre.

Ces méthodes ne traitent que des dommages causés par le coup de foudre direct sur la structure à protéger.

L'évaluation prend en compte le risque de foudroiement et les facteurs suivants :

- Densité locale de foudroiement,
- Environnement de la structure,
- Type de construction,
- Contenu de la structure,
- Occupation de la structure,
- Conséquences d'un foudroiement.

Le calcul des niveaux de protection est expliqué en annexe 2.

Le résultat de l'évaluation du risque conclut au niveau de protection le plus bas :

Niveau 3 « protection nécessaire » (en prenant comme référentiel la norme NFC 17 100) voir fiche annexe 1.

6.3 RISQUE DE SURTENSIONS SUR LES INSTALLATIONS

6.3.1 Principe général

Pour déterminer le besoin de protection d'une installation électrique contre les risques de surtensions, la méthode du guide UTE C 15-443 est utilisée. Elle tient compte, d'une part, des critères propres au site et d'autre part, des caractéristiques des récepteurs qui se trouvent à l'intérieur de l'installation à protéger.

Les éléments à considérer pour l'évaluation des risques sont :

- La densité locale de foudroiement,
- La nature du réseau de distribution électrique,
- La topographie du lieu,
- Les caractéristiques des matériels à protéger,

Le calcul des besoins de protection est expliqué en annexe 2.

6.3.2 Résultats pour les installations du site

L'analyse des facteurs aggravants et où déclenchants (cf. § 1) a mis en évidence la nécessité d'étudier la protection de certains équipements. Conformément au guide UTE C 15 443, l'utilité de cette protection est évaluée dans le tableau ci-dessous :

Bâtiments site Terrasson Lavilledieu	Appareils	L _{BT}	T _{HTA}	δ	F	S	M	I	G	Evaluations
Bureaux, pont bascule	Tout appareil électronique /communication dont la perte génère une interruption de service sans préjudice pour l'environnement	0,5	0,5	0,75	1,98	2	2	2	6	Protection conseillée
Unités : broyage, compresseurs, fours	équipements sensibles dont la perte génère une interruption partielle de service	0,5	0,5	0,75	1,98	1	3	2	6	Protection conseillée

Tableau 1 : Résultats de l'évaluation des risques de surtension.

Une protection par parafoudres est **conseillée** pour les systèmes mentionnés dans le tableau 1 : pour les équipements électrotechniques lourds dont la perte peut entraîner une interruption de service partielle.

Des protections sont surtout conseillées pour les équipements situés dans les bureaux (moyens de communications et informatiques).

Une protection secondaire sur les équipements sensibles pourrait être également utile en particulier sur :

- L'arrivée télécom, dans le bureau, caméras, les instrumentations déportées.
- La centrale du pont bascule devrait être protégée par le fournisseur.

7. PRECONISATIONS POUR LA PROTECTION CONTRE LA Foudre

7.1 PRECONISATIONS CONTRE LES EFFETS DIRECTS

L'évaluation du risque a déterminé un niveau de protection faible « 3 » selon la norme 17100 (voir fiche d'évaluation en annexe 4).

Il est souvent considéré (dans le cadre de niveau de protection faible) que l'installation sur ce type de site d'un système de protection contre les effets directs de la foudre peut ne pas être nécessaire pour les raisons suivantes :

- Lorsque la densité de foudroiement locale est faible ($N_g = 0.72$ impacts/km²/an nettement inférieure à la moyenne nationale qui est de 1,2 impacts/km²/an), probabilité d'impact direct et conséquences sur les bâtiments : faibles,
- Les structures sont en majorité sinon totalement métalliques et reliées à la terre avec un réseau d'interconnexion,
- Absence de produits ou process dangereux pour l'environnement à l'intérieur du bâtiment (chaux : matière inerte)
- Présence de barrières actives et passives (extincteurs)

Les grandes unités étant en totalité des structures métalliques, elles peuvent écouler naturellement vers la terre tout impact éventuel, à condition de bénéficier d'un bon réseau de mise à la terre et d'interconnexion entre elles, ce qui semble être le cas. Elles ne nécessitent donc aucune préconisation supplémentaire contre les effets directs de la foudre. Il est donc nécessaire de faire enlever le paratonnerre existant qui ne peut qu'être source d'impact supplémentaire de foudre en amorçant celle-ci.

Il constitue également un risque pour le personnel qui passerait à proximité du câble rond faisant office de descente de mise à la terre en période orageuse.

Néanmoins si le Maître d'Ouvrage désire une surprotection des silos supplémentaire un paratonnerre à dispositif d'amorçage de dernière génération (test à distance de la tête électronique) peut être envisagé.

Par contre, en zone ouverte, une procédure de prévention du personnel par temps orageux, afin de protéger la sécurité de celui-ci, ne serait pas inopportune.

Sur sites ouverts ou sur chantiers, les dispositifs de protection contre les effets de la foudre préconisés ne sont, la plupart du temps, efficaces que sur les infrastructures sur lesquels ils sont en général disposés.

Seuls les systèmes de prévision avec détecteurs d'orage ou équivalents peuvent alors devenir intéressants pour assurer la protection de certaines opérations industrielles particulières en carrière ou en présence momentanée d'explosifs.

7.2 PRECONISATION CONTRE LES EFFETS INDIRECTS

La norme NFC 15 100 oblige la pose de parafoudre type 1 au niveau de TGBT de caractéristiques suivantes (I imp de 12,5 kA onde 10/350 μ s) de façon à protéger les équipements sensibles du site contre des surtensions inévitables en présence de structures métalliques de grande hauteur, de ligne aérienne située dans un département dont le niveau kéraunique est supérieur à 25 (jours d'orage/an) . Ce qui n'est pas le cas pour le site étudié.

Par contre, l'évaluation du risque §6.3.2 conseille, la pose de parafoudres de type 2 (In 5 Ka onde 8/20 μ s) dans les armoires divisionnaires alimentant en particulier les équipements importants pour la sécurité, ou les éléments qui peuvent avoir une certaine importance tels que : l'informatique du bureau et le pont bascule. (si ce n'est pas déjà fait ou en cours de remplacement : la 1ère unité de broyage chaux, la 2ème unité de broyage chaux, les silos de petcoke, les fours Maertz).

A noter que la norme NFC 15100 de 2003 stipule également qu'il est obligatoire, en présence de paratonnerre, d'équiper les armoires générales de protection contre les surtensions (parafoudres de type 1). Des lampadaires et/ou structures hautes peuvent être assimilés à des paratonnerres.

7.2.1 Courants forts/faibles :

Ces dispositifs contre les effets indirects de la foudre éviteront également des remontées de terre préjudiciables aux équipements sensibles alimentés par les armoires divisionnaires.

Tous ces parafoudres choisis devront avoir les caractéristiques respectant la norme NF **EN 61643-11**

7.2.2 Automates Programmables Industriels (API) (pour information)

Instrumentation déportée

Sur les installations ouvertes, les câbles de l'instrumentation déportée constituent des vecteurs de pénétration des perturbations électromagnétiques générées par la foudre. Par conséquent, il est conseillé de les protéger à leur pénétration dans les locaux ou à leur raccordement sur les conditionneurs ou les automates.

Les parasurtenseurs seront choisis en fonction de la connectique requise, du niveau de tension du signal, du débit de transmission ou de la bande de fréquence.

Réseau des API (pour information)

De part la longueur des liaisons et le faible niveau de tension du signal, les câbles coaxiaux du réseau des API sont des vecteurs d'entrées des perturbations rayonnées par la foudre.

Des parafoudres coaxiaux sont conseillés d'être insérés sur ces câbles avant leur raccordement sur les automates.

Ces parafoudres seront choisis en fonction de la connectique requise, du niveau de tension du signal, du débit de transmission ou de la bande de fréquence.

7.2.3 Détection de gaz (sans objet pour information)

En cas d'installations éventuelles, certaines centrales sont raccordées à des capteurs lointains. De part la longueur des liaisons et le faible niveau de tension du signal, ces liaisons sont des vecteurs d'entrée des perturbations rayonnées par la foudre.

Des parasurtenseurs peuvent être insérés sur ces liaisons avant leur raccordement sur les centrales.

Ces parasurtenseurs seront choisis en fonction de la connectique requise, du niveau de tension du signal, du débit de transmission ou de la bande de fréquence.

7.2.4 Téléphonie interne

NOTA : Les liaisons téléphoniques des bâtiments étudiés et dédiées à la sécurité, devront être équipées de parafoudre afin de pouvoir toujours fonctionner même en cas d'orage violent et local

En raison de la longueur des liaisons et le faible niveau de tension du signal, elles sont des vecteurs d'entrées des perturbations rayonnées par la foudre.

Des parasurtenseurs peuvent être insérés sur ces liaisons avant leur raccordement sur les balises.

Ces parasurtenseurs seront choisis en fonction de la connectique requise, du niveau de tension du signal, du débit de transmission ou de la bande de fréquence.

7.2.5 Autocommutateur (pour information)

La protection de l'alimentation électrique de l'autocommutateur est traitée au paragraphe 6.3.2.

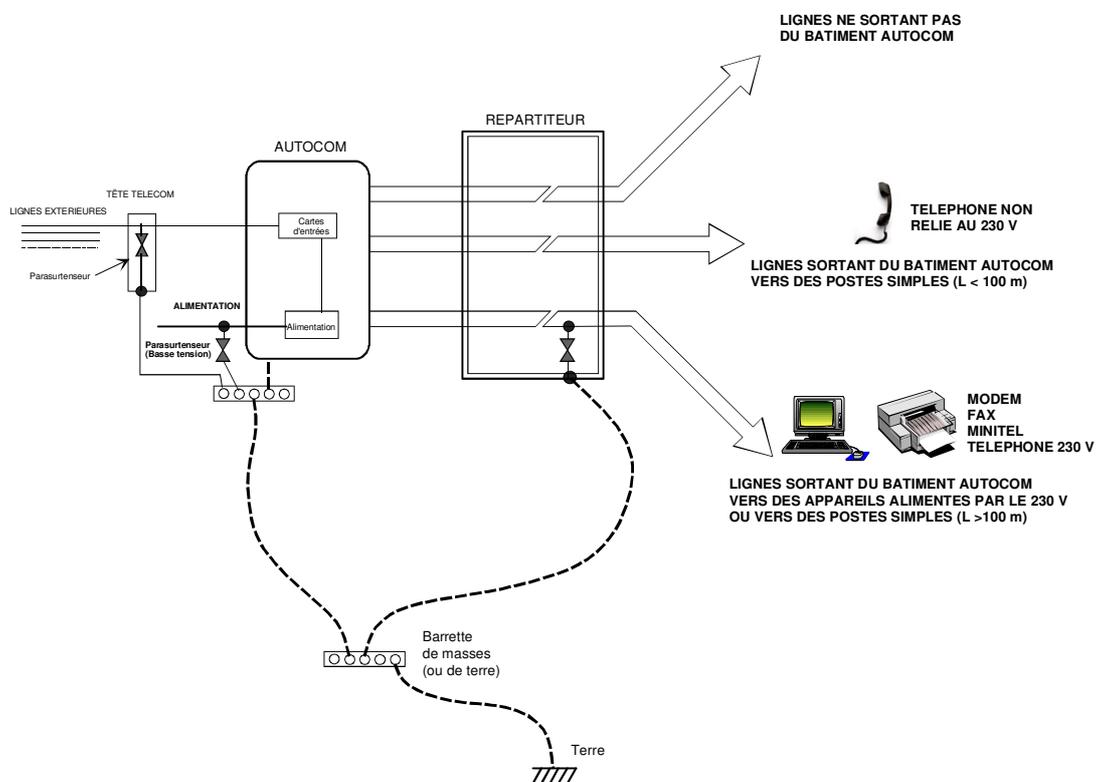
Sa protection ne constitue pas une obligation légale, sauf le poste dédié au secours mais est fortement conseillée (voir conclusions de l'évaluation des risque § 7.2 tableau 2).

De plus, afin de se prémunir des surtensions arrivant par les lignes téléphoniques sortant du bâtiment administratif (lignes provenant de l'extérieur du site ou lignes internes desservant d'autres bâtiments), il est conseillé de mettre en place une protection adéquate.

En raison du grand nombre de lignes pouvant être connectées à l'autocommutateur, il est essentiel d'optimiser la protection de l'autocommutateur en différenciant les différents types de lignes :

- Les lignes provenant de l'extérieur du site : ces lignes doivent être protégées en raison de leur importance stratégique,
- Les lignes internes au site et cheminant vers un autre bâtiment que celui renfermant l'autocommutateur. Il faut distinguer deux cas :
 - a. la ligne est raccordée à un appareil possédant une alimentation 230 V : il faut systématiquement protéger la ligne côté autocommutateur,
 - b. la ligne est raccordée à un poste simple (sans alimentation 230 V) : une protection est conseillée lorsque la ligne est longue (environ 50 à 100 m) en raison du couplage capacitif de la ligne avec la terre,
- Les lignes internes restant dans le même bâtiment que l'autocommutateur : la protection par parafoudre n'est pas nécessaire.

En revanche, il est intéressant d'utiliser les chemins de câbles métalliques comme écrans protecteurs vis à vis du rayonnement. Dans ce cas, la continuité électrique des chemins de câbles doit être assurée sur toute leur longueur et un capotage sur toutes les longueurs des racks.



Les parasurtenseurs à installer seront choisis en fonction de la connectique requise, du niveau de tension du signal, du débit de transmission ou de la bande de fréquence.

7.2.6 Radio (pour information)

Les antennes sont susceptibles de capter le champ électromagnétique rayonné par les éclairs. De ce fait, elles peuvent transmettre des surtensions à l'émetteur (dont celle installée sur le four à chaux).

Pour éviter cela, il est nécessaire de protéger l'entrée des éventuelles antennes de l'émetteur par un parafoudre coaxial. Celui-ci sera connecté directement sur l'émetteur. Son impédance caractéristique et sa bande passante doivent être choisies en adéquation avec l'émetteur.

Dans le cadre d'une optimisation ultérieure de protection de ces alimentations électriques nous préconisons des parafoudres de type 2 dont les caractéristiques sont précisées dans le tableau 2 § 7.2

7.2.7 Surveillance caméras : (pour info)

Dans le cadre d'une démarche visant à superviser l'intrusion sur le site les câbles coaxiaux du système de surveillance par caméras sont des vecteurs d'entrée des perturbations atmosphériques.

Afin de protéger les systèmes de surveillance, il est recommandé d'équiper leurs entrées/sorties avec les parafoudres coaxiaux. Ils seront choisis en fonction de la bande passante et du niveau de tension du signal

8. INSPECTION FINALE & CONTROLES

8.1 INSPECTION FINALE

A l'issue de la réalisation d'une installation de protection contre la foudre, une inspection initiale, destinée à s'assurer que l'installation est conforme aux normes et au cahier des charges, ainsi que son P.V., sous forme de rapport, doivent être effectués et comporter :

- Nature, section et dimensions des organes de captures et de descentes,
- Fixation mécanique des conducteurs, interconnexion des prises de terre entre elles,
- Respect des distances de sécurité (en présence de descentes spécifiques),
- Valeurs des résistances des prises de terre,
- Parafoudres (règles de l'art, normes et respect des distances 50 cm).

8.2 VERIFICATIONS PERIODIQUES

La NF C 17-100 prévoit des vérifications périodiques en fonction du niveau de protection à mettre en œuvre sur la structure à protéger :

Niveau de protection	Périodicité normale	Périodicité renforcée
3	3 ans	2 ans

La périodicité renforcée sera mise en place en cas d'atmosphère corrosive.

Chaque vérification périodique doit faire l'objet d'un rapport détaillé reprenant l'ensemble des constatations et précisant les mesures correctives à prendre.

Lorsqu'une vérification périodique fait apparaître des défauts dans le système de protection contre la foudre, il convient d'y remédier dans les meilleurs délais afin de maintenir l'efficacité optimale du système de protection contre la foudre.

De la même manière, et sachant que les parafoudres comportent des composants passifs, des vérifications doivent être effectuées tous les ans et intégrées dans le contrôle annuel des installations électriques répondant au décret de novembre 1988.

Elle peut comporter un contrôle de l'état des modules débrochables à l'aide de valise de test (Check master de OBO Bettermann ou équivalent) avec affichage des résultats des essais et raccordement par interface sur imprimante/ PC afin d'exploiter les données et les incorporer dans le dossier foudre à tenir à la disposition de la DRIRE.

Elle devrait être intégrée à la mission de contrôle périodique obligatoire concernant le risque électrique.

8.3 Vérifications supplémentaires

L'arrêté ministériel du 28 janvier 1993 impose, dans son article 3, une vérification des installations de protection contre la foudre suite aux événements suivants :

- L'installation de la protection contre la foudre,
- L'exécution de travaux sur ou à proximité des installations protégées. Cette vérification devra être effectuée conformément aux recommandations du chapitre 4.2 de la NF C 17-100,
- Une période orageuse dans la région,
- Tout impact sur les installations protégées, procédure de vérification des compteurs de coups de foudre et établissement d'un historique,
- Impossibilité d'installer un système de comptage efficace, dès qu'un doute existe après une activité locale orageuse,
- Perturbations de contrôle commande ont été constatées, alors une vérification de l'état des dispositifs de protection contre les surtensions est nécessaire,
- Une alerte foudre.

Un document doit être tenu à la disposition de l'inspecteur en charge des installations classées du site attestant de la réalisation du contrôle.

9. TABLEAU DE SYNTHÈSE

Unités	Equipements	Obligatoire	Optionnelle
Réseau de terre	Campagne de mesure de continuité électrique (vérification de l'unicité du réseau de terre du site)	X	
Silos	Surprotection par paratonnerre à dispositif d'amorçage		X
Postes TGBT	Installation de parafoudres type 1 (I imp de 12,5 kA onde 10/350 µs)		X
Bureau, pont bascule, 1ère unité de broyage chaud, 2ème unité de broyage chaud, silos, fours Maertz,	Installation de parafoudres type 2 (In 5 Ka onde 8/20 µs) au niveau des armoires divisionnaires.		X
Stockage silos	Vérification des mises à la terre des masses métalliques, de la pince électrostatique et de la continuité électrique avec le réseau général de terre.		X
Masses métalliques et réseau équipotentiel	Vérification périodique des mesures de mises à la terre et de continuité électrique du réseau général en fond de fouille	X	

10. CONCLUSIONS

R.G.CONSULTANT www.rg-consultant.com	Référence du document RGC 20234	Révision A	Page 31
--	---	----------------------	----------------

Cette étude préalable foudre a permis d'évaluer les risques et de préciser quelles sont les protections à mettre en oeuvre d'une manière obligatoire et/ou optionnelle, de même que les procédures à établir dans le cadre de la prévention des risques foudre.

La norme NFC 15 100 n'oblige pas des protections par parafoudre de type 1 au niveau des TGBT (ligne souterraine dans un département de Nk inf. à 25 jours d'orage par an).

Des protections supplémentaires par parafoudres de type 2 sont, en revanche, conseillées suite à l'évaluation du risque de surtension §6.3.2, qui assureront la protection des armoires divisionnaires en particulier celles alimentant les bureaux et ateliers.

En ce qui concerne la traçabilité des évènements foudre sur le site, et grâce à un compteur de coup de foudre demandé dans la législation, il ne se justifie que par la présence d'au moins un paratonnerre. En absence d'une telle protection, ce dispositif serait inopérant sur le site.

.....

Une installation de protection contre la foudre, conçue et installée conformément aux présentes normes, ne peut assurer la protection absolue des structures, des personnes et des biens.

Néanmoins, l'application des présentes normes et la mise en oeuvre d'une démarche d'ingénierie spécifique (CCTP, A.M.O. et réception) doivent réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre sur les structures protégées ainsi que les dysfonctionnements sur les matériels gérant la sûreté des installations, les conséquences sur l'Environnement (objectif principal de cette étude) et surtout assurer la sécurité des hommes.

R.G.CONSULTANT rg-consultant.com	Référence du document RGC 20234	Révision A	Annexe 1 1
-------------------------------------	---	----------------------	----------------------

ANNEXE 1
Fiche d'Evaluation du risque foudre

Détermination du Niveau de Protection

Coefficient structurel

Toiture Structure		Métal	Commune	Inflammable
Métal		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Courante		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inflammable		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dimensions de la structure

Longueur maximale (L)
 Largeur maximale (l)
 Hauteur maximale (H)

Note : Les dimensions ci-dessus doivent être exprimées en mètres

Densité de foudroiement

Densité d'arcs (Na)
 Réseau de localisation (Ng)
 Niveau céramique local (Nk)
 Réseau de localisation (Ng)
 Note : Norme NF C 17-100

Situation relative de la structure

Structure située dans un espace où il y a des arbres de même hauteur ou plus élevés.
 Structures entourées de petites structures.
 Structure isolée : Pas d'autres structures à moins d'une distance 3 H.
 Structure isolée au sommet d'une colline ou d'un promontoire.

Contenu de la structure

Sans valeur ou ininflammable.
 Valeur courante ou normalement inflammable.
 Forte valeur ou particulièrement inflammable.
 Valeur exceptionnelle, irremplaçable ou très inflammable, explosible.

Occupation de la structure

Inoccupée.
 Normalement occupée.
 Evacuation difficile ou risque de panique.

Conséquence d'un foudroiement

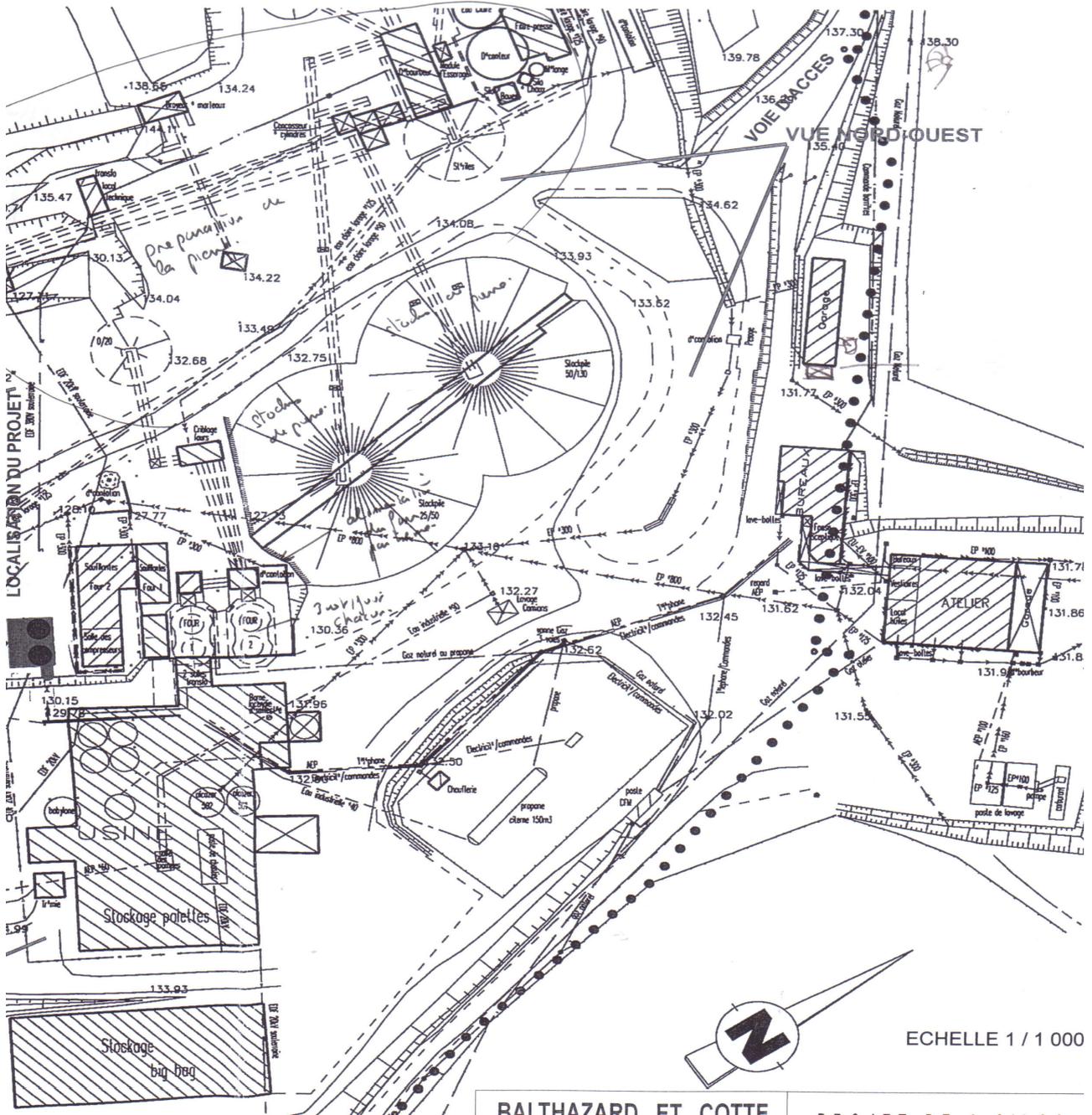
Pas de nécessité de continuité de service, et aucune conséquence sur l'environnement.
 Nécessité de continuité de service et aucune conséquence sur l'environnement.
 Conséquences pour l'environnement.

Niveau de protection

Surface de capture équivalente
 Fréquence attendue des coups de foudre directs sur la structure
 Fréquence acceptée des coups sur la structure
 Détermination du besoin
 Efficacité
Niveau de Protection
 Selon la Norme NFC 17-102
 Niveau IV
 Selon la Norme NFC 17-100

R.G.CONSULTANT www.Rg-consultant.com	Référence du document RGC 20234	Révision A	Annexe 2
---	---	----------------------	----------

ANNEXE 2
Plan de masse



PLAN CADASTRAL DU SITE

BALTHAZARD ET COTTE
 SITE BONARGENT-GOYON
 36800 SAINT-GAULTIER

PROJET DE 2 SILOS
DE STOCKAGE DE COKE DE PETROLE

Annexe 3. Etude foudre

Cette annexe contient 37 pages.

RAPPORT DE VERIFICATION EXTINCTEURS

Afin de respecter la réglementation applicable, et aussi garantir la pérennité de vos installations de sécurité, sauf avis contraire de votre part reçu 90 jours avant, Sicli interviendra chaque année à la même période pour réaliser la visite de vérification de vos matériels. A l'issue, un bon de visite ("BV") sera établi par Sicli et visé par votre responsable pour attester de l'exécution de la Prestation conformément aux Conditions Générales de Vente Sicli. Une facture correspondant à la prestation effectuée selon le tarif en vigueur au jour de la visite vous sera alors adressée.

RAPPEL RENSEIGNEMENTS

DOSSIER : 02-1049707 CLIENT N4 Non

DOSSIER SUIVI PAR : COLIN LAURENT

RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES**OBSERVATIONS :**

ADRESSE DE VERIFICATION :

LHOIST FRANCE OUEST SAS

USINE DE ST GAULTIER

LES GAILLARDS

36800 ST GAULTIER

ETABLISSEMENT : 12584390001

NOM CLIENT : L.COLIN -- COVID 19

Certifie l'exactitude des renseignements donnés.

DATE DE VERIFICATION : 01/02/2021

SIGNATURE :

RENSEIGNEMENTS SUR LES ELEMENTS CONSTITUANTS															
N°	EMPLACEMENT	CONSTRUCTEUR	TYPE	GAMME	CAPACITE	DATE		TRAVAIL EFFECTUE						INFORMATION EXTINCTEUR	
						MISE EN SERVICE	VERIFICATION	RECHARGE (1)	REPRISE	ECH.STD.	POSE	PIECES DETACHEES	MAINTENANCE QUINQUENNALE		REVISION DECENNALE
0006213358	BUREAU LABO N°1	SICLI	EAU	EURO	9	02/2014	26/01/2021	RM				X			1
0006213359	BUREAU LABO N°2	SICLI	EAU	EURO	9	02/2014	26/01/2021	RM				X			1
0006213360	RESERVE / EN MAINTENANCE -	SICLI	CO2	CO2	5	02/2014	26/01/2021					X			1
0006213363	LOCAL TOUR COKE ETAGE 2 - N° 83	SICLI	CO2	CO2	5	02/2014	01/02/2021					X			1
1009015131	PALETISATION - ENSACHAGE RDC N°48	SICLI	CO2	CO2	5	02/2013	26/01/2021					X			1
1009015134	SOUFFLANTE FOUR 1- N° 11	SICLI	CO2	CO2	5	02/2013	01/02/2021					X			1
1009159647	POSTE LIVRAISON EDF FACE BUREAUX / 68	SICLI	CO2	CO2	5	02/2012	29/01/2021					X			1
1103281111	4EME ETAGE - ENSACHAGE - N° 39	SICLI	POUDRE	SILICE	6	11/2013	28/01/2021					X			1
1103281112	3 EME ETAGE MANUTENTION - N° 29	SICLI	POUDRE	SILICE	6	11/2013	28/01/2021					X			1
1103281113	N°37 5EME ETAGE - ENSACHAGE	SICLI	POUDRE	SILICE	6	11/2013	28/01/2021					X			1
1103281115	3 EME ETAGE MANUTENTION - N° 28	SICLI	POUDRE	SILICE	6	11/2013	28/01/2021					X			1
1103281116	ATELIER MAINTENANCE - N° 62	SICLI	POUDRE	SILICE	6	11/2013	26/01/2021					X			1
1103281117	N°38 5 EME ETAGE - ENSACHAGE	SICLI	POUDRE	SILICE	6	11/2013	28/01/2021					X			1
1103281118	2 EME ETAGE MANUTENTION- N° 30	SICLI	POUDRE	SILICE	6	11/2013	28/01/2021					X			1
1103281119	LOCAL SOUFFLANTE FOUR 2 - N° 10	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	29/01/2021					X			1
1103281120	EN RESERVE - ATELIER MAINTENANCE	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	26/01/2021					X			1
1103281121	TOUR TETE DE FOUR 2 - N° 27	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	28/01/2021					X			1
1103281122	BAT.STOCKAGE BIG BAG - CHAUX- 53	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	26/01/2021					X			1
1103281123	RDC CHARGEMENT - N° 34	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	28/01/2021					X			1
1103281125	TOUR TETE DE FOUR 1- N° 26	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	28/01/2021					X			1
1103281126	BAT.STOCKAGE BIG BAG - CHAUX- 54	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	26/01/2021					X			1
1103281127	N°51 BAT.STOCKAGE BIG BAG - CHAUX	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	26/01/2021					X			1
1103281128	.RDC ENSACHAGE- BUNGALOW- 45	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	26/01/2021					X			1



Service de validation et de maintenance d'installation de RIA/PIA (Référentiel J5/F5)
Service de maintenance SDN (Référentiel F17)
Service d'installation de SDN (Référentiel I17)
Délivré par CNPP - www.cnpp.com



Service d'installation et de maintenance d'extincteurs mobiles (règlement I4 - NF 285)
Certificat n° : 2450404-285
Marques délivrées par le CNPP - www.cnpp.com
et AFNOR Certification - www.marque-nf.com

CHUBB France
SIEGE SOCIAL: PARC ST CHRISTOPHE -POLE MAGELLAN 1
10, Avenue rue l'Entreprise 95882 CERGY PONTOISE
Tél: 01 30 17 37 37 - Fax: 01 30 17 37 38
SCS AU CAPITAL DE 32 302 720 € TVA FR 46 702 000 522
702 000 522 RCS PONTOISE - APE 4321A



RENSEIGNEMENTS SUR LES ELEMENTS CONSTITUANTS															
N°	EMPLACEMENT	CONSTRUCTEUR	TYPE	GAMME	CAPACITE	DATE		TRAVAIL EFFECTUE						INFORMATION EXTINCTEUR	
						MISE EN SERVICE	VERIFICATION	RECHARGE (1)	REPRISE	ECH. STD.	POSE	PIECES DETACHEES	MAINTENANCE QUINQUENNALE		REVISION DECENNALE
1103281130	PALETISATION-RDC ENSACHAGE- 49	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	26/01/2021					X			1
1103281131	N°41 2EME ETAGE - ENSACHAGE	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	28/01/2021					X			1
1103281132	ETAGE CHARGEMENT - N° 33	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	28/01/2021					X			1
1103281133	N°58 ATELIER - STOCK HUILE	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	26/01/2021					X			1
1103281134	N°50 - RDC ENSACHAGE	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	26/01/2021					X			1
1103281135	N°52 BAT.STOCKAGE BIG BAG - CHAUX	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	26/01/2021					X			1
1103281136	ENSACHAGE 5EME SA 502/BABYLONE-36	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	28/01/2021					X			1
1103281137	ATELIER MAINT. COFFRET EXT. N° 57	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	26/01/2021					X			1
1103281138	N°44 ENSACHAGE PALIER HYDRATEUR	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	26/01/2021					X			1
1103281139	ENSACHAGE- 3 EME ETAGE- N° 40	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	28/01/2021					X			1
1103281140	RDC CHARGEMENT - N° 35	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	28/01/2021					X			1
1103281141	N°43 1ER ETAGE - ENSACHAGE	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	28/01/2021					X			1
1103281142	BAT.STOCKAGE BIG BAG - CHAUX- 55	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	26/01/2021					X			1
1103281143	RDC INSTALATION CRIBLAGE 102 CARRIERE- N° 4	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	29/01/2021					X			1
1103281144	ENSACHAGE- EXTER LOCAL ELEC. 42	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	28/01/2021					X			1
1103281145	2E ETAGE CARNEAUX- FOUR - N° 24	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	28/01/2021					X			1
1103281146	N°60 - ATELIER -VESTIAIRE	SICLI	EAU	SILICE	6	11/2013	26/01/2021					X			1
1103281147	BUREAUX - SOUS SOL - N° 72	SICLI	EAU	SILICE	6	11/2013	26/01/2021					X			1
1103281148	S/SOL - BUREAU - N° 71	SICLI	EAU	SILICE	6	11/2013	26/01/2021					X			1
1103281149	KANGOO /7356 SF 36	SICLI	POUDRE	1 & 2 KG	2	11/2013	29/01/2021					X			1
1103281150	CLIO	SICLI	POUDRE	1 & 2 KG	2	11/2013	29/01/2021					X			1
1104186218	ENSACHAGE RDC - N° 46	SICLI	CO2	CO2	5	02/2013	26/01/2021					X			1
1104186239		SICLI	POUDRE	1 & 2 KG	2						X				0



RENSEIGNEMENTS SUR LES ELEMENTS CONSTITUANTS															
N°	EMPLACEMENT	CONSTRUCTEUR	TYPE	GAMME	CAPACITE	DATE		TRAVAIL EFFECTUE						INFORMATION EXTINCTEUR	
						MISE EN SERVICE	VERIFICATION	RECHARGE (1)	REPRISE	ECH. STD.	POSE	PIECES DETACHEES	MAINTENANCE QUINQUENNALE		REVISION DECENNALE
1104186240	MANUTENTION - 1ER ETAGE - N° 31	SICLI	POUDRE	SILICE	9	11/2013	28/01/2021					X			1
1104703751	LOCAL TRANSFO HYDRATATION- 62	SICLI	CO2	CO2	5	02/2017	28/01/2021					X			1
1104703752	SALLE ELEC HYDRATATION - N° 67	SICLI	CO2	CO2	5	02/2017	28/01/2021					X			1
1104703758	BUREAUX STANDARD ACCUEIL -	SICLI	CO2	CO2	2	03/2017	26/01/2021					X			1
1104703976	ATELIER- DISTIBUTEUR GAS-OIL- N° 66	SICLI	POUDRE	INSTANT POUDRE/EAU	50	05/2017	01/02/2021					X			1
1104703977	LOCAL FACE TOUR COKE- COFFRET RDC - N° 76	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	05/2017	01/02/2021					X			1
1104703978	SILO TOUR COKE- 2 EME ETAGE-N° 82	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	05/2017	01/02/2021					X			1
1104703980	LOCAL SILO COKE - RDC - N° 79	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	05/2017	29/01/2021					X			1
1104704242	ATLAS - TOPCO	SICLI	POUDRE	IN PP	2	09/2018	29/01/2021					X			1
2013302381	LOCAL COKE 1 ER ETAGE- N° 81	SICLI	CO2	CO2	5	02/2016	01/02/2021					X			1
2013302382	LOCAL TOUR COKE ETAGE 1- N° 80	SICLI	CO2	CO2	5	02/2016	01/02/2021					X			1
2013302383	SILO COKE EXT. RDC COFFRET- N° 77	SICLI	CO2	CO2	5	02/2016	29/01/2021					X			1
2013302566	FOUR - 5EME ETAGE- LANCES- N° 25	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	04/2016	28/01/2021	RM				X	X		1
2013302567	ENTREE - POSTE TRANFO EDF- FACE ACCUEIL	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	6	04/2016	29/01/2021	RM				X	X		1
2013302568	RDC- ENSACHAGE - N° 47	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	04/2016	28/01/2021	RM				X	X		1
2013302569	1 ER ETAGE FOUR - RACK GAZ - N° 21	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	04/2016	28/01/2021	RM				X	X		1
2013302570	1 ER ETAGE FOUR - RACK GAZ- N° 25	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	04/2016	28/01/2021	RM				X	X		1
2013302571	CLAPET DEFOURNEMENT-FOUR 1 -20	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	04/2016	01/02/2021	RM				X	X		1
2013302572	COURE RDC - PIED BEUMER - N° 19	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	04/2016	01/02/2021	RM				X	X		1
2013302573	SILO COKE - 1 ER ETAGE - N° 84	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	04/2016	01/02/2021	RM				X	X		1
2013304711	ATELIER - FONTAINE DEGRAISSAGE- 64	SICLI	CO2	CO2	5	02/2015	26/01/2021					X			1
2013304714	GRANULATEUR RDC - 34 BIS	SICLI	CO2	CO2	5	02/2015	28/01/2021					X			1



RENSEIGNEMENTS SUR LES ELEMENTS CONSTITUANTS															
N°	EMPLACEMENT	CONSTRUCTEUR	TYPE	GAMME	CAPACITE	DATE		TRAVAIL EFFECTUE						INFORMATION EXTINCTEUR	
						MISE EN SERVICE	VERIFICATION	RECHARGE (1)	REPRISE	ECH.STD.	POSE	PIECES DETACHEES	MAINTENANCE QUINQUENNALE		REVISION DECENNALE
2013304722	FOREUSE - EXT N° 1	GLORIA	POUDRE	APPAREILS CONFRERES	6	06/2013	26/01/2021					X			1
2013304870	KOMATSU - HM - 350	SICLI	POUDRE	IN PP	2	04/2015	26/01/2021					X			1
2013304872	AUVENT PARKING- -KARCHER- 57 BIS	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	04/2015	26/01/2021					X			1
2013304873	ATELIER - CHARIOT ACETYLENE	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	04/2015	26/01/2021					X			1
2013304874	LOCAL ELECTRIQUE CARRIERE - N° 2	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	04/2015	29/01/2021					X			1
2013304875	ATELIER - ETAGE MAINTENANCE -N° 63	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	04/2015	26/01/2021					X			1
2013304876	ATELIER - CHAUDRONNERIE - N° 65	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	04/2015	26/01/2021					X			1
2013304877	CARRIERE - TUNNEL - N° 8	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	04/2015	01/02/2021					X			1
2013304878	ETAGE CHARGEMENT - N° 32	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	04/2015	28/01/2021					X			1
2013304879	CONCASSEUR CYL. CARRIERE 1ER ETAGE-TAPIS 122- N° 5	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	04/2015	29/01/2021					X			1
2013304880	GARAGE VOITURE COFFRET - N° 59	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	04/2015	28/01/2021					X			1
2019604913	ATELIER MAINTENANCE - N°61	SICLI	CO2	CO2	5	02/2020	26/01/2021					X			1
2019604914	ENSACHAGE 1 ER ARMOIRE ELEC-43 BIS	SICLI	CO2	CO2	5	02/2020	28/01/2021					X			1
2019604915	LOCAL ELECTRIQUE- COKE N° 18	SICLI	CO2	CO2	5	02/2020	28/01/2021					X			1
2019604916	TOUR COKE - RDC - N° 78	ANAF	CO2	CO2	5	02/2020	29/01/2021					X			1
2019604923	PELLE - KOMATSU	SICLI	POUDRE	IN PP	2	02/2020	26/01/2021					X			1
2019604924	TRANSFO CARRIERE N° 3 /CLE CITY7503 SALLE COMMANDE	SICLI	CO2	CO2	5	02/2020	29/01/2021					X			1
2019605926	CAT - 770	SICLI	POUDRE	IN PP	2	09/2018	26/01/2021					X			1
2019605927	MERLO -	SICLI	POUDRE	IN PP	2	01/2021	26/01/2021					X			1
2019605928	CHARGEUR - CAT 980	SICLI	POUDRE	IN PP	2	01/2021	26/01/2021					X			1
2019605929	520	SICLI	POUDRE	IN PP	2	01/2021	26/01/2021					X			1
2020023500		SICLI	POUDRE	1 & 2 KG	2						X				0

- 5 / 7 -



Service de validation et de maintenance d'installation de RIA/PIA (Référentiel J5/F5)
Service de maintenance SDN (Référentiel F17)
Service d'installation de SDN (Référentiel I17)
Délivré par CNPP – www.cnpp.com



Service d'installation et de maintenance d'extincteurs mobiles (règlement I4 – NF 285)
Certificat n° : 245/0404-285
Marques délivrées par le CNPP – www.cnpp.com
et AFNOR Certification – www.marque-nf.com

CHUBB France
SIEGE SOCIAL: PARC ST CHRISTOPHE –POLE MAGELLAN 1
10, Avenue rue l'Entreprise 95882 CERGY PONTOISE
Tél: 01 30 17 37 37 – Fax: 01 30 17 37 38
SCS AU CAPITAL DE 32 302 720 € TVA FR 46 702 000 522
702 000 522 RCS PONTOISE – APE 4321A



RENSEIGNEMENTS SUR LES ELEMENTS CONSTITUANTS														
N°	EMPLACEMENT	CONSTRUCTEUR	TYPE	GAMME	CAPACITE	DATE		TRAVAIL EFFECTUE						INFORMATION EXTINCTEUR
						MISE EN SERVICE	VERIFICATION	RECHARGE (1)	REPRISE	ECH. STD.	POSE	PIECES DETACHEES	MAINTENANCE QUINQUENNALE	
2020023501		SICLI	POUDRE	1 & 2 KG	2				X					0
2020023502		SICLI	CO2	CO2	5				X					0
2020023503	HYDRATATION - POSTE TRANSFO - N°	ANDRIEU	CO2	GAZ	2	12/2018	29/01/2021					X		1
2020023578	BELL - 35 D	SICLI	POUDRE	IN PP	2	05/2019	26/01/2021					X		1
2020023579	MITSUBISHI - 4X4	SICLI	POUDRE	IN PP	2	05/2019	29/01/2021					X		1
2020023580	BUREAUX- COULOIR LABO -	SICLI	EAU	INTEGRAL	6	05/2019	26/01/2021					X		1
2020023581	BUREAUX - COULOIR ENTREE - N° 74	SICLI	EAU	INTEGRAL	6	05/2019	26/01/2021					X		1
2020023582	FOREUSE - EXT N° 2	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	6	05/2019	26/01/2021					X		1
2022441218	COURE - RDC- SALLE COMPRESSEURS	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	08/2019	01/02/2021					X		1
2022441219	COFFRET EXT- COURE -SALLE COMPRESSEURS	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	08/2019	01/02/2021					X		1
2022441220	TRANSFO BROYEUR. BB201	SICLI	CO2	CO2	5	08/2019	28/01/2021					X		1
2022441221	COFFRET EXT- COURE- TRANSFO FOUR 2	SICLI	CO2	CO2	5	08/2019	01/02/2021					X		1
2022441222	COFFRET EXT- COURE- TRANSFO FOUR 2	SICLI	CO2	CO2	5	08/2019	01/02/2021					X		1
2022441223	BATIMENT ENSACHAGE- TRANSFO RDC	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	09/2019	26/01/2021					X		1
2022441224	SALLE ELECTRIQUE MANUTENTION-	SICLI	CO2	CO2	5	08/2019	28/01/2021					X		1
2022441226	COURE- SALLE HYDRAULIQUE	SICLI	CO2	CO2	5	08/2019	01/02/2021					X		1
2022441228	CELLULES HT - FOURS MANUT	SICLI	CO2	CO2	5	08/2019	28/01/2021					X		1
2022441229	COFFRET EXT- COURE TRANSFO FOUR 1	SICLI	CO2	CO2	5	08/2019	01/02/2021					X		1
2022441230	COURE- RDC- SALLE COMPRESSEURS	SICLI	CO2	CO2	5	08/2019	01/02/2021					X		1
2022441231	COFFRET EXT- CELLULES HT- FOURS/MANUT	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	08/2019	28/01/2021					X		1
2022441232	COFFRET EXT. TRANSFO MANUTENTION	SICLI	CO2	CO2	5	09/2019	28/01/2021					X		1
2022441233	COFFRET EXT- COURE- TRANSFO FOUR 1	SICLI	CO2	CO2	5	08/2019	01/02/2021					X		1



RENSEIGNEMENTS SUR LES ELEMENTS CONSTITUANTS															
N°	EMPLACEMENT	CONSTRUCTEUR	TYPE	GAMME	CAPACITE	DATE		TRAVAIL EFFECTUE						INFORMATION EXTINCTEUR	
						MISE EN SERVICE	VERIFICATION	RECHARGE (1)	REPRISE	ECH. STD.	POSE	PIECES DETACHEES	MAINTENANCE QUINQUENNALE		REVISION DECENNALE
2022441234	COFFRET EXT- COURE TRANSFO FOUR 2	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	6	08/2019	01/02/2021					X			1
2022441235	SALLE DE COMMANDE	SICLI	CO2	CO2	2	08/2019	28/01/2021					X			1
2022441236	SALLE ANALYSEUR-	SICLI	CO2	CO2	2	08/2019	01/02/2021					X			1
2022441237	COURE - SALLE HYDRAULIQUE	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	08/2019	01/02/2021					X			1
2022441238	COFFRET EXT. SALLE ANALYSEUR	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	08/2019	28/01/2021					X			1
2022441239	COFFRET EXT. SALLE ELECTRIQUE MANUT. -	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	08/2019	28/01/2021					X			1
2022441244	COURE - SALLE HYDRAULIQUE	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	08/2019	01/02/2021					X			1
2022441245	COFFRET EXT- SALLE DE COMMANDE	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	08/2019	28/01/2021					X			1
2022441246	COURE - SALLE HYDRAULIQUE	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	9	08/2019	01/02/2021					X			1
2022441247	COFFRET EXT- COURE- TRANSFO FOUR 1	SICLI	POUDRE	INTEGRAL	6	08/2019	01/02/2021					X			1
2022441659	CABANON CHARGEMENT	SICLI	CO2	CO2	5	09/2019	29/01/2021				X	X			1

1

250 Appareil non traité
0 Appareil non vérifié
1 Extincteur en bon état

¹ RM = Recharge Maintenance, RP = Recharge Percutée, ES = Echange standard
Tout extincteur de plus de 20 ans sauf CO2 n'est plus pris en compte par la règle APSAD R4.



Service de validation et de maintenance d'installation de
RIA/PIA (Référentiel J5/F5)
Service de maintenance SDN (Référentiel F17)
Service d'installation de SDN (Référentiel I17)
Délivré par CNPP – www.cnpp.com



Service d'installation et de maintenance
d'extincteurs mobiles (règlement I4 – NF 285)
Certificat n° : 245/0404-285
Marques délivrées par le CNPP – www.cnpp.com
et AFNOR Certification – www.marque-nf.com

CHUBB France
SIEGE SOCIAL: PARC ST CHRISTOPHE –POLE MAGELLAN 1
10, Avenue rue l'Entreprise 95882 CERGY PONTOISE
Tél: 01 30 17 37 37 – Fax: 01 30 17 37 38
SCS AU CAPITAL DE 32 302 720 € TVA FR 46 702 000 522
702 000 522 RCS PONTOISE – APE 4321A



Annexe 4. Procédure de coupure électrique d'urgence

Cette annexe contient 3 pages.

1. Objet

Fixer les modalités de coupure électrique générale du site et de l'installation biomasse. Le site n'a pas d'onduleurs haute capacité, ni de démarrage automatique des groupes électrogènes.

2. Domaine d'application

Usine de Saint-Gaultier

3. Référence(s)

4. Définitions

5. Contenu, rôles et responsabilités

5.1. Coupure générale

La coupure générale du site se fait au poste d'alimentation général situé en face des bureaux. Cette intervention doit-être réalisée par du personnel habilité.



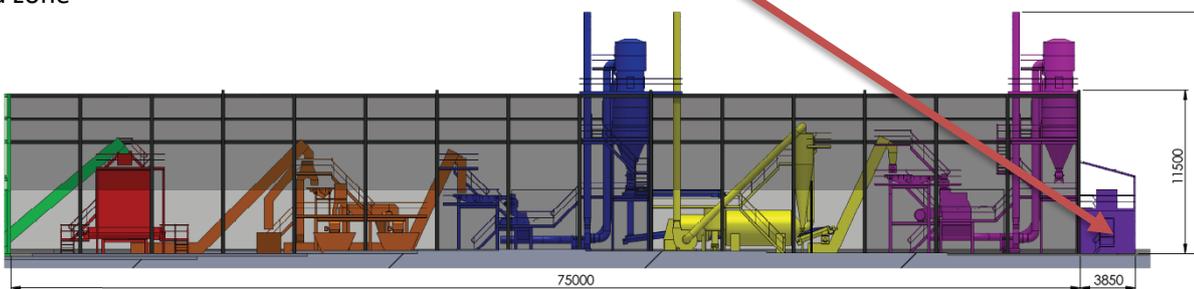
En face de la porte se trouve le disjoncteur général, qu'il faut tourner vers 0



5.2. Projet Biomasse

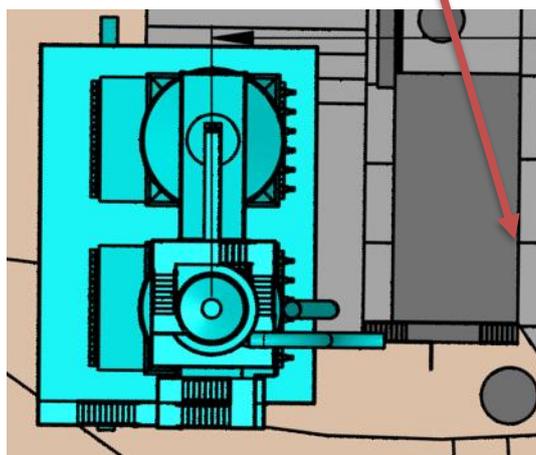
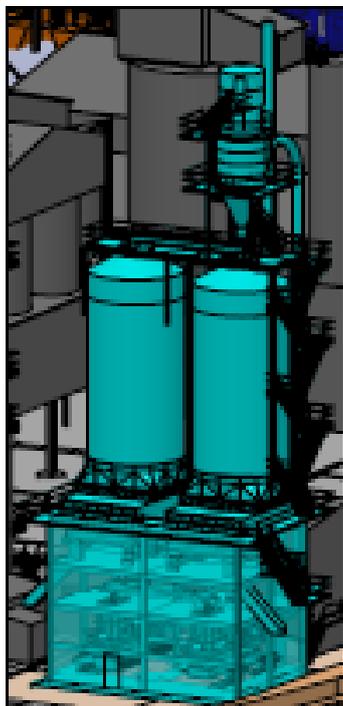
5.2.1. Zone stockage / préparation de la biomasse

Un arrêt d'urgence sera placé à l'entrée de la salle électrique et coupera l'ensemble de l'alimentation électrique de la zone



5.2.2. Zone injection

Un arrêt d'urgence sera placé à l'entrée de la salle électrique et coupera l'ensemble de l'alimentation électrique de la zone



Annexe 5. Rapport Flumilog – PhD 9 et PhD 27

Cette annexe contient 5 pages.

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	PhD9_1654849835
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	10/06/2022 à 10:30:11 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	10/6/22

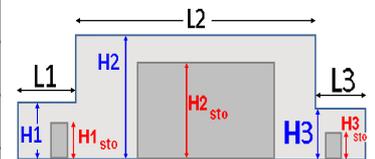
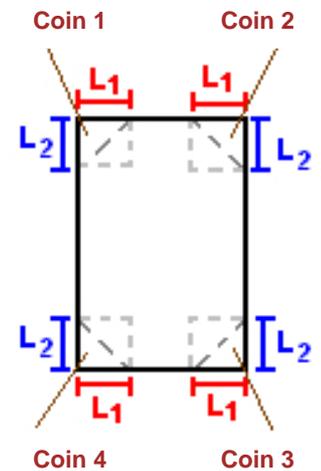
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1.8** m

Géométrie Cellule1

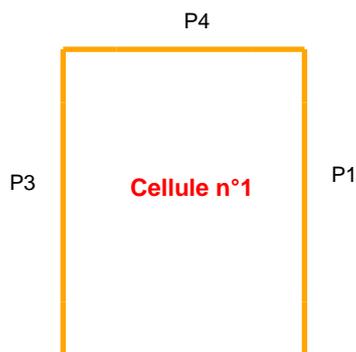
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		52.2		
Largeur maximum de la cellule (m)		18.3		
Hauteur maximum de la cellule (m)		10.5		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0.0	
		L2 (m)	0.0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0.0	
		L2 (m)	0.0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0.0	
		L2 (m)	0.0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0.0	
		L2 (m)	0.0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0.0	0.0	0.0	
H (m)	0.0	0.0	0.0	
H sto (m)	0.0	0.0	0.0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique simple peau
Nombre d'exutoires	3
Longueur des exutoires (m)	3.0
Largeur des exutoires (m)	2.0

Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Multicomposante	Multicomposante	Multicomposante
Structure Support	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	1	3	1	1
Largeur des portes (m)	4.5	4.2	4.5	4.5
Hauteur des portes (m)	4.5	4.5	4.5	4.5
	<i>Partie en haut à gauche</i>			
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	15	15	15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	15	15	15	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	15	15	15	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	15	15	15	15
Largeur (m)	52.2	18.0	52.2	18.3
Hauteur (m)	6.0	6.0	6.0	6.0
	<i>Partie en haut à droite</i>			
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	0	0	0	0
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0	0	0
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0	0	0
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0	0	0
Largeur (m)	0.0	0.3	0.0	0.0
Hauteur (m)	5.3	5.3	5.3	5.3
	<i>Partie en bas à gauche</i>			
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	0	15	15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	120
Largeur (m)	52.2	18.0	52.2	18.3
Hauteur (m)	4.5	4.5	4.5	4.5
	<i>Partie en bas à droite</i>			
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	0	0	0	0
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0	0	0
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0	0	0
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0	0	0
Largeur (m)	0.0	0.3	0.0	0.0
Hauteur (m)	5.3	5.3	5.3	5.3

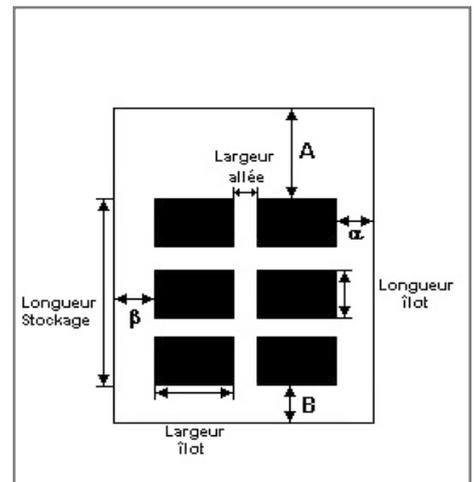
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

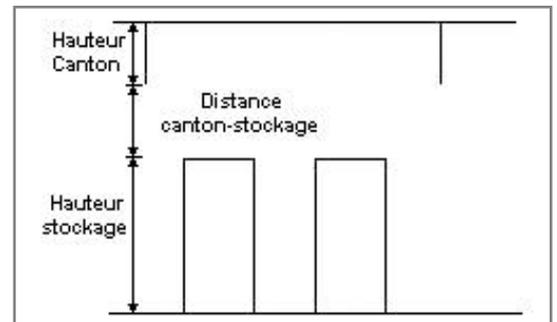
Dimensions

Longueur de préparation A	0.0 m
Longueur de préparation B	0.0 m
Déport latéral a	0.0 m
Déport latéral b	0.0 m
Hauteur du canton	0.0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	18.3 m
Longueur des îlots	52.2 m
Hauteur des îlots	4.0 m
Largeur des allées entre îlots	0.0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Largeur de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Hauteur de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Volume de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Nom de la palette : Palette type 1510

Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC						
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC						
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : 45.0 min

Puissance dégagée par la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

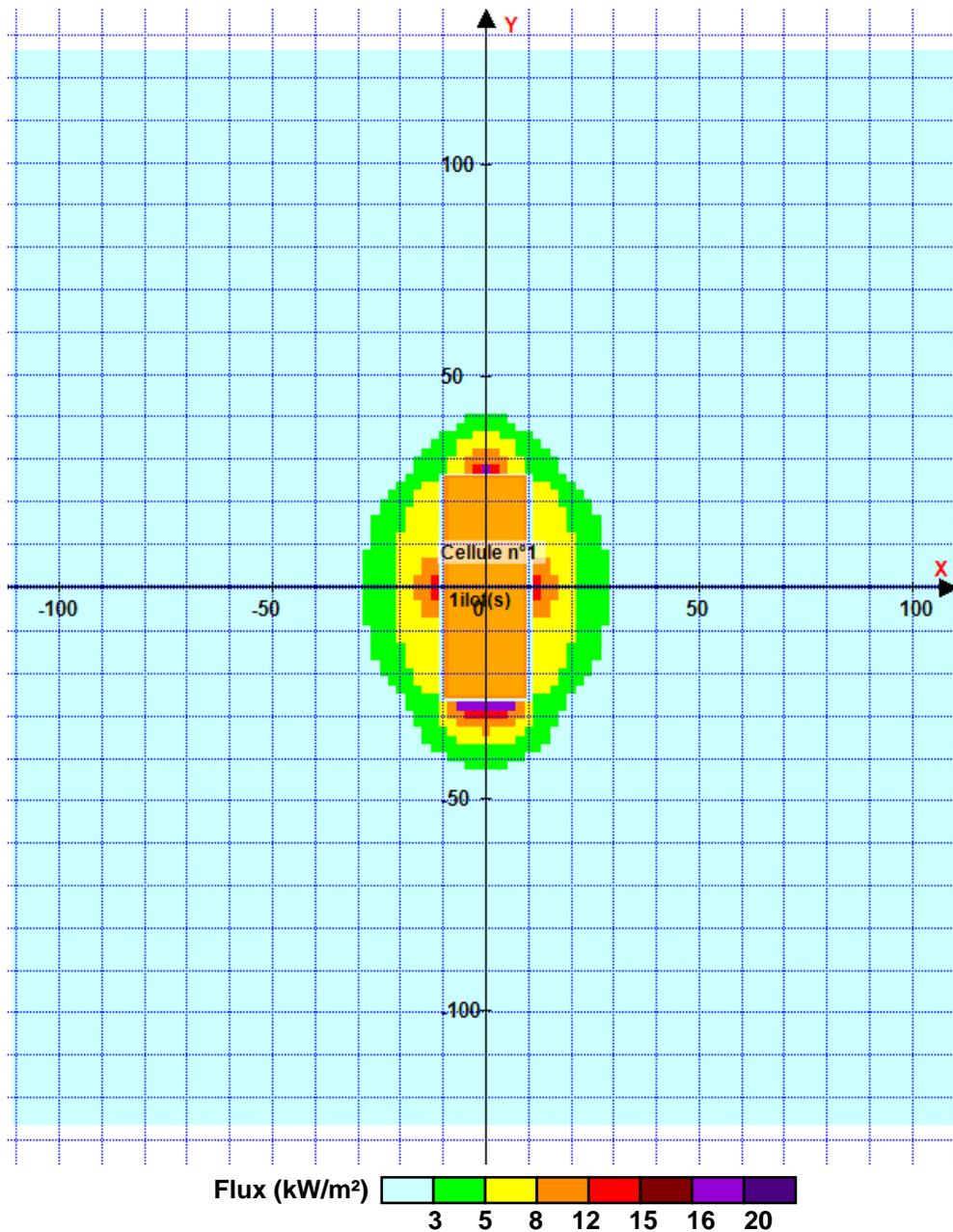
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525.0 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **97.0** min

Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	PhD27
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	10/06/2022 à 11:59:39 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	10/6/22

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

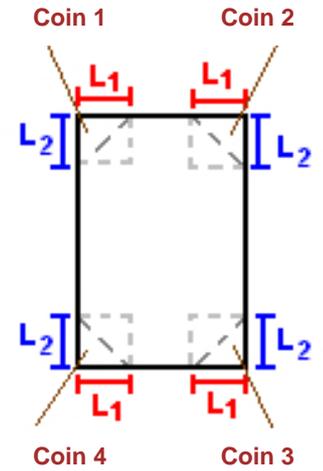
Hauteur de la cible : **1.8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	6.0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	5.0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0



Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

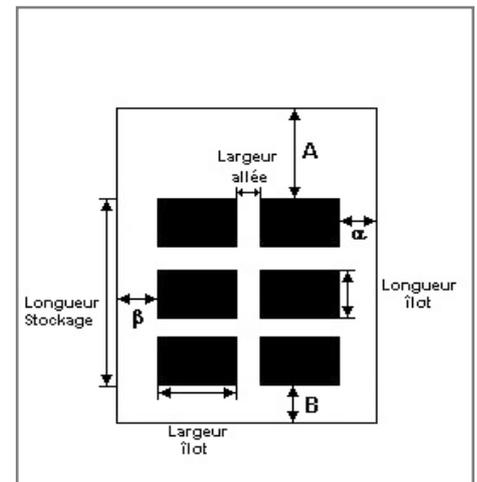
Dimensions

Longueur de préparation A : 0.0 m

Longueur de préparation B : 0.0 m

Déport latéral a : 0.0 m

Déport latéral b : 0.0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur : 1

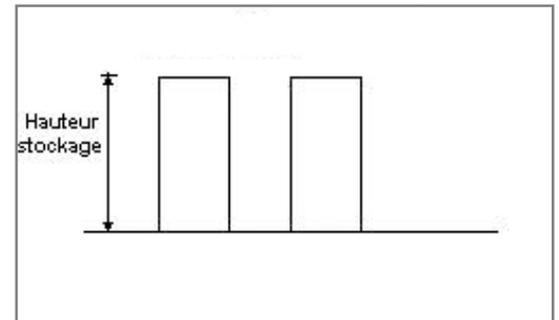
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur : 1

Largeur des îlots : 5.0 m

Longueur des îlots : 6.0 m

Hauteur des îlots : 2.7 m

Largeur des allées entre îlots : 0.0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : 1.0 m

Largeur de la palette : 1.0 m

Hauteur de la palette : 1.0 m

Volume de la palette : 1.0 m³

Nom de la palette : palette

Poids total de la palette : 159.0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Palette Bois	NC	NC	NC	NC	NC	NC
159.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC						
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : 30.5 min

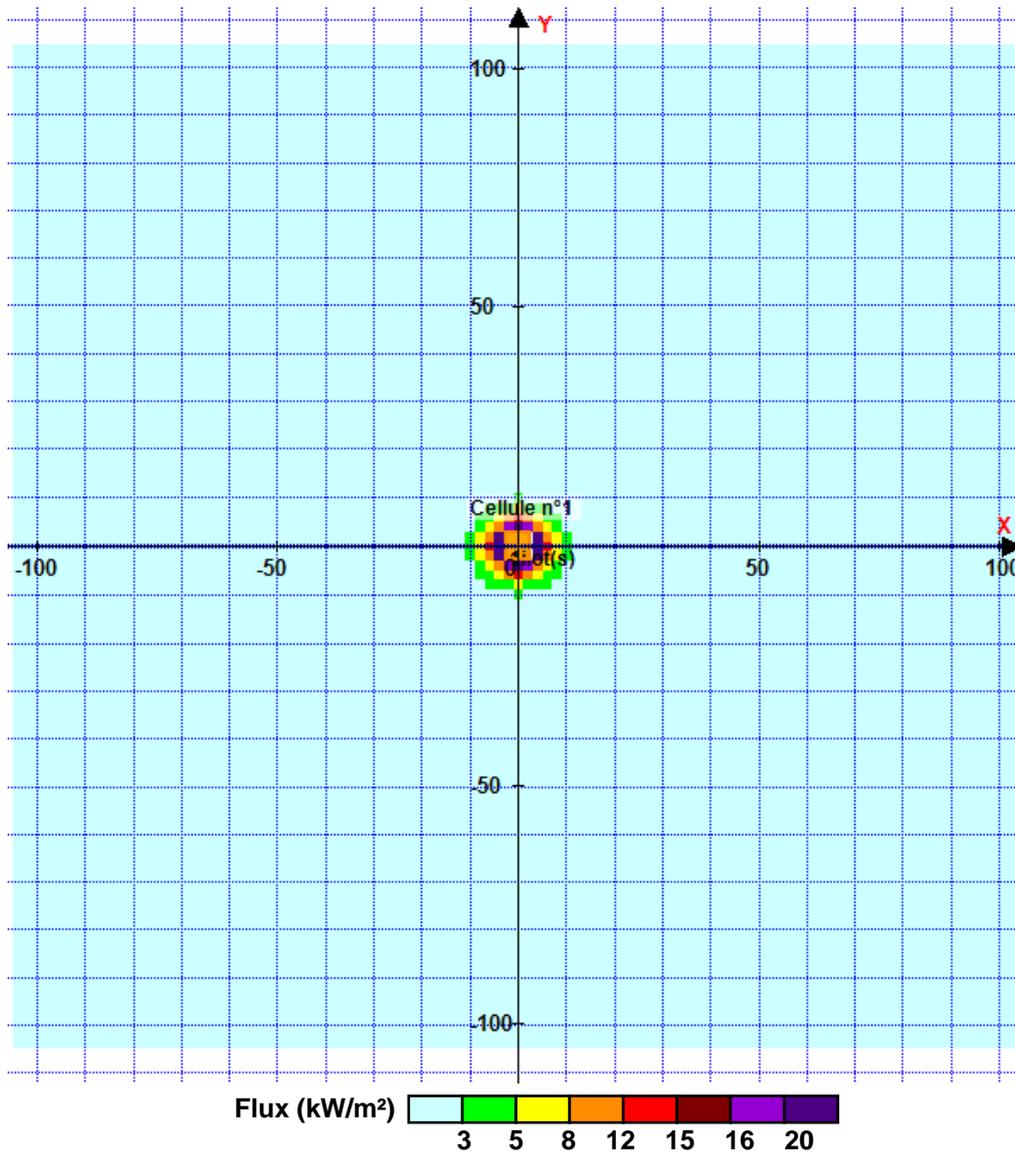
Puissance dégagée par la palette : 1565.2 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **42.0** min

Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé 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.