

Date

Mai 2023

**VILLERS-SAINT-PAUL
(60)
DOSSIER DE DEMANDE
D'AUTORISATION
ENVIRONNEMENTALE
PROJET MAUI
PARTIE VI : ÉTUDE DES
DANGERS**



Chemours™

Le sommaire général de ce dossier est le suivant :

PARTIE I	:	NOTE DE PRESENTATION NON TECHNIQUE
PARTIE II	:	PRESENTATION GENERALE - SITUATION ADMINISTRATIVE
PARTIE III	:	RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT
PARTIE IV	:	ETUDE D'IMPACT
PARTIE V	:	RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS
PARTIE VI	:	ETUDE DE DANGERS

Ces différentes parties sont interdépendantes les unes des autres et ne peuvent être étudiées séparément.

Un sommaire détaillé est présenté au début de chacune des parties.

Un glossaire explicitant la signification des principales abréviations est fourni dans chaque partie.

Les annexes de chaque chapitre sont présentées dans le sommaire détaillé et fournies à la fin de chaque chapitre.

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION	1
1.1	Objet de l'étude	1
1.2	Périmètre de l'étude des dangers	2
1.3	Référentiel réglementaire	2
1.3.1	Lois	2
1.3.2	Arrêtés	2
1.3.3	Circulaires	3
1.3.4	Avis	3
1.3.5	Guides – liste non exhaustive	3
1.3.6	Autres textes	3
1.3.7	Principaux documents administratifs relatifs à l'activité de Chemours	3
2.	METHODOLOGIE GENERALE	1
3.	DESCRIPTION ET CARACTERISATION DE L'ENVIRONNEMENT	2
3.1	Environnement comme source potentielle d'agression	2
3.1.1	Risques naturels	4
3.1.2	Risques liés aux activités externes d'origine non naturelle	14
3.2	Environnement comme cible	17
3.2.1	Présentation de l'environnement immédiat	17
3.2.2	Populations	17
3.2.3	Etablissements Recevant du Public (ERP)	18
3.2.4	Activités agricoles	19
4.	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS EXISTANTES ET PROJETEES	20
4.1	Evolution depuis l'arrêté d'autorisation de 2004	20
4.2	Description du procédé et des installations existantes	20
4.3	Description des installations et du procédé projetées	20
4.4	Conduite des installations	20
4.4.1	Système de conduite	20
4.4.2	Automate de sécurité	20
4.5	Moyens de protection disponibles dans l'atelier Chemours	21
4.5.1	Description succincte du système incendie	21
4.5.2	Description du système de détection Chlore	21
4.5.3	Description du système de détection de fuite	21
4.5.4	Description du futur système de détection de fuite de TFE	21
4.5.5	Description du futur système de détection HF	21
5.	IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS	22
5.1	Présentation de la méthode	22
5.2	Dangers liés aux produits	22
5.2.1	Gamme Capstone™	22
5.2.2	Dangers Liés aux produits chimiques utilisés dans la gamme Nafion™	29
5.3	Incompatibilité des produits mis en œuvre dans sur le site de Villers Saint Paul	43
5.3.1	Incompatibilité de certains produits mis en œuvre pour la gamme Capstone™	43
5.3.2	Incompatibilité sur la gamme Nafion™	44
5.4	Dangers liés au process/équipements/installations	44
5.4.1	Dangers liés aux procédés/équipements/installations de la gamme Capstone™	44
5.4.2	Dangers liés aux procédés/équipements/installations de la gamme Nafion™	45
5.5	Dangers liés aux pertes d'utilité	45

5.5.1	Perte des utilités sur les installations de la gamme Capstone™	46
5.5.2	Perte des utilités sur les installations de la gamme Nafion™	49
5.6	Analyse de l'accidentologie	51
5.6.1	Antécédents d'accidents internes au site	51
5.6.2	Antécédents d'accidents externes au site	51
5.6.3	Synthèse accidentologie	65
5.7	Description de réduction du risque à la source	66
5.7.1	Mesures mises en place sur le site pour la gamme Capstone™	66
5.7.2	Mesures mises en place sur le site pour la gamme Nafion™	67
5.8	Démarche de réduction permanente des risques	67
5.8.1	Nouveaux produits	68
5.8.2	Nouveaux procédés	68
5.8.3	Modifications de l'existant	68
5.8.4	Organisation – prévention	69
5.8.5	Principaux investissements en termes de sécurité	69
5.9	Synthèse des potentiels de dangers	72
5.9.1	Potentiels de dangers commun aux gammes Capstone™ et Nafion™	72
5.9.2	Potentiels de dangers spécifiques à la gamme Capstone™	72
5.9.3	Potentiels de dangers spécifiques à la gamme Nafion™	74
5.10	Dispositions générales sur la gestion de certains risques	75
5.10.1	Rappel sur certains risques	75
5.10.2	Dispositions générales sur le risque de pollution du sol et de l'eau	79
5.10.3	Risque lié à l'inflammabilité	79
5.10.4	Risque lié à la pressurisation de stockeur	80
6.	ANALYSE PRELIMINAIRES DES RISQUES	81
6.1	Méthodologie de l'APR réalisée	81
6.1.1	Echelles de fréquence, gravité, cinétique	81
6.1.2	Découpage des installations par zone	84
6.2	Analyse préliminaires de risques de l'ensemble des activités Capstone™ et Nafion™	85
6.2.1	Section 1 : Stockages gamme Capstone™	85
6.2.2	Section 2 : transferts gamme Casptone™	85
6.2.3	Section 3 : opérations de génie chimique	86
6.2.4	Section 4 : traitements des effluents gazeux gamme Capstone™	86
6.2.5	Zone Stockage et Lavage TFE (gamma Nafion™ atelier Polymère)	86
6.2.6	Zone Polymère/Finition gamme Nafion™	86
6.2.7	Zone Dispersion	86
6.2.8	Zone Oxydeur Thermique Polymère-Dispersion	86
6.2.9	Zone d'entreposage des matières inflammables	86
6.2.10	Stockage des matières premières Polymères	86
6.2.11	Zone Casting Line + stockage	86
6.2.12	Zone Oxydeur Thermique « COV » Casting Line	86
6.3	Synthèse de l'analyse préliminaire des risques	86
6.3.1	Définition des phénomènes dangereux de la gamme Capstone™ retenus pour modélisation	86
6.3.2	Définition des phénomènes dangereux de la gamme Nafion™ retenus pour modélisation	88
7.	METHODES ET MOYENS DE CALCUL UTILISEE POUR LA MODELISATION DES PHENOMENES DANGEREUX	89
7.1	Seuils d'effets retenus dans le cadre de la modélisation des phénomènes dangereux	89
7.1.1	Valeurs de référence pour les effets de surpression	89
7.1.2	Valeurs de référence pour les effets thermiques	90

7.1.3	Valeurs de référence pour les effets toxiques (nuage de gaz toxique ou de fumées toxiques)	90
7.2	Méthodes et moyens de calcul mis en application	97
8.	MODELISATIONS DES CONSEQUENCES DES PHENOMENES DANGEREUX SANS PRISE EN COMPTE DES MOYENS DE MAITRISE DES RISQUES	98
8.1	Modélisation des phénomènes dangereux de la gamme Capstone™	98
8.1.1	Liste des phénomènes dangereux modélisés	98
8.1.2	Synthèse des distances d'effets des phénomènes dangereux étudiés	98
8.2	Modélisation des phénomènes dangereux de la gamme Nafion™	99
8.2.1	Liste des phénomènes dangereux modélisés	99
8.2.2	Synthèse des distances d'effets des phénomènes dangereux étudiés	100
8.3	Synthèse des effets en hauteurs et comparaison avec le PLU des phénomènes dangereux modélisés	107
9.	EVALUATION DETAILLEE DES RISQUES ET HIERARCHISATION DES PHENOMENES DANGEREUX	115
9.1	Définition et objectif	115
9.2	Grilles de probabilité, de gravité et de criticité utilisées	115
9.2.1	Niveaux de probabilité	115
9.2.2	Niveaux de gravité	116
9.2.3	Niveau de risque/criticité	118
9.3	Analyse détaillée des risques	120
9.3.1	Phénomènes dangereux retenus	120
9.3.2	Evaluation des impacts	121
9.3.3	Cotation de la fréquence	130
9.3.4	Cas des ERC01 et ERC02: Confidentiel	142
9.3.5	Scénario PPI	142
9.3.6	Risque résiduel	143
9.3.7	Mesure de maîtrise des risques (MMR)	144
9.4	Conclusion et comparaison avec les scénarii du site existant	146
10.	EVALUATION DES EFFETS DOMINOS	147
10.1	Généralités et seuils d'effet retenus	147
10.2	Effets domino du projet sur les installations avoisinantes	148
10.2.1	Effets dominos internes	148
10.2.2	Effets dominos externes	149
10.3	Effets domino des installations avoisinantes sur le projet	149
10.3.1	Effet domino des installations existantes de Chemours sur le projet]	149
10.3.2	Effet domino des activités industrielles voisines	149
10.4	Reprise de l'Analyse détaillée des risques suite à l'étude des effets dominos	151
10.4.1	Cotation de la nouvelle fréquence et gravité des scénarii	151
10.4.2	Risque résiduel	158
11.	ETUDE SEISME ET EQUIPEMENTS CRITIQUES AU SEISME	160
11.1	Applicabilité	160
11.2	Référentiels méthodologiques	160
11.3	Etablissements et installations visées	161
11.4	Définitions	161
11.5	Effets à prendre en compte	161
11.5.1	Effets directs	161
11.5.2	Effets indirects	162
11.5.3	Effets dominos	162
11.6	Zone à occupation humaine permanente	162

11.7	Définition du périmètre de l'arrêté ministériel	163
11.7.1	Description de la démarche utilisée	163
11.7.2	Identification des ECS	164
11.7.3	Conclusion	172
12.	ORGANISATION DE LA SECURITE ET MESURES GENERALES DE PREVENTION DES RISQUES	173
12.1	Charte sécurité – environnement plateforme	173
12.2	Organisation EHS de l'établissement de Villers St Paul	173
12.3	Maîtrise de la sécurité des procédés (PSM)	174
12.4	Comités	179
12.4.1	Comité PSM	179
12.4.2	Comité HTM	179
12.5	Fonction Environnement Hygiène Sécurité de CHEMOURS	180
13.	MOYENS DE LUTTE INCENDIE & POLLUTION	181
13.1	Plan d'opération interne (P.O.I)	181
13.1.1	Moyens humains	181
13.1.2	Organisation de l'intervention	181
13.1.3	Impact du projet MAUI sur le P.O.I	181
13.2	Moyens de détection incendie	181
13.3	Moyens de protection disponibles dans l'atelier Chemours	182
13.4	Calcul du dimensionnement incendie du projet	182
13.4.1	Moyens de lutte contre l'incendie prévu dans le cadre du projet	182
13.4.2	Réseau de poteaux incendie plateforme	182
13.4.3	Moyens mobiles plate-forme	184
13.4.4	Confinement des eaux d'extinction	184
13.5	Accessibilité des secours	186
13.5.1	Arrivée des secours extérieurs selon les différents itinéraires	186
13.5.2	Localisation des différentes entrées selon les itinéraires	186
14.	CONCLUSION	188
14.1	Risque résiduel	188
14.2	Effet en hauteur	189
14.3	Mesures de maîtrise des risques retenues (MMR)	190
14.3.1	Barrières de sécurité mise en place pour le PhD153	190
14.3.2	Barrières de sécurité mise en place pour le PhD205	191
14.3.3	Barrières de sécurité mise en place pour le PhD77	191
14.3.4	Conclusion des MMR	191
14.3.5	Equipements critiques au séisme	192
14.3.6	Conclusion	193

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Méthodologie générale de réalisation de l'étude des dangers	1
Figure 2 : Zones à risques naturels et technologiques (DICRIM Villers-Saint-Paul 2016)	3
Figure 3 : Aléa inondation à Villers-Saint-Paul (1/2)	5
Figure 4 : Périmètres des PPR inondations et mouvements de terrain approuvés dans l'Oise (2/2)	5
Figure 5 : Altimétrie du projet et des extensions	6
Figure 6 : Carte de l'aléa inondation et hauteur d'eau considérée pour le projet MAUI	7
Figure 7 : Carte des zones de vent et neige NV 65 2009	13
Figure 8 : PLU de de Villers-Saint-Paul	108
Figure 9 : Cartographie des distances d'effets toxiques associées au PhD153-2	111
Figure 10 : Cartographie des distances d'effets toxiques associées au PhD77-1	112
Figure 11 : Cartographie des distances d'effets toxiques associées au PhD77-3	113
Figure 12 : Démarche globale d'étude des effets dominos pour les effets de surpression	148
Figure 13 : Démarche globale d'étude des effets dominos pour les effets thermiques	148
Figure 14 : Applicabilité de la section II de l'arrêté du 04/10/2010	160
Figure 15 : Logigramme présentant la démarche selon l'approche « Etude de dangers » du Guide DT 106	163
Figure 16 : Réseaux des poteaux incendie de la plateforme	183
Figure 17 : Cheminement des eaux d'extinction	185
Figure 18 : Profil du panache de la dispersion des fumées toxiques de l'incendie du stockage des produits finis (PhD198) pour les seuils d'effet irréversibles pour différentes conditions de vent	189
Figure 19 : Profil du panache de la dispersion toxiques F2 au niveau de l'oxydeur thermique (PhD153-1) pour les seuils d'effet irréversibles pour différentes conditions de vent	190

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Sources de dangers liées aux conditions climatiques et mesures de prévention mises en œuvre	11
Tableau 2 : Zones urbaines à proximité du site	18
Tableau 3 : ERP à proximité du site CHEMOURS	18
Tableau 4 : Seuils de toxicité du chlore	23
Tableau 5 : Seuils de toxicité de l'acide chlorhydrique	24
Tableau 6 : Potentiels de dangers liés à tous les produits mis en œuvre dans [confidentiel]	29
Tableau 7 : Potentiels de dangers liés à tous les produits mis en œuvre dans [confidentiel]	36
Tableau 8 : Potentiels de dangers liés à tous les produits mis en œuvre dans [confidentiel]	42
Tableau 9 : Potentiels de dangers associés aux pertes d'utilité sur la gamme Capstone™	46
Tableau 10 : Potentiels de dangers associés aux pertes d'utilité sur la gamme Nafion™	49
Tableau 11 : Accidents relatifs à l'emploi de l'acide acrylique	54
Tableau 12 : Accidents relatifs à l'emploi d'acide acétique	55
Tableau 13 : Accidents relatifs à la manipulation de chlore	57
Tableau 14 : Accidentologie (Base ARIA)	58
Tableau 15 : Synthèse des potentiels de dangers	72
Tableau 16 : Synthèse des potentiels de dangers	72
Tableau 17 : Synthèse des potentiels de dangers	74
Tableau 18 : Echelle de cotation de la gravité	81
Tableau 19 : Echelle de cotation de la probabilité	82
Tableau 20 : Echelle de cotation de la criticité	83
Tableau 21 : Synthèse de l'analyse préliminaire des risques de la gamme Capstone™	88
Tableau 22 : Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets de surpression	89
Tableau 23 : Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques	90

Tableau 24 : Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets toxiques	91
Tableau 25 : Seuils de toxicité du chlore	91
Tableau 26 : Seuils de toxicité de l'acide chlorhydrique	92
Tableau 27 : Seuils de toxicité accidentelle pour l'acide nitrique et HF définis par l'INERIS	92
Tableau 28 : Seuils de toxicité accidentelle pour le difluor	93
Tableau 29 : Choix des valeurs seuils pour le difluor	93
Tableau 30 : Décomposition du TFE	94
Tableau 31 : Seuils des Effets pour une exposition de 60 min	95
Tableau 32 : Seuils des Effets pour une exposition de 10 min	95
Tableau 33 : Seuils des Effets Irréversibles (SEI) pour des expositions de 60 minutes	96
Tableau 34 : Seuils des premiers effets létaux (SEL ou SEL 1%) pour des expositions de 60 minutes	97
Tableau 35 : Seuils d'effets létaux significatifs (SEL 5 % ou SELS) pour des expositions de 60 minutes	97
Tableau 37 : Synthèse des modélisations réalisées à hauteur d'homme	100
Tableau 37 : Synthèse des modélisations réalisées pour les scénarios ayant des effets en hauteurs.	109
Tableau 38 : Echelle de probabilité quantitative présentée en Annexe 1 de l'arrêté du 29 septembre 2005.....	116
Tableau 39 : Echelle de gravité présentée en Annexe 3 de l'arrêté du 29 septembre 2005...	117
Tableau 40 : Echelle de criticité (selon l'arrêté du 29 septembre 2005)	118
Tableau 41 : Légende échelle de criticité (selon l'arrêté du 29 septembre 2005)	119
Tableau 42 : Evaluation des impacts des scénarii	122
Tableau 43 : Cotation de la fréquence des scénarii	131
Tableau 44 : Matrice G*P brute (selon l'arrêté du 29 septembre 2005), du site actuel	143
Tableau 45 : Echelle de criticité (selon l'arrêté du 29 septembre 2005) pour le projet.....	144
Tableau 46 : Liste des MMR.....	145
Tableau 47 : Echelle de criticité (selon l'arrêté du 29 septembre 2005), du site futur.....	146
Tableau 48 : Cotation de la nouvelle fréquence des scénarii suite à l'analyse des effets domino	152
Tableau 49 : Echelle de criticité (selon l'arrêté du 29 septembre 2005) pour le projet avant prise en compte de la proposition d'exclusion de phénomènes dangereux	158
Tableau 50 : Echelle de criticité (selon l'arrêté du 29 septembre 2005) pour le projet : matrice finale avec intégration la proposition d'exclusion de phénomène dangereux.....	159
Tableau 51 : Effets létaux considérés.....	162
Tableau 52 : Détermination des ECS.....	165
Tableau 53 : Echelle finale de criticité (selon l'arrêté du 29 septembre 2005) pour le projet	188
Tableau 54 : Liste des MMR.....	192

ANNEXES

Annexe 1

ARF

Annexe 2

Liste des produits chimiques pour la gamme Capstone™

Annexe 3

FDS Gamme Nafion™

Annexe 4 [Confidentiel]

Incompatibilité des produits mis en œuvre

Annexe 5

Retour d'expérience Accidentologie (source : base ARIA du BARPI)

Annexe 6a [Confidentiel]

Modelisations des installations existantes par Coelys

Annexe 6b [Confidentiel]

Cartographie des effets des installations existantes

Annexe 7 [Confidentiel]

Modelisations des installations du projet MAUI par Ramboll

Annexe 8

PV de chute d'un cylindre de chlore

Annexe 9 [Confidentiel]

Notes de calcul Flumilog

Annexe 10

PPAM

Annexe 11

Charte HSE Plateforme

GLOSSAIRE

ADR	Règlement pour le Transport de Matières dangereuses
AEGL	Acute exposure guideline levels
ALARP	As low as reasonably practicable
APR	Analyse Préliminaire des Risques
ARF	Analyse du Risque Foudre
ARI	Appareil Respiratoire Isolant
ATEX	Atmosphères Explosives
AZI	Atlas de zone inondable
BARPI	Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles
BPAP	Barrières de Prévention, d'Atténuation d'Effets ou de Protection
CLP	<i>Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures</i> (classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges)
CSTB	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
DDAE	Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale
DDRM	Dossier Départemental des Risques Majeurs
DFF	Dérivés Fluorés Fonctionnels
DICRIM	Document d'Information Communal sur les RISques Majeurs
DIB	Déchet Industriel Banal
ECS	Eléments clés de Sécurité
EMI	Energie Minimale d'Inflammation
ESI	Équipe de Seconde Intervention
ERC	Événement Redouté Central
ERP	Établissement Recevant du Public
ERPG	Emergency Response Planification Guidelines
ET	Etude Technique
FDS	Fiche de Données de Sécurité
HTF	Heat Transfer Fluid
HSE	Hygiène, Sécurité et Environnement
IEAG	Installation d'Extinction Automatique à Gaz
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IFM	Installation Fixe à Mousse
IEPF	Installation Extérieure de Protection contre la Foudre
IIPF	Installation Intérieures de Protection contre la Foudre
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
LIE	Limite Inférieure d'Explosivité

LJC	Compresseur à Jet de Liquide
MMA	Monométhylamine
MMF	Monométhylformamide
MMR	Mesure de Maîtrise des Risques
NA	Non Applicable
NK	Niveau Kéraunique
OAP	Ouvrage Agresseur Potentiel
PCIG	Probabilité/Cinétique/Intensité/Gravité
PE	Polyethylene
PET	Polytéréphtalate d'éthylène
PFAS	Per- et polyfluoroalkylées
PHAST	Process Hazard Analysis Software Tools
PhD	Phénomène Dangereux
POI	Plan d'Opération Interne
PPAM	Politique de Prévention des Accidents Majeurs
PPI	Plan de Prévention Interne
PPRT	Plan de Prévention des Risques Technologiques
PPRI	Plan de Prévention des Risques Inondation
PSEPVE	Perfluoro Sulfonyl-fluoride Ethyl Propyl Vinyl Ether
PTFE	Polytétrafluoroéthylène
RTO	Oxydation thermique régénérative
SB	Seuil Bas
SDC	Salle De Contrôle
SDIS	Service Départemental d'Incendie et de Secours
SEI	Seuil des Effets Irréversibles
SEL	Seuil des Effets Létaux
SELS	Seuil des Effets Létaux Significatifs
SIR	Service d'Inspection Reconnu
SGS	Système de Gestion de la Sécurité
SNCC	Système Numérique de Contrôle-Commande
STEP	Station de Traitement des Effluents
RIA	Robinet Incendie Armé
TFE	TétraFluoroEthylène
TJMA	Trafic moyen journalier annuel
TO	Oxydeur Thermique
TRI	Territoire à Risque important d'Inondation
UVCE	<i>Unconfined Vapour Cloud Explosion</i> (Explosion d'un nuage de gaz à l'air libre)

VCE

Vapour Cloud Explosion

;

1. INTRODUCTION

1.1 Objet de l'étude

Cette étude de dangers a été réalisée conformément au I-10 et au III de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement, à l'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* » et à la 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* ».

Ces documents rappellent « *qu'une étude de dangers a pour objet de rendre compte de l'examen effectué par l'exploitant pour caractériser, analyser, évaluer, prévenir et réduire les risques d'une installation ou d'un groupe d'installations, autant que technologiquement réalisable et économiquement acceptable, que leurs causes soient intrinsèques aux produits utilisés, liées aux procédés mis en œuvre, ou dues à la proximité d'autres risques d'origine interne ou externe à l'installation* ».

« [Elle] justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation » (article D. 181-15-2-III du Code de l'Environnement).

Dans cette optique, l'étude comprend les étapes suivantes :

- Description et caractérisation de l'environnement :
 - l'environnement comme source potentielle d'agression,
 - l'environnement comme cible.
- Identification et caractérisation des potentiels de dangers à partir des étapes suivantes :
 - analyse des dangers liés aux produits mis en œuvre,
 - analyse des dangers liés aux équipements/opérations d'activités,
 - analyse des antécédents d'accidents survenus sur d'autres sites mettant en œuvre des installations, des produits et des procédés comparables.
- Analyse des potentiels de dangers et des principales dispositions de réduction des potentiels de dangers.

Cette partie vise à présenter les dispositions prises pour, d'une part supprimer ou substituer aux procédés dangereux, à l'origine des dangers potentiels, des procédés ou produits présentant des risques moindres et/ou d'autre part réduire autant que possible les quantités de matière en cause.

- Méthodes et moyens de calcul utilisés pour la modélisation des phénomènes dangereux.
- Modélisation des effets des phénomènes dangereux maximums retenus (estimation des conséquences de la matérialisation des dangers).

L'objectif de cette étape est de modéliser les effets des phénomènes dangereux maximums, représentatifs des potentiels de dangers et totalement découplés du niveau de maîtrise des risques par l'exploitant et des barrières de sécurité actives existantes. Cette étape a pour objectif de déterminer si une installation est susceptible ou non de générer des zones d'effets hors site.

- Evaluation des effets dominos.
- Description des mesures générales de prévention et de protection.
- Evaluation des risques des installations présentant des potentiels de dangers notables associés à des effets hors site :
 - caractérisation de la probabilité, de la gravité et de la cinétique des phénomènes dangereux ;
 - hiérarchisation des phénomènes dangereux.
- Organisation des moyens de secours.
- Conclusion.

Cette partie étude de dangers n'est pas séparable des parties précédentes et en particulier de la partie description du projet à laquelle le lecteur pourra se référer pour plus de détails.

1.2 Périmètre de l'étude des dangers

L'étude décrite dans le présent document porte sur la mise en place des installations de production nécessaires au démarrage de la gamme Nafion™ par la société Chemours sur le site de Villers Saint Paul (60) et de son impact sur ses installations déjà existantes et autorisées par l'arrêté du 18 août 2004.

Le projet MAUI, a pour objectif de créer sur le site de Villers-Saint-Paul :

- une unité de synthèse de Polymères Nafion™,
- une ligne de fabrication de films moulés/coulés,
- un système d'abattage des émissions gazeuses et aqueuses de ces nouvelles unités de production,
- et d'intégrer l'atelier dit « Dispersion » au sein des installations DFF existantes dans les bâtiments 209B et 210.

Les autres bâtiments liés à l'activité historique DFF et leur interactions potentielles (209A, 209C, 209D, 60, 86 et zone 211) sont également décrits dans ce document

De par le passage de l'établissement Chemours France Sas dans le régime Seveso seuil Haut, cette Etude de Dangers unique est soumise à réactualisation selon la fréquence réglementaire.

1.3 Référentiel réglementaire

L'étude de dangers est rédigée en mettant en œuvre notamment les principes généraux fixés dans les textes suivants :

1.3.1 Lois

- Loi « Bachelot » : Loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages.
- Décret 2020-1168 modifiant le code de l'environnement (Partie Seveso).

1.3.2 Arrêtés

- Arrêté PCIG : Arrêté du 29/09/05 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 ;
- Arrêté du 29/09/05 modifiant l'arrêté du 10 mai 2000 modifié relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;
- Arrêté du 4 octobre 2010 modifié le 24/09/2020 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;
- Arrêté du 24-09-2020 modifiant l'AM du 26-05-2014 (Seveso) ;
- Arrêté du 24/09/20 modifiant l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510, y compris lorsqu'ils relèvent également de l'une ou plusieurs des rubriques 1530, 1532, 2662 ou 2663 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement, ainsi que les arrêtés de prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à enregistrement sous les rubriques nos 1511, 1530, 1532, 2662 et 2663 ;
- Arrêté du 22 septembre 2021 modifiant les arrêtés ministériels du 24 septembre 2020 et du 3 octobre 2010 relatifs au stockage de liquides inflammables, exploités au sein d'une installation classée pour la protection de l'environnement soumise à autorisation, l'arrêté du 26 mai 2014 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées

mentionnées à la section 9, chapitre V, titre Ier du livre V du code de l'environnement et l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation .

1.3.3 Circulaires

- 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.

1.3.4 Avis

- Avis du 4 décembre 2007 relatif à l'utilisation des données quantifiées du Purple Book.

1.3.5 Guides – liste non exhaustive

- Rapport d'étude de l'INERIS Ω 9 « L'étude de dangers d'une installation classée » du 01 Juin 2015.
- Rapport de l'INERIS DRA-04-35132 « Développement d'une méthode intégrée d'analyse des risques pour la prévention des accidents majeurs » de septembre 2004.
- Guide de bonnes pratiques pour l'utilisation du logiciel PHAST, Guide UIC DT102 de septembre 2012.
- Guide de l'INERIS 203887 - 2079442 - v2.0 Recensement des substances toxiques (ayant un impact potentiel à court, moyen et long terme) susceptibles d'être émises par un incendie de janvier 2022.
- Rapport de l'INERIS DRC-08-94398-02798B « Guide pratique de choix des valeurs seuils de toxicité aiguës en cas d'absence de valeurs françaises » de février 2009.

1.3.6 Autres textes

- Courrier BRTICP/2007-369/CE du 06/02/08 relative au déplacement de bouteilles contenant des gaz sous pression et prise en compte des phénomènes dangereux liés à la rupture du robinet de ces équipements, dans les études de dangers et les mesures de maîtrise de l'urbanisation ;
- Note du 16/11/07 relatif à la concentration à prendre en compte pour l'O2, le CO2, le N2 et les gaz inertes.

1.3.7 Principaux documents administratifs relatifs à l'activité de Chemours

Cette étude de Dangers se base sur les deux derniers documents distincts transmis à l'Administration :

- ✓ Etude de Dangers de novembre 2019 réalisée par Coelys Ref R-18-04-011 pour le compte de Chemours sur les installations DFF existantes
- ✓ Etude de Dangers réalisée pour le Projet MAUI par Ramboll et déposée en décembre 2022

Ces deux documents sont mis à jour et unifiés par le présent document.

Sont rappelés ci-dessous les autres documents pouvant être pris comme référence lors de la constitution de la présente Etude de Dangers

- Dossier de demande d'autorisation d'exploiter des installations de Dupont de Nemours France SAS – Référence Bureau Veritas n°1313270/CP/EP-Révision 0-Avril 2004.
- Analyse des effets dominos plateforme – BUREAU VERITAS – Références n°1376921/EP/CD – Révision 1 – Novembre 2005 et n°376921/EP/CD – Révision 2 – Décembre 2005- n°1785573/CD – Mise à jour Décembre 2007.
- Etude de dangers des installations de Dupont de Nemours France SAS – Référence Bureau Veritas n°2329620-Révision 1-Juillet 2013.

2. METHODOLOGIE GENERALE

La description du site et du projet fait l'objet de la partie II. La méthodologie générale mise en œuvre dans le cadre de l'étude des dangers, objet de cette partie VI, est présentée ci-dessous.

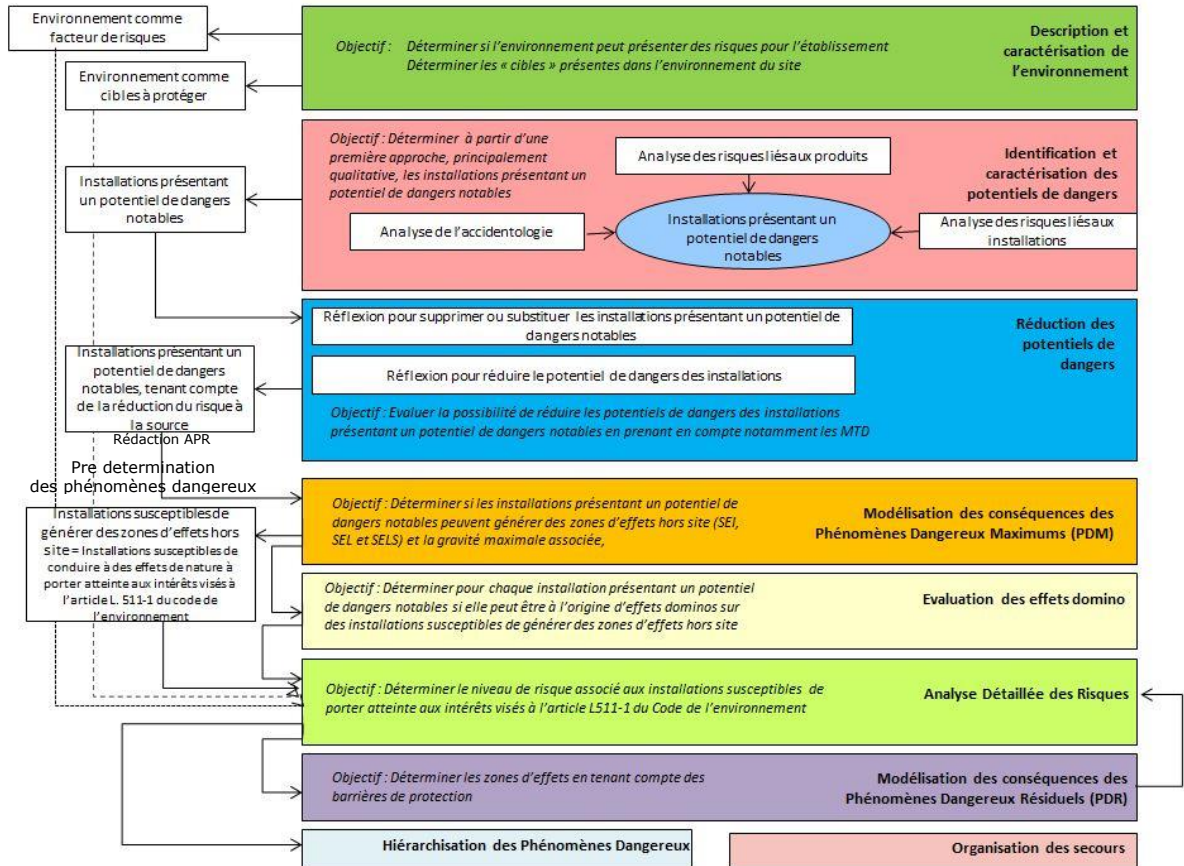


Figure 1 : Méthodologie générale de réalisation de l'étude des dangers

3. DESCRIPTION ET CARACTERISATION DE L'ENVIRONNEMENT

3.1 Environnement comme source potentielle d'agression

Le lecteur pourra se référer à l'étude d'impact pour le contexte environnemental général du site.

D'après le DICRIM¹ de Villers-Saint-Paul et la base de données Géorisques :

- Les risques présents sur la commune de Villers-Saint-Paul sont les suivants :
 - Inondation,
 - Mouvement de terrain - Affaissements et effondrements liés aux cavités souterraines (hors mines),
 - Risque feu de forêt,
 - Séisme : zone de sismicité 1 (aléa très faible),
 - Risque industriel,
 - Transport de marchandises dangereuses.

¹ Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs de la Commune de Villers-Saint-Paul, édition Août 2016

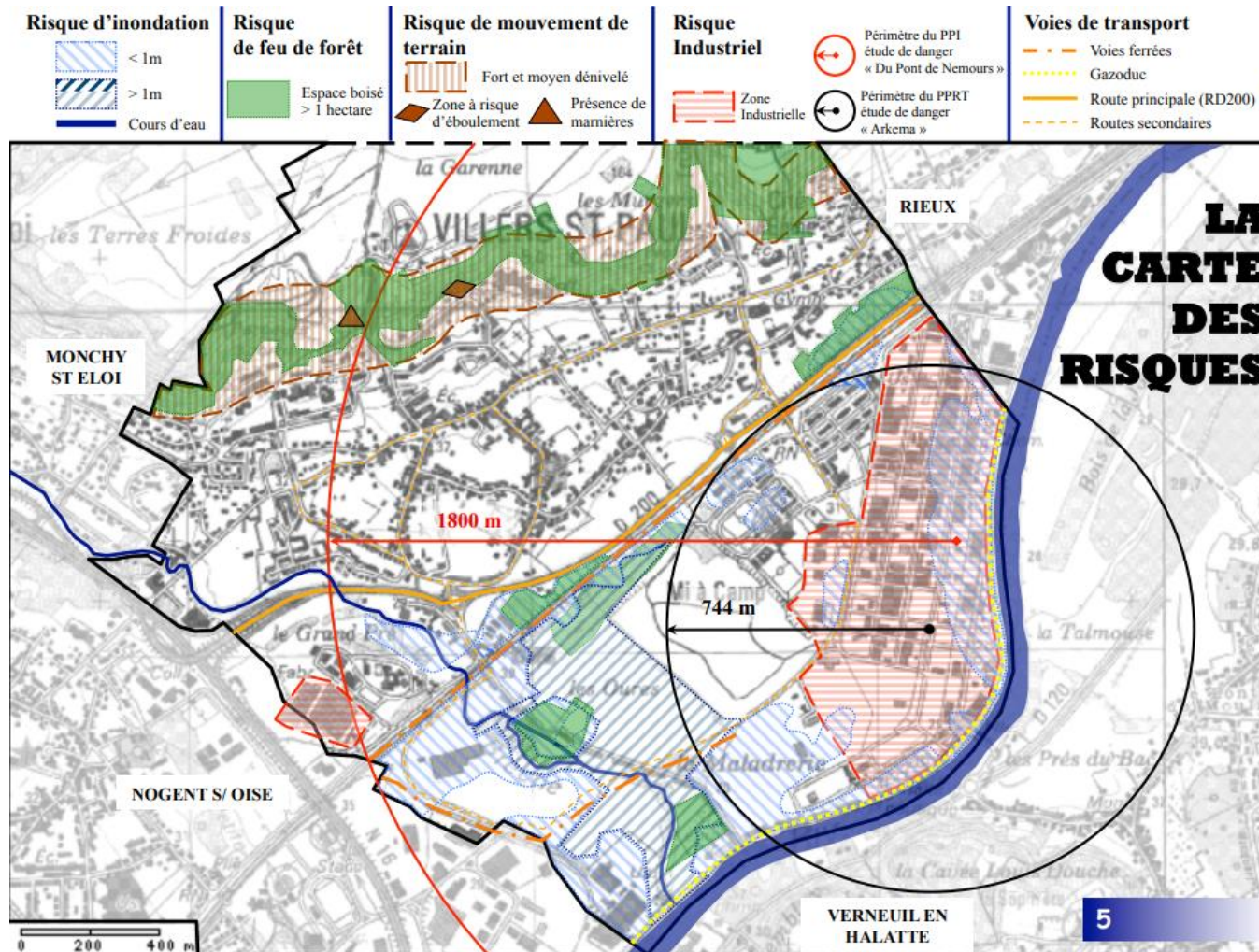


Figure 2 : Zones à risques naturels et technologiques (DICRIM Villers-Saint-Paul 2016)

3.1.1 Risques naturels

3.1.1.1 Risque inondation

Les effets d'une crue potentielle sont :

- Dégradation des caractéristiques du terrain, notamment affaissement (effet direct),
- Endommagement des installations électriques (effet indirect),
- Renversements de cuves (effet indirect),
- Effets de percussion par des objets dérivants (effet indirects),
- Perte de capacité avec pollution éventuelle (effet indirect).

En ce qui concerne le site de Villers-Saint-Paul, une inondation pourrait éventuellement se produire en cas de :

- Précipitations importantes,
- Remontée de la nappe phréatique,
- Crue de l'Oise qui longe le site à l'est puis au sud à environ 150 mètres des installations actuelles.

La section Brenouille/Boran-Sur-Oise est concernée par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPR). Ce plan a été prescrit le 2 juin 1997 et approuvé le 14 décembre 2000 par arrêté préfectoral puis modifié en 2014. Il est actuellement en cours de révision (prescrite par arrêté du 20 juillet 2020), pour la rivière de l'Oise et pour la section Brenouille/Boran-sur-Oise. Cette révision concerne la commune de Villers-Saint-Paul. Les cartes du PPRI de 2000 sont actuellement opposables (Figure 3 et Figure 4), mais la cartographie d'aléas du futur PPRI est prise en compte pour définir la hauteur de submersion des parcelles du projet.

Au niveau de la plateforme de Villers-Saint-Paul

La cartographie de l'aléa inondation, mise à jour récemment dans le cadre de la révision du PPRI, au droit du site CHEMOURS est présentée sur la figure suivante.

Partie VI – Etude de dangers

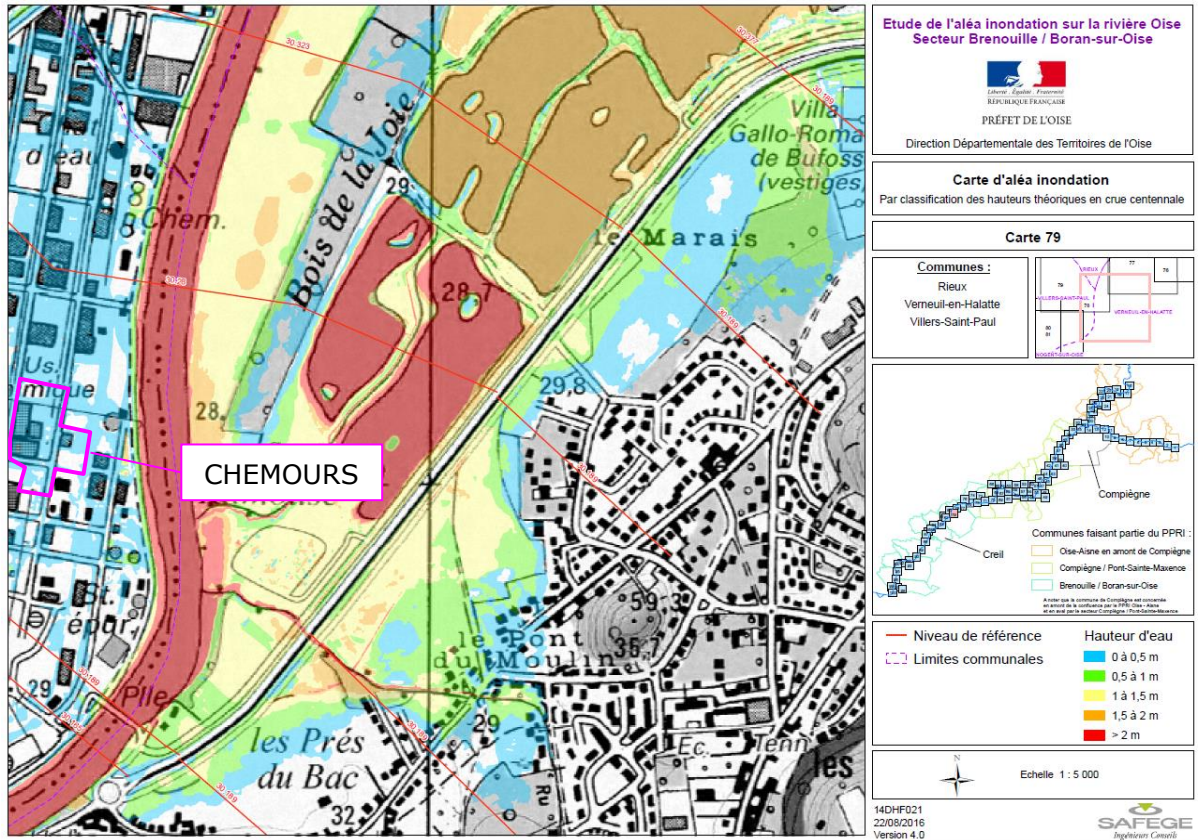


Figure 3 : Aléa inondation à Villers-Saint-Paul (1/2)

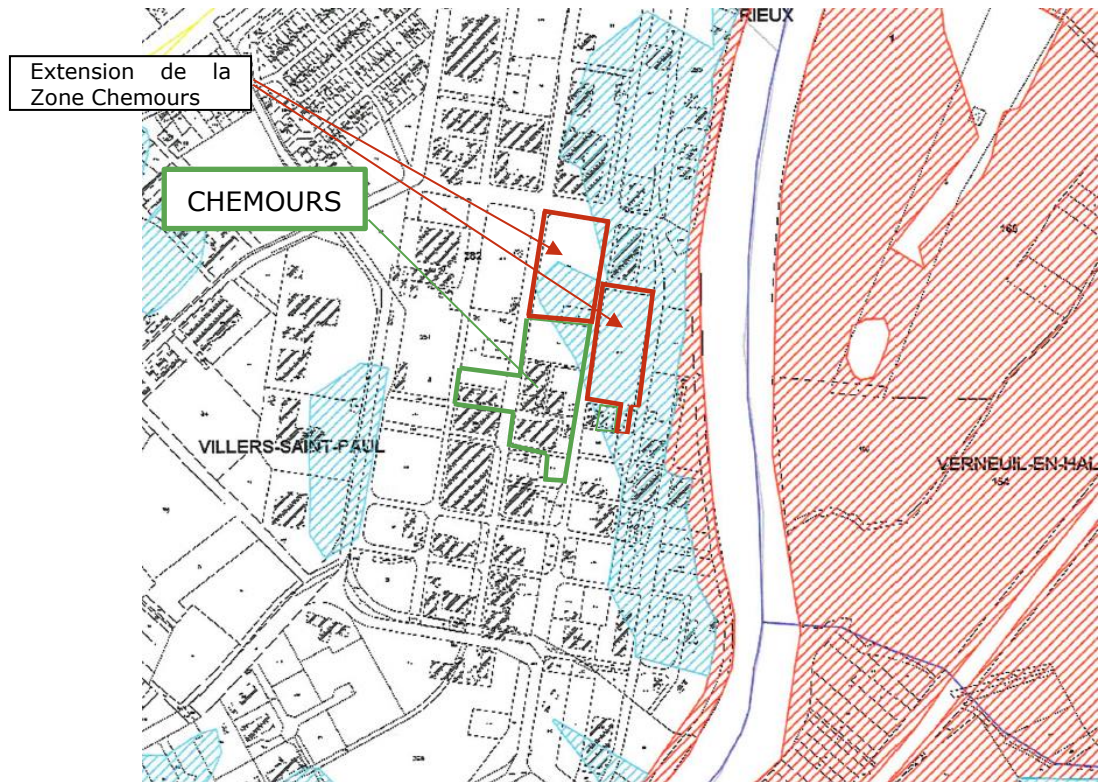


Figure 4 : Périmètres des PPR inondations et mouvements de terrain approuvés dans l'Oise (2/2)

Partie VI – Etude de dangers

La rivière l'Oise longe la plateforme à l'est puis au sud à environ 150 mètres des installations existantes. En aval du site, deux rivières se jettent dans l'Oise : la Brèche et le Thérain.

Le niveau de référence de crue centennale de l'Oise au droit du site est de 30,28 m NGF, soit une hauteur d'eau correspondante de 0 à 0,5 m au droit du site CHEMOURS.

Actuellement (PPRI approuvé en 2000), le niveau NGF de l'Oise déclenchant l'arrêt du site est de 30,02 m (crues de 1993 = 29,93, de 1995 = 29,67 m, de 2001 = 29,50 m).

L'Atlas des risques majeurs du département de l'Oise (2003 - Préfecture de l'Oise) classe la commune de Villers-Saint-Paul parmi les communes inondables en cas de crue de l'Oise. D'après le plan de prévention des risques naturels prévisibles de la section Brenouille/Boran-sur-Oise, adopté par arrêté préfectoral du 14 décembre 2000 et son annexe du 9 octobre 2006, la plateforme de Villers-Saint-Paul, située aux cotes de +29,3 m NGF à +30,4 m NGF, se trouve partiellement dans la zone inondable.

Le PPRI est en cours de révision par arrêté et une nouvelle carte de l'aléa inondation a été définie. Le niveau de référence de crue centennale de l'Oise est de 30,28 m NGF sur la partie sud de la plateforme chimique dans laquelle se trouvent les installations CHEMOURS, soit une hauteur de submersion de 0 à 0,5 m. La carte suivante localise les parcelles du projet MAUI sur la carte.

Le risque inondation est pris en compte. Ci-dessous les cartes représentant les cotes et hauteur d'eau considérées d'après les cartes non encore approuvées du nouveau PPRI.

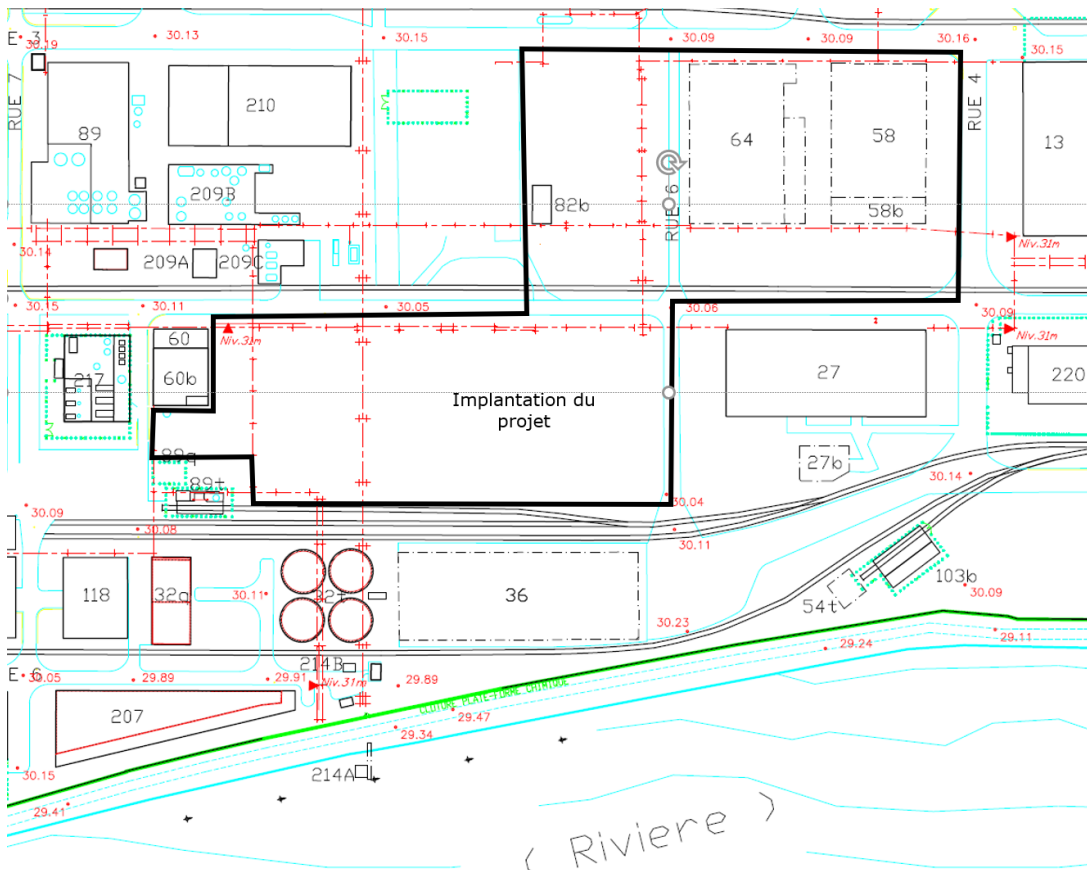


Figure 5 : Altimétrie du projet et des extensions

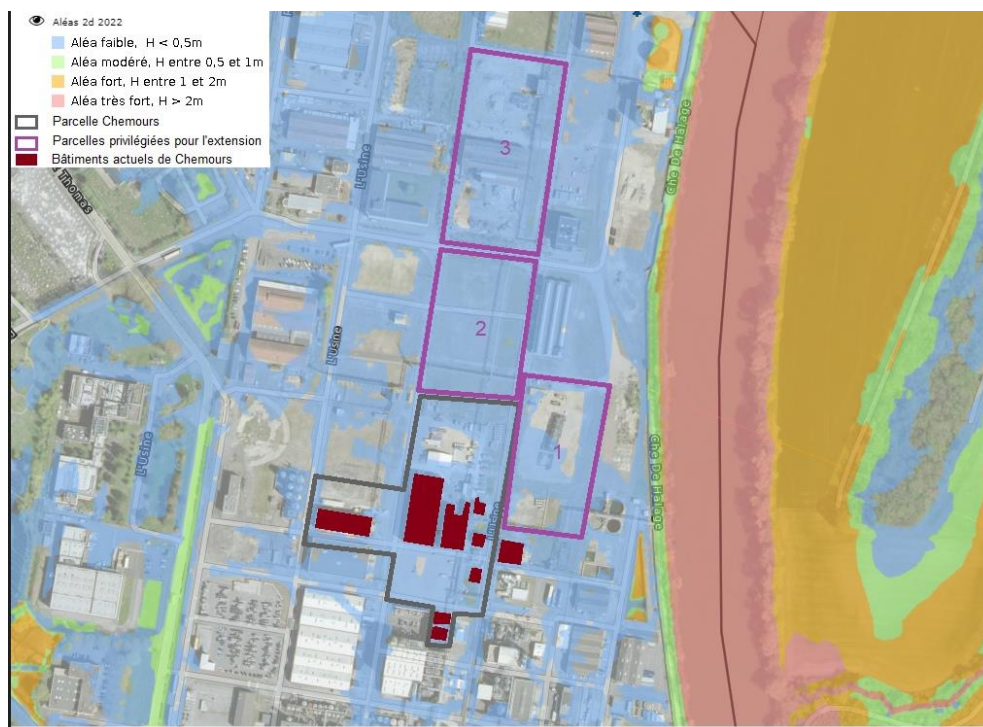


Figure 6 : Carte de l'aléa inondation et hauteur d'eau considérée pour le projet MAUI

Différentes mesures de sécurité sont prises face à ce risque d'inondation :

- En accord avec le scénario POI crue de la plateforme, les installations sont arrêtées et mises en sécurité avant l'atteinte d'un niveau d'inondation (exemple : perte de l'alimentation électrique à 30,00 m NGF). Le personnel sera évacué de la zone inondée/inondable.
- Les équipements critiques (stockage, cuves, pompe, ...) sont hors d'eau et ne risquent pas, vu le niveau de la crue, de risquer un renversement/entraînement par le courant/débris.
- D'un point de vue risque de pollution, les rétentions seront purgées.

D'après le §1.2.1 de la circulaire du 10 mai 2010, ces mesures permettent de ne pas retenir une inondation comme évènement initiateur pouvant entraîner l'occurrence d'un accident majeur

A noter, le Plan d'Opération Environnemental de la plate-forme décrit l'organisation des secours et moyens mis en œuvre en cas d'alerte « crue de l'Oise ».

Une étude d'impact hydraulique au regard du PPRi est réalisée pour le projet.

3.1.1.2 Séisme

Le site se situe dans le centre de la cuvette du Bassin Parisien. Dans cette zone, la tectonique est très calme et la cuvette a été comblée par des sédiments dont l'épaisseur peut atteindre 2 500 à 3 000 m.

Ces deux effets cumulés rendent cette région très peu sismique.

Sismicité historique

Les rares secousses qui se sont effectivement produites près de Beauvais ou Montdidier, au nord-est du site, ont toujours été de très faible intensité. Le séisme du 30 avril 1756, dont l'épicentre se trouvait dans la région de Breteuil, avait une intensité épicentrale de VII [dommages modérés aux constructions (lézardes)] selon l'échelle MSK et un rayon macrosismique de 160 km environ.

Classement au regard de la réglementation

Le site de Villers-Saint-Paul est classé en zone de sismicité 1 (sismicité très faible) selon le zonage réglementaire du décret 2010-1255 du 22 octobre 2010.

Prescriptions réglementaires applicables

Le site de CHEMOURS est soumis aux dispositions de la section 2 (*Dispositions relatives aux règles parasismiques applicables à certaines installations*) de l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des ICPE soumises à autorisation.

Compte tenu de l'implantation du site en zone de sismicité 1 (aléa très faible) et de son nouveau classement Seveso Haut

- Les équipements critiques au séisme au sein des installations Seveso seuil haut identifiés dans l'étude de dangers du projet nécessitent la mise en œuvre d'un plan de visite, afin de s'assurer de leur intégrité et de la qualité de leurs ancrages et fixations ;
- Les règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » fixées par l'arrêté du 22 octobre 2010 ne sont pas applicables aux bâtiments sur le site de Villers-Saint-Paul.

Pour rappel, les équipements critiques au séisme sont définis comme des équipements dont la défaillance en cas de séisme conduit à des phénomènes dangereux susceptibles de générer des zones de dangers graves en dehors des zones sans occupation humaine permanente hors des limites de propriété du site.

En l'occurrence, et compte tenu de l'intensité limitée des séismes pouvant survenir sur les communes de Villers-Saint-Paul, l'étude de dangers du projet n'identifie pas d'équipements critiques au séisme liés à la rubrique 4110.2 de la nomenclature ICPE (Cf. chapitre 0).

A noter que les scénarios étudiés dans le cadre de l'étude de dangers ont été réalisés avec une approche majorante (à partir de quantités mises en œuvre maximales et sans prise en compte des barrières de sécurité). Par conséquent, en cas de séisme, les incidences des phénomènes dangereux ne seraient pas supérieures à celles déjà connues.

Aucun phénomène dangereux susceptible de générer des effets létaux hors plateforme n'est identifié pour ce projet, il n'y a donc pas d'Équipement Critique lié au séisme sauf les barrières de types rétentions et murs coupe-feu utilisés lors des modélisations (voir chapitre 0).

3.1.1.3 Foudre

La foudre est un phénomène électrique de très courte durée, véhiculant des courants de forte intensité, 20 kA en moyenne avec des maxima de l'ordre de 200 kA, se propageant avec des fronts de montée extrêmement raides entre deux masses nuageuses ou entre une masse nuageuse et le sol.

A Villers-Saint-Paul, la densité d'arcs est de 2,21 arcs par an et par km² (densité moyenne 1,57 arcs/km²/an). (Source : <http://www.meteorage.com> – mars 2014).

Dangers liés à la foudre

Les dangers liés à la foudre sont liés aux effets d'un courant de très forte intensité circulant dans les conducteurs électriques. En tant que phénomène électrique, la foudre peut avoir les mêmes conséquences que tout autre courant circulant dans un conducteur électrique. Ses effets sont classés en effets directs et en effets indirects.

Effets directs :

- effets thermiques : effets de fusion liés à la quantité de charges électriques au point d'impact, effets de dégagement de chaleur par effet Joule

- effets dus aux amorçages : impédances différentes (canalisations, bâtiments...) = différence de potentiel
- effets d'induction : champs rayonnés : électriques et magnétiques
- effets électrodynamiques : décomposition galvanique
- effets acoustiques : tonnerre
- effets lumineux : éclairs.

Effets indirects : effets des champs électriques et magnétiques rayonnés sur les installations, dont les principaux modes de propagation sont : le couplage ohmique, le couplage inductif et le couplage capacitif.

Les conséquences d'un coup de foudre peuvent donc être :

- l'électrocution du personnel, l'allumage d'un incendie, la destruction des installations électriques, si la foudre tombe directement sur la structure ;
- la destruction des équipements électriques avec perte de la fourniture électrique, si la foudre tombe sur un câble électrique aérien alimentant l'installation ;
- la création d'un rayonnement électromagnétique susceptible de créer des surtensions dans les câbles électriques de transport d'énergie ou de communication et de les endommager.

Les effets de surtension ne peuvent être complètement évités, et conduisent aux mêmes conséquences que le manque d'électricité.

Même si les installations du site n'ont jamais connu des incidents liés à la foudre, cette dernière constitue malgré tout une source de danger potentielle.

Mesures de prévention du risque foudre

Les principes généraux de protection contre les effets directs de la foudre sont les suivants :

- Captage du courant de la foudre,
- Ecoulement du courant dans le sol par une mise à la terre de faible impédance.

Les principes généraux de protection contre les effets indirects (ou protection secondaire) ont deux objectifs :

- Eviter qu'une surtension ne soit à l'origine d'un dysfonctionnement d'un équipement important pour la sécurité,
- Eviter qu'une surtension ne soit à l'origine d'un amorçage dans une zone à risques d'explosion.

L'atelier CHEMOURS, sur le site de Villers-Saint-Paul, est soumis à l'arrêté du 04 octobre 2010 section III « Dispositions relatives à la protection contre la foudre ». En effet, en cas d'orage, l'impact de la foudre sur les bâtiments pourrait être la cause d'un incendie dévastateur.

Le site est doté d'installations de protection contre la foudre, conformément aux prescriptions de l'arrêté pré-cité-

Ces installations de protection contre la foudre ont été conçues, dimensionnées et réceptionnées sur la base d'une Analyse du Risque Foudre (ARF) établie conformément à la norme NF EN 62305-2 et suivant les critères définis dans le guide pratique UTE C 17-100-2 de janvier 2005 « *Protection contre la foudre Partie 2 : Evaluation des risques* » définissant les niveaux de protection requis (I, II, III ou IV) ;

Suite à l'étude technique, les actions correctives ont été réalisées pour se conformer aux textes en vigueur. Ainsi, d'après le §1.2.1 de la circulaire du 10 mai 2010, ces mesures permettaient de ne pas retenir la foudre comme évènement initiateur pouvant entraîner l'occurrence d'un accident majeur.

Toutefois, les modifications apportées par le projet MAUI nécessitent la révision de l'ARF pour s'assurer que les protections en place restent suffisantes pour les installations existantes et pour définir les nouvelles protections nécessaires liées à l'implantation des nouveaux équipements et nouveaux dangers.

L'ARF est mise à jour par un consultant, disposant de la certification Qualifoudre, pour intégrer le projet et jointe en annexe de la présente Etude de Dangers. Les préconisations seront suivies pour garantir la complète maîtrise du risque foudre sur l'ensemble des installations Chemours.

Ainsi, d'après le § 1.2.1 de la circulaire du 10 mai 2010, ces mesures permettent de ne pas retenir la foudre comme évènement initiateur pouvant entraîner l'occurrence d'un accident majeur.

Sur la base de ces données, le risque foudre n'est pas retenu comme source potentielle de danger.

3.1.1.4 Conditions météorologiques

Les données météorologiques dans la zone d'implantation du site de CHEMOURS sont rappelées dans la partie Etude d'impact (Contexte environnemental) de ce DDAE.

Les installations CHEMOURS sont conçues pour être en service dans les conditions de température, pression, humidité, précipitations ou rayonnement solaire du site de Villers-Saint-Paul sans incidence sur l'exploitation ou la sécurité des procédés et conditions de stockage des produits du site.

En l'absence de règles ou d'instructions spécifiques, et conformément au § 1.2.1 de la circulaire du 10 mai 2010, les évènements climatiques d'intensité supérieures aux évènements historiquement reconnus ou prévisibles pouvant affecter l'installation ne sont pas retenus comme facteur de risque potentiel.

Le tableau ci-dessous présente les conditions météorologiques extrêmes pouvant survenir sur le site de CHEMOURS, les évènements redoutés qu'elles peuvent susciter et les mesures de sécurité mises en œuvre pour les prévenir.

Tableau 1 : Sources de dangers liées aux conditions climatiques et mesures de prévention mises en œuvre

Origine	Nature du risque	Conséquences	Traitement du risque	Risque retenu
Températures élevées	Altération du fonctionnement des matériels	Dysfonctionnements des composants électroniques des organes de sécurité	Climatisation des locaux abritant les dispositifs de sécurité (salle de contrôle, local électrique)	NON
	Dégagement de vapeurs dangereuses	Inflammation des vapeurs inflammables	Produits inflammables et toxiques en conditionnements fermés	
Rayonnement solaire	Dégradation des matériels (effet actinique)	Dégradation des tuyauteries avec risque de perçage et de fuite de produit dangereux	Protection UV pour les canalisations soumises au rayonnement solaire	NON
	Fragilisation des soudures et des assemblages collés, modification de la résistance et de l'élasticité (effet thermique)			
Froid	Gel	Solidification des produits, bouchage	Stocqueurs et conduites de transfert des produits sensibles au froid calorifugés et tracés thermiquement Réseau incendie extérieur maintenus hors gel ou sous air	NON
Pression	Impact direct sur les moteurs à combustion interne ou bien indirect, par différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur du matériel	Dysfonctionnement	Sans objet : le risque lié aux variations de pression sur le site est minime	NON
Pluie	Lavage de surfaces polluées	Pollution de la nappe phréatique	Produits stockés dans des conteneurs, fûts, stocqueurs étanches, sur rétention	NON
	Corrosion	Perçage des stocqueurs, des canalisations et de fuite de produit dangereux	Canalisations et stocqueurs recouverts d'une peinture anti-corrosion. Inspection visuelle périodique et maintenance préventive	NON

Origine	Nature du risque	Conséquences	Traitement du risque	Risque retenu
Humidité	Corrosion galvanique des matériaux, grippage dû à la corrosion, perte d'élasticité, modification des caractéristiques thermiques et électriques des matériaux isolants	Perçage des stockeurs, des canalisations et de fuite de produit dangereux	Canalisations et stockeurs recouverts d'une peinture anti-corrosion. Inspection visuelle périodique et maintenance préventive	NON
Neige - Glace	Rupture des structures, due à une charge trop importante, courts-circuits par dépôts de neige, perte de visibilité	Effondrement des toitures Rupture des tuyauteries fragiles Courts circuits électriques par rupture de ligne Endommagement d'équipements de production entraînant des risques d'incendie, de pollution atmosphérique ou de pollution du milieu naturel	Bâtiments conçus selon les standards « Neige et vent »	NON
Vents violents	Soulèvement de toitures Chute d'ouvrages Entraînement de flammèches en cas d'incendie à proximité	Risque de détérioration des installations Propagation d'un incendie	Bâtiments conçus selon les standards « Neige et vent »	NON

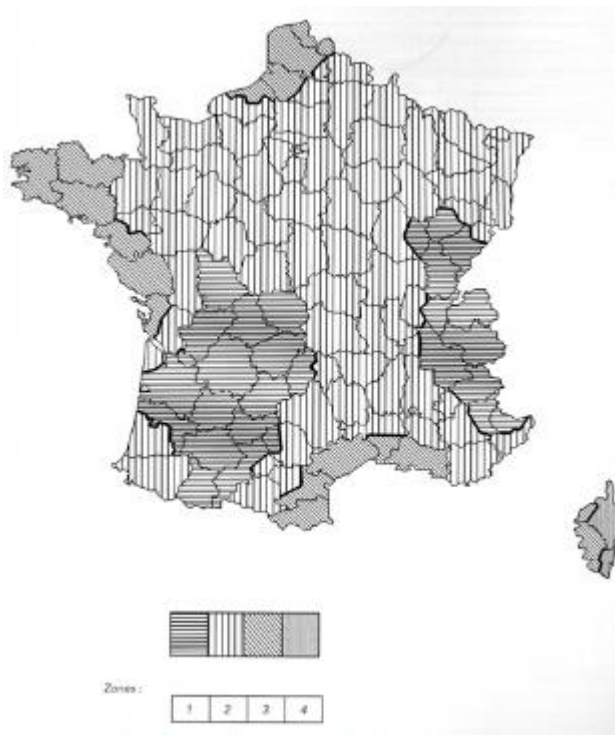
Sur la base de ces éléments et des données météorologiques de la zone rappelés dans l'Etude d'impact (Contexte environnemental), **aucun des phénomènes climatiques redoutés n'est retenu comme potentiel de danger significatif.**

Neige et vents

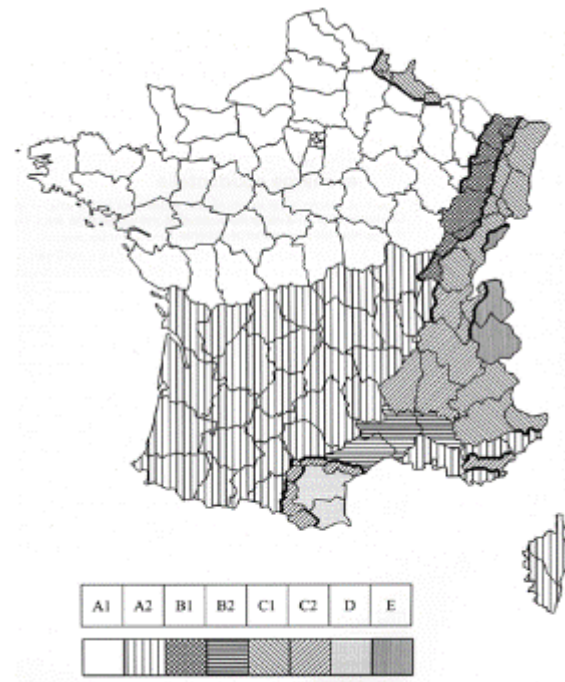
Les règles NV65 ont pour objet de fixer les valeurs des surcharges climatiques (neige et vent) et de donner des méthodes d'évaluation des efforts correspondant sur l'ensemble d'une construction ou sur ses différentes parties. Elles permettent ainsi de définir les contraintes de vent et de neige à prendre en compte pour la construction d'installations.

D'après le DTU NV65, publié en février 2009 par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), la commune de Villers-Saint-Paul est située :

- En zone 2 sur la carte des zones de vent
- En zone A1 sur la carte des zones de neige.



Carte des zones de vent



Carte des zones de neige

Figure 7 : Carte des zones de vent et neige NV 65 2009

Les installations existantes et projetées du site sont et seront conçues et construites sur la base des règles Neige et Vent NV 65 en vigueur à la date de construction. Les installations sont ainsi prévues en fonction des aléas climatiques vraisemblables.

Le risque neige et vent n'est donc pas retenu comme source potentielle de danger.

3.1.1.5 Mouvement de terrains

Il n'y a pas de risque de glissements de terrain. Ni la topographie, ni la stratification géologique, ni une quelconque exploitation passée du sous-sol ne sont susceptibles d'engendrer des mouvements de terrain.

Les installations ont été conçues en tenant compte des charges admissibles par les sols, au cas par cas.

3.1.1.6 Cavités

D'après le site Géorisques, une seule cavité est recensée sur la commune de Villers-Saint-Paul, à grande distance du site. Ce risque n'est pas pris en compte dans la suite de l'étude.

3.1.2 Risques liés aux activités externes d'origine non naturelle

L'atelier CHEMOURS est situé dans la partie sud-est de la plate-forme. L'atelier existant se situe à 300 mètres de la porte principale d'accès au site, le projet se situera à 150 m. Le projet est donc d'autant plus éloigné des établissements accueillant du public et des voies de communication (voie ferrée et route nationale).

3.1.2.1 Chute d'avion

L'aérodrome le plus proche du site de Villers-Saint-Paul est situé à plus de 3 km des installations CHEMOURS.

Conformément au § 1.2.1 de la circulaire du 10 mai 2010, l'évènement initiateur chute d'avion n'est pas retenu comme cause potentielle d'un accident majeur.

3.1.2.2 Accidents routiers

Le site est desservi par la RD 200 qui est la voie de circulation la plus proche et est située, au point le plus court, à environ 600 m du site de Villers-St-Paul.

L'occurrence d'un accident routier susceptible d'engendrer un accident majeur sur les installations CHEMOURS n'est pas étudié, compte tenu de la distance importante aux axes voisins. En revanche, le risque lié à la circulation de véhicules sur la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul est étudié dans l'étude de dangers du site.

3.1.2.3 Accidents ferroviaires

L'axe SNCF (Paris- Jeumont) traverse la commune de Villers-Saint-Paul du sud-ouest au nord-est. La voie ferroviaire passe à 550 m au nord-ouest du site. 130 trains et 75 trains de marchandises passent par jour.

Il n'existe plus aucune livraison par train sur le site.

L'occurrence d'un accident ferroviaire susceptible d'engendrer un accident majeur sur les installations CHEMOURS n'est pas jugé significatif et n'est pas retenu dans la suite de l'analyse des risques.

3.1.2.4 Accidents fluviaux

La navigation sur l'Oise est relativement importante, mais concerne pour l'essentiel des céréales et des matériaux de construction et, soit très peu de matières dangereuses. Le trafic pour la plate-forme chimique de Villers-Saint-Paul est désormais inexistant. Au point le plus proche, L'Oise est situé à environ 100 mètres des nouvelles installations Chemours.

L'occurrence d'un accident sur l'Oise susceptible d'engendrer un accident majeur sur les installations CHEMOURS n'est pas jugé significatif et n'est pas retenu dans la suite de l'analyse des risques.

3.1.2.5 Réseaux collectifs proches

➤ Canalisations de transport et de distribution de gaz

Deux canalisations de gaz naturel GDF sont enterrées sous le chemin de halage séparant le site de l'Oise, à plus de 80 mètres des premières installations existantes de CHEMOURS et plus de 40 m du projet. Les canalisations étant enterrées, et dans une zone à confinement très faible, le gaz naturel, plus léger que l'air, diffuserait rapidement et n'aurait donc pas tendance à former des nuages inflammables.

Il est donc improbable que le site soit affecté par un incident provenant de ces canalisations.

En revanche, le réseau gaz plateforme serait susceptible, en cas d'accident, de générer un rayonnement thermique ou une explosion.

Les risques inhérents au réseau gaz plateforme ont été examinés dans le cadre de l'analyse des effets dominos de la plateforme.

➤ Oléoducs

Il n'existe pas d'oléoducs situés dans l'environnement proche ou lointain du site et ne peut donc pas être à la source d'un accident lors de la rupture de la canalisation de transport.

➤ Lignes haute tension en aérien

Pour les installations existantes, le site n'était pas concerné par le passage de ligne haute tension. L'alimentation s'effectuait via le poste du bâtiment 60, exploité par VSPU, alimenté depuis le rack de l'avenue 4.

Le projet prévoit l'installation de 2 câbles de 15kVA et de deux transformateurs pour le fonctionnement des nouvelles installations.

Ces deux transformateurs seront surélevés pour rester au-dessus des crues retenus pour le risque inondation. Les lignes hautes tensions seront aériennes.

3.1.2.6 Activités industrielles voisines

Les autres activités industrielles présentent sur la plateforme sont :

- Dow Chemical : Fabrication de détergents
- Arkema : Fabrication de résines pour peintures
- VSPU : Prestations de services & utilités plate-forme chimique VSP
- SUEZ : Gestion de la station de traitement des effluents

Les principales autres activités industrielles les plus proches sont :

- CMO : Fabrication de produits caoutchouc
Situé à 160 m à l'ouest de la colonne d'abattage chlore
- INERIS : Etudes de l'environnement industriel et des risques
Soumis à Autorisation
Situé à 1 km environ au sud (commune de Verneuil-en-Halatte)
- ESIANE : Centre de tri et d'incinération de déchets ménagers et DIB
Situé à 450 m environ au sud

L'étude des effets dominos de la plateforme, permettant d'appréhender les risques d'interactions entre les différentes installations présentes et d'envisager des barrières de sécurité complémentaires si besoin, a été réalisée.

[confidentiel]

Les sites voisins à Chemours peuvent impacter les bâtiments existants de Chemours. Pour ceux-ci, les phénomènes dangereux associés sont pris en compte comme évènement initiateur potentiel

dans la suite de l'Etude. En revanche, les installations des partenaires de la plateforme n'engendrent pas d'effet domino sur les nouvelles parcelles occupées par les installations en projet et ne sont donc pas pour celles-ci retenus dans la suite de l'analyse des risques comme évènement initiateur potentiel.

3.1.2.7 Malveillance [confidentiel]

3.2 Environnement comme cible

3.2.1 Présentation de l'environnement immédiat

L'analyse de l'environnement naturel et humain du site montre que les principaux intérêts à protéger sont (dans un rayon de 500 mètres) :

- Le personnel,
- Le voisinage constitué :
 - Des habitations riveraines (les premières sont situées à environ 400 m du local chlore),
 - Des établissements recevant du public (stade de football à 350 m de l'activité),
 - Des axes routiers voisins de l'établissement (RD 200 à 600 m au nord-ouest du site : trafic = 14 558 véhicules/jour, RD 120 à 500 m au sud-est du site : trafic = 5 997 véhicules/jour),
 - Des industriels riverains et de leur personnel, en particulier des industriels implantés sur la plateforme : Arkema, Messer, VSPU, Suez, Dow Chemical, Retia, sociétés de sous-traitants,
 - La voie SNCF Paris – Jeumont qui passe à 550 m au nord-ouest du site : trafic (voyageurs + marchandises) = 130 trains/jour dont 75 trains de marchandises,
- Le milieu naturel constitué :
 - Du sol,
 - De la nappe phréatique (de type alluviale) située à une profondeur d'environ – 1 m sous la surface du sol du site,
 - Du réseau d'évacuation des eaux usées et de la station d'épuration,
 - Du réseau d'évacuation des eaux pluviales et du réseau hydrographique,
 - De l'air.

3.2.2 Populations

➤ Habitats

Le tissu urbain de Villers-Saint-Paul et Rieux est assez lâche : il s'allonge le long des voies de communication, au pied de la montagne de Liancourt. La plate-forme industrielle est installée sur le fond plat de la vallée, juste au bord de l'Oise. Zone industrielle et zone urbaine forment deux entités tout à fait distinctes. Elles sont bien séparées par la voie rapide D200 en premier lieu, puis par la ligne de chemin de fer.

Sur la rive gauche de l'Oise, se situe la commune de Verneuil-en-Halatte. Très étendue, la commune n'est que moyennement peuplée : 4 707 habitants au dernier recensement. Son tissu urbain est discontinu, s'étirant le long du ruisseau Macquart qui descend du plateau de Valois jusqu'à l'Oise. Depuis quelques années, la population a augmenté et des lotissements sont apparus sur les pentes du plateau de Valois.

La commune de Villers-Saint-Paul compte une population de 6 440 habitants au dernier recensement de 2018.

➤ Situation du site par rapport aux zones habitées**Tableau 2 : Zones urbaines à proximité du site**

Agglomération	Nombre d'habitants		Situation par rapport au site	
	Recensement de 2013	Recensement de 2017	Orientation	Distance (km)
Angicourt	1 529	1 393	Nord	2,5
Brenouille	2 092	2 011	Nord-est	2 à 3
Cinqueux	1 530	1 588	Nord/Nord-est	3 à 4,5
Creil	34 262	36 169	Sud-ouest	1 à 5
Monchy-Saint-Eloi	2 128	2 181	Ouest/Nord-ouest	3
Nogent-sur-Oise	18 753	20 780	Ouest/Sud-ouest	1 à 4
Rieux	1 564	1 548	Nord/Nord-est	0,5 à 2
Verneuil-en-Halatte	4 657	4 707	Sud-est	0,5 à 1,5
Villers-Saint-Paul	6 431	6 434	Ouest/Nord-ouest	0,5 à 2,5

3.2.3 Etablissements Recevant du Public (ERP)

Les Etablissements Recevant du Public regroupent les installations publiques ou privées susceptibles d'accueillir un nombre plus ou moins important de personnes (établissements scolaires, sportifs, hôpitaux, etc.).

Aux alentours du site, se trouvent :

Tableau 3 : ERP à proximité du site CHEMOURS

Etablissement	Situation par rapport au site			
	Orientation	Distance à la clôture de la plateforme (m)	Distance de l'activité chlore (m)	Distance de l'activité fluor (HF et F ₂) (m)
Salle omnisports	Ouest	200	420	370
Stade (appartenant à la commune de Villers-Saint-Paul)	Ouest	200	500	450
Square	Ouest	50	340	200
Terrains de football	Ouest	140	420	375

Ces établissements, dont l'activité est fortement liée à celle du site, sont les seuls ERP situés à proximité immédiate de celui-ci. Les autres ERP sont ceux liés à l'activité de la commune de Villers-Saint-Paul (écoles, gymnases, stades) ; ils sont situés au-delà de la voie ferrée et de la route départementale 200.

3.2.4 Activités agricoles

Sur un rayon d'environ 5 km autour du site (soit 6 083 hectares), la Superficie Agricole Utilisée (SAU) est de 895 hectares répartis entre 42 exploitations agricoles (Recensement de 1988).

Environ 65 % de la SAU est dédiée à la culture de céréales (blé, maïs, orge) favorisée par la présence de limons fertiles sur le plateau.

Il existe des élevages de volailles, mais on ne relève quasiment plus d'élevages de bovins, ovins et porcins.

Sur la commune de Villers-Saint-Paul, les terres agricoles sont situées sur le plateau de la Montagne de Liancourt au nord de la commune. Le plateau est recouvert de limons fertiles, c'est une zone favorable aux grandes cultures (blé, maïs, orge). Dans la vallée, l'espace est occupé en majeure partie par l'urbanisation et l'industrialisation. Le coteau, peu fertile et de pente forte, est occupé par des boisements spontanés.

Sur la commune de Verneuil-en-Halatte, une partie du fond de vallée est occupée par une zone agricole. Il s'agit des terrains situés au droit de la plate-forme industrielle juste en amont du site. Ces terres supportent des cultures de céréales (blé, maïs, orge).

Le territoire communal de Villers-Saint-Paul ne comprend pas de Zone d'Appellation d'Origine Contrôlée.

4. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS EXISTANTES ET PROJETÉES

L'arrêté préfectoral d'autorisation du site Chemours de Villers-Saint-Paul date du 18 Août 2004.

Ci-dessous les évolutions principales :

4.1 Evolution depuis l'arrêté d'autorisation de 2004

[confidentiel]

4.2 Description du procédé et des installations existantes

[Se reporter à la partie II du dossier pour la description des installations existantes et des installations projetées.]

4.3 Description des installations et du procédé projetées

[Se reporter à la partie II du dossier pour la description des installations existantes et des installations projetées.]

4.4 Conduite des installations

L'ensemble des ateliers sera pilotée depuis 2 salles de contrôle

4.4.1 Système de conduite

Au sein de chaque salle de contrôle, un système de conduite permet la gestion des opérations de Production. L'interface du système de conduite avec le personnel est réalisée par des écrans vidéo et des claviers opérateurs.

Le système permet d'assurer et de suivre :

- La valeur et la régulation des paramètres mesurés (températures, pression...) ou calculés (débits, ratios),
- Une surveillance de la marche des appareils par la gestion des alarmes de conduite,
- L'archivage temporaire des paramètres mesurés ou calculés, l'archivage de données spécifiques est assuré au bâtiment administratif sur un ordinateur dédié,
- La retransmission des informations issues du système de sécurité,
- L'état de certains équipements : marche/arrêt pour les pompes, fermeture/ouverture pour les vannes...

4.4.2 Automate de sécurité

Les fonctions de sécurité sont assurées par un automate programmable indépendant du système de conduite, qui gère les séquences de sécurité au moyen de capteurs et d'actionneurs (vannes, électrovannes, relais de commande) distincts de ceux utilisés en conduite.

Des boutons poussoir d'arrêt d'urgence en salle de contrôle permettent l'arrêt d'introduction de matières premières, la mise en sécurité de chacune des chaînes de production et le déclenchement à distance de l'arrosages (à l'eau incendie) du local conditionnement.

Pour que la fiabilité du système de conduite soit optimale, la salle de contrôle bénéficie d'une alimentation électrique secourue par groupe électrogène. Les unités centrales des deux systèmes sont secourues par un onduleur équipé de batteries, pour pallier les microcoupures ne permettant pas le démarrage du groupe électrogène.

4.5 Moyens de protection disponibles dans l'atelier Chemours

4.5.1 Description succincte du système incendie

4.5.1.1 Modifications majeures du système incendie depuis la dernière autorisation d'exploiter (2004)

Le système de protection incendie Chemours a subi 3 grandes modifications depuis 2004 :

[confidentiel]

4.5.1.2 Zones Chemours protégées par un système de protection incendie

[confidentiel]

4.5.2 Description du système de détection Chlore

Un réseau de détecteurs chlore est présent dans la zone Chemours. Ce dernier a été densifié au cours des dernières années.

[confidentiel]

4.5.3 Description du système de détection de fuite

Un réseau d'explosimètres est présent sur l'unité, étalonné au toluène. Ces détecteurs disposent d'alarme sonore et visuelle locale ainsi qu'un report d'alarme en salle de contrôle.

[confidentiel]

4.5.4 Description du futur système de détection de fuite de TFE

Compte tenu de la mise en place de nouveaux dangers sur le site liée à la production de la gamme Nafion™, un parc de détection spécifique sera mis en place aux points de fuite les plus probables ou dangereuses.

Une détection en périphérie des installations concernées sera également mise en place afin de garantir une détection quel que soit le sens du vent en cas de fuite.

Le site s'appuiera de la stratégie mise en place pour le positionnement des détecteurs chlore sur le site.

4.5.5 Description du futur système de détection HF

Sortie oxydeur, un détecteur HF sera mis en place pour garantir la conformité du rejet à l'atmosphère

Le système de détection sera renforcé à proximité des installations potentiellement émettrices.

5. IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS

5.1 Présentation de la méthode

l'identification des potentiels de dangers est réalisée à partir de :

- L'analyse des dangers liés aux produits ;
- L'analyse des dangers liés aux équipements/opérations ou activités ;
- L'analyse des dangers liés à la perte d'utilité ;
- L'analyse de l'accidentologie.

A l'issue de cette analyse, un chapitre étudie les mesures mises en place dans le cadre du projet pour réduire à la source les potentiels de dangers identifiés.

5.2 Dangers liés aux produits

Pour les installations existantes, l'annexe 2 donne la synthèse des propriétés physico-chimiques des différents produits chimiques présents (ou potentiellement présents) au sein de l'atelier lors de la mise en œuvre des différents procédés de fabrication de la gamme Capstone™.

Compte tenu du nombre de produits chimiques manipulés de par le fonctionnement par batch, ne sont rappelés dans le présent document que les produits les plus dangereux ou les classes de produits manipulés. Se référer à l'annexe 2 pour le détail des produits rappelant l'étiquetage, les mentions de dangers, les propriétés physico-chimiques, toxicologiques...

5.2.1 Gamme Capstone™

5.2.1.1 Toxicité liée aux produits

Le site CHEMOURS met en œuvre plusieurs produits à caractère toxique :

- Des gaz : chlore, acide chlorhydrique,
- Des liquides : méthanol, Capstone™ 1033 solution, acide méthacrylique et Capstone™ LPA/ST200
- Des solides : monochloroacétate de sodium

5.2.1.1.1 Toxicité des gaz chlorés

- ✓ Le chlore

Le chlore est un irritant sévère des yeux, de la gorge et du tractus respiratoire. Il possède une toxicité aiguë par inhalation.

Les expositions à de faibles doses (<15 ppm) entraînent une irritation des muqueuses nasale, oculaire et pharyngée sans conséquence clinique.

Des concentrations supérieures (> 30 ppm) entraînent immédiatement des sensations de brûlures et des douleurs au niveau des muqueuses oculaires (larmolements), des voies respiratoires (toux, rhinorrhée) et buccales (hypersialorrhée). Il s'y associe des signes généraux comme une sensation de suffocation avec anxiété, une douleur ou brûlure retrosternale, des céphalées et des douleurs abdominales avec nausées et vomissements.

Dans les cas sévères, on observe une détresse respiratoire, une cyanose et des crachats hémoptoïques. La survenue d'un bronchospasme réactionnel est possible.

En cas d'exposition plus importante, la complication principale est l'œdème aigu du poumon, parfois immédiat, classiquement retardé. Des complications infectieuses : broncho-pneumonie, abcès du poumon, peuvent survenir.

Après traitement approprié, l'évolution favorable peut être sans séquelles. Il persiste cependant la plupart du temps des anomalies fonctionnelles respiratoires associant une diminution de la capacité vitale et de la capacité de diffusion. Des broncho-pneumopathies chroniques obstructives, une fibrose ou de l'asthme ont été également décrits à la suite d'accidents.

Durée d'exposition (minutes)	1	10	20	30	60
SEL 5%					
mg/m ³	3 138	940	655	531	368
ppm	1 082	324	226	183	127
SEL 1%					
mg/m ³	2 639	812	580	464	319
ppm	910	280	200	160	110
SEI					
mg/m ³	319	119	87	72,5	55
ppm	110	41	30	25	19

Tableau 4 : Seuils de toxicité du chlore

Sources : Seuils de Toxicité Aiguë du chlore (Cl₂) - INERIS-DRC-00-25425-ETSC- STi - 00dr027_vers1 – janvier 2000, Détermination des Seuils d'Effets Létaux 5% (SEL05) dans le cadre de la mise en place des PPRT – INERIS – DRC ETSC – 47020 – 05DR040

Nota : 1 ppm = 2,9 mg/m³

Les valeurs du coefficient n de Haber pour la détermination des doses toxiques sont :

- Dose létale DL 5% : n = 1,91
- Dose létale DL 1% : n = 1,94
- Dose irréversible DI : n = 2,33

En France, le ministère du travail a fixé à 0,5 ppm, soit 1,5 mg/m³, la valeur limite d'exposition Court Terme (15 min) indicative qui peut être admise dans l'air des locaux de travail pour le chlore.

Le chlore est utilisé comme matière première dans la fabrication exclusive du sulfochlorure (intermédiaire).

Se référer à l'APR pour la description de l'utilisation et des barrières de prévention

✓ L'acide chlorhydrique

L'exposition à de fortes concentrations de chlorure d'hydrogène est responsable d'une irritation intense puis de lésions caustiques des muqueuses oculaires et des voies respiratoires.

Les seuils de toxicité de l'acide chlorhydrique gazeux (= couples concentration × temps d'exposition) sont les suivants :

Durée d'exposition (minutes)	1	10	20	30	60
SEL 5%					
mg/m ³	29 763	3 202	1 638	1 106	565
ppm	19 975	2 149	1 099	742	379
SEL 1%					
mg/m ³	16 390	1 937	1 013	700	358
ppm	11 000	1 300	680	470	240
SEI					
mg/m ³	3 590	358	179	119	60
ppm	2 410	240	120	80	40

Tableau 5 : Seuils de toxicité de l'acide chlorhydrique

Sources : Seuils de Toxicité Aiguë du chlorure d'hydrogène (HCl) - INERIS DRC-08-94398-11984A – janvier 2003, Détermination des Seuils d'Effets Létaux 5% (SEL05) dans le cadre de la mise en place des PPRT – INERIS – DRC ETSC – 47020 – 05DR040.

Nota : 1 ppm = 1,49 mg/m³

Les valeurs du coefficient n de Haber pour la détermination des doses toxiques sont :

- Dose létale DL 5% : n = 1,
- Dose létale DL 1% : n = 1,
- Dose irréversible DI : n = 1.

Il est corrosif pour les yeux, la peau et sévèrement irritant pour les voies respiratoires. La valeur limite d'exposition est de 7,5 mg/m³ pour 15 minutes.

Il est le sous-produit de la synthèse des sulfochlorures. Le contact avec les opérateurs est très peu probable puisque l'acide chlorhydrique est évacué vers le traitement des événements gazeux chlorés par une ligne spécifique vers un bac d'abattage à l'eau.

5.2.1.1.2 Toxicité des liquides

Les produits liquides sont stockés et utilisés dans des enceintes fermées. Néanmoins de faibles émanations à l'atmosphère peuvent résulter du fait de leur tension de vapeur au cours des opérations de transfert.

✓ Méthanol

Le méthanol est classé toxique par inhalation, contact avec la peau et ingestion. Les valeurs limites d'exposition sont de 1300 mg/m³ et 260 mg/m³.

Il est utilisé comme solvant.

Le contact avec les opérateurs est très faible. Ils apportent les fûts sur la zone de chargement. Le chargement dans le réacteur se fait par pompage puis orientation par la table de distribution.

✓ Capstone™ 1033

Cette matière première fluorée est étiquetée toxique de par la présence de méthanol dans sa composition.

La procédure de chargement et les équipements individuels de sécurité sont les mêmes pour tous les produits listés ci-dessus : combinaison Chimique + protection respiratoire + gants nitrile + casque + chaussure de sécurité.

✓ L'acide méthacrylique

Cette matière première est utilisée comme monomère en faible quantité pour les produits de la gamme Capstone™. La VME est de 20 ppm.

Le stockage s'effectue dans une armoire dédiée avec contrôle de la température pour rester liquide. Le contact avec les opérateurs est très faible. Ils apportent les fûts sur la zone de chargement. Le chargement dans le réacteur se fait par pompage puis orientation par la table de distribution.

✓ Les Capstone™ LPA et ST200

Il s'agit de produits finis fabriqués dans la chaîne Solvant. Les produits sont conditionnés en fûts dans le local conditionnement après leur fabrication. Le stockage a lieu dans le magasin 210 Inflammable avant expédition.

La VLE du solvant est de 150 ppm (723mg/m³).

NB : depuis 2004, le site a considérablement réduit la quantité de ces produits toxiques liquides (autorisation à 110T en 2004 pour la rubrique 1131.2b et 3T autorisée pour la rubrique 1111) : le MMF (monométhylformamide) et la solution iodurée à 25% dans le monométhylformamide ne sont plus présents sur le site depuis 2007. Leur utilisation/génération n'est plus justifiée au vu des productions. Le stockeur R734 a été démantelé en 2010.

L'abandon du procédé de fabrication du C1051 a engendré l'arrêt du stockage de chlorhydrine éthylénique, de MMA et de du besoin d'abattage de l'oxyde d'éthylène formé.

Les productions nécessitant l'utilisation de N-MA ont également été arrêtées.

L'abandon du procédé de fabrication de C1490 a engendré l'arrêt du stockage d'Acrylamide en solution dans l'eau et de l'Acrylamide dans un mélange glycolé.

5.2.1.1.3 Toxicité des solides

On considère que les produits peuvent se retrouver dans l'atmosphère sous forme de poussière.

✓ Monochloroacétate de sodium

Le monochloroacétate de sodium est classé toxique par ingestion, il a un caractère irritant pour la peau. Les valeurs limites moyennes d'exposition sont de 10 mg/m³ pour les poussières totales et 5 mg/m³ pour les poussières alvéolaires.

Les sacs de monochloroacétate sont chargés dans le réacteur par l'intermédiaire du transport pneumatique (se reporter à l'analyse des risques liés au procédé § XI).

A ce poste de travail, les EPI sont le casque anti-bruit, les lunettes, le masque P3, une combinaison chimique adaptée aux poussières, les gants nitrile et les chaussures de sécurité.

✓ Clarcel

Le clarcel peut avoir des effets irréversibles par inhalation, surtout en cas d'expositions répétées à fortes concentrations de poussières (silicose).

Le Clarcel est utilisé comme adjuvant de filtration dans différentes étapes de fabrication des CAPSTONE™.

Les sacs de Clarcel sont chargés dans le réacteur par l'intermédiaire du transport pneumatique.

- Les risques de perte de confinement de produits toxiques liquides et gazeux sont pris en compte dans la suite de l'étude

5.2.1.2 Ecotoxicité des produits

Les produits recensés comme dangereux pour l'environnement sont les suivants :

- Acide acrylique,
- Chlore,
- Monochloroacetate de sodium,
- Acrylate de stéaryle,
- L'iodure de potassium,

L'écotoxicité de ces produits apparaît lorsqu'ils sont en contact avec le milieu naturel.

Le risque lié à l'écotoxicité du chlore, et du monochloroacétate de sodium est réduit par les mesures spécifiques prises contre l'occurrence d'accident. Il faut ajouter à cela que ces deux produits sont pratiquement non bioaccumulables. Le monochloroacétate de sodium possède une très bonne dégradation biotique. Le temps de ½ vie du chlore dans l'air est < 1h (dégradation abiotique).

L'acide acrylique est assez facilement biodégradable et est non bioaccumulable.

- Les risques de perte de confinement de produits dangereux pour l'environnement sont pris en compte dans la suite de l'étude

Pour éviter des pollutions de ces produits dans le milieu naturel (eau, sol), des rétentions sont présentes au stockage ou aux emplacements d'utilisation : cf. règles générales vis-à-vis de certains risques (chapitre 5.10.2)

NB : certains produits sont manipulés sous Strict Control Conditions et font l'objet de pratiques renforcées pour éviter un rejet au milieu (cf. chapitre 4.2)

En cas de perte de confinement, les fuites venant des bacs de stockage et des réacteurs sont collectées dans un bassin de rétention.

5.2.1.3 Caractère inflammable des produits

On recense pour l'activité Capstone™ environ 25 produits appartenant aux catégories 2 et 3 de la réglementation des liquides inflammables (règlement CLP) correspondant à une quantité maximale stockée inférieure à 600 tonnes de matières premières et de produits finis.

Le risque d'inflammabilité et d'incendie est pris en considération pour la suite de l'étude.

Pour se prémunir du risque d'inflammabilité, des règles générales valables sur l'ensemble du site sont mises en pratiques (cf. 5.10.3)

Le site dispose de protections incendie en lien avec la dangerosité des produits présents (cf. chapitre 13)

La gestion des eaux d'extinction est donnée au chapitre **13.4.4**

5.2.1.4 Instabilité des produits mis en œuvre

5.2.1.3.1 Les monomères

Dans certaines conditions telles qu'une température élevée, la présence d'impuretés ou de lumière, un défaut de stabilisant et d'oxygène, le risque de polymérisation de certains monomères augmente. Non contrôlées, ces polymérisations pourraient conduire à des phénomènes de surpression par vaporisation du solvant, dégradation des monomères.

Les monomères sont vendus stabilisés (EMHQ en général) et sont conservés en présence d'air, ce qui permet d'assurer l'activité optimale du stabilisant.

✓ Stockage

L'acide acrylique et l'acide méthacrylique sont stockés à une température supérieure à leur point de cristallisation (13 et 15°C respectivement) pour éviter leur prise en masse qui aurait comme effet d'appauvrir en stabilisant les zones périphériques des conteneurs ou des fûts (cristallisation fractionnée) et d'augmenter les risques de polymérisation lors de la refonte.

Les autres monomères dont la température de cristallisation est supérieure à la température ambiante sont fondus progressivement en étuve de par leur stabilité plus élevée.

✓ Mise en œuvre

Les monomères acryliques et méthacryliques sont mis en jeu dans des réactions de polymérisation en milieu solvant ou aqueux. Ils sont chargés dans les bacs de coulée des monomères qui sont utilisés pour l'introduction en semi-continu de monomères pendant la réaction, ou directement dans les réacteurs de polymérisation.

Des mesures importantes sont prises pour écarter tout risque de polymérisation dans les bacs de coulée de monomères :

- La température dans les bacs est de 20°C en fonctionnement normale, 50°C est la température maximale admise en cas de dysfonctionnement du système de régulation,
- L'atmosphère des bacs contient de l'azote (inertage),
- Les temps de séjour dans les bacs sont faibles : quelques heures,
- Les monomères sont dilués dans des solvants, les réactions ont lieu en présence de solvant
- Pour éviter la polymérisation dans les bacs de coulée, la présence d'initiateurs y est proscrite. Ces initiateurs sont alimentés directement dans les réacteurs à partir de bacs d'alimentation spécifiques.

Au sein du réacteur K610 :

- Réaction de polymérisation en présence d'un solvant (eau ou solvant organique)
- Contrôle de la température sur SNCC et existence d'une sécurité température haute sur un automate indépendant (APS) interrompant les coulées ou la chauffe du réacteur selon le seuil de température.

5.2.1.3.2 Les amorceurs de polymérisation

Sous l'effets de la chaleur, les amorceurs de polymérisation peuvent se décomposer. Les amorceurs utilisés sont des composés azocarbonés relativement stables. La durée de demie-vie de ces composés est de 70 jours à 30°C.

A titre préventif, ils sont stockés en chambre froide à une température en permanence inférieure à 10°C, température inférieure au seuil d'amorçage de décomposition

Ils ne sont sortis de cette zone qu'au moment de leur utilisation dans le procédé et introduit dans la chaîne de production par des sas spécifiques dont l'ouverture est autorisée par la recette SNCC.

5.2.1.3.2 l'eau oxygénée

L'eau oxygénée peut également se décomposer plus ou moins vite sous l'influence de la chaleur. Elle est stockée en conteneur ou fût sur des rétentions dédiées. La concentration utilisée réduit les risques de décomposition accélérée.

5.2.1.5 Caractère corrosif de certains produits

Environ 20 produits chimiques utilisés présentent un caractère corrosif. Ce danger peut être la cause de perte de confinement de produits chimiques ou de défaillance majeure d'un équipement, pouvant aboutir à des phénomènes dangereux significatifs.

Ce potentiel de danger est pris en considération dès la conception d'un procédé, ou la mise en place d'un équipement ou tuyauterie.

- Les risques liés à ce caractère corrosif sont pris en compte dans la suite de l'étude.


NB : Les produits corrosifs sont stockés dans leur conditionnement d'origine.


La matrice de compatibilité produits matériaux est systématiquement consultée. En cas d'incertitude, des tests en laboratoire peuvent être réalisés avant d'autoriser un changement. La présence de certains matériaux (inconel, SVR, PVDF....) sur l'atelier s'explique par ces incompatibilités entre les matériaux et le produit véhiculé.



5.2.2 Dangers Liés aux produits chimiques utilisés dans la gamme Nafion™



Les potentiels de dangers liés à tous les produits mis en œuvre dans le cadre du projet Nafion™ sont synthétisés dans le tableau ci-après.



Tableau 6 : Potentiels de dangers liés à tous les produits mis en œuvre dans [confidentiel]




Produit N°CAS	Type	Analyse [texte modifié version non confidentielle]	Potentiel de dangers Retenu/Non retenu	Risque identifié
PSEPVE (n°CAS 16090-14-5)	Matière première	<p>Ce produit n'entre pas dans une rubrique ICPE.</p> <p>H336 : Peut provoquer somnolence ou vertiges.</p> <p>Le produit n'est pas dangereux pour les tiers.</p> <p>Etant donné que le produit n'est pas dangereux, il n'est pas retenu comme potentiel de danger.</p> 	<i>Non retenu</i>	/
Heat Transfer Fluid	Matière première	<p>A l'état pur, ce produit n'est pas dangereux.</p> <p>Etant donné que le produit n'est pas dangereux, il n'est pas retenu comme potentiel de danger</p>	<i>Non retenu</i>	/

Produit N°CAS	Type	Analyse [texte modifié version non confidentielle]	Potentiel de dangers Retenu/Non retenu	Risque identifié
Précurseur Initiateur	Matière première	<p>H 302 : Nocif en cas d'ingestion. H314 : Provoque des brûlures de la peau et de graves lésions des yeux. H318 : Provoque de graves lésions des yeux. H331 : Toxique par inhalation. H370 : Risque avéré d'effets graves pour les organes.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>1 tonne de produit sera présente sur le site. Le produit entre dans les rubriques 4130.2 et 4150 de la réglementation ICPE.</p> <p>Etant donné le caractère toxique de ce produit, il est retenu comme potentiel de dangers.</p>	Retenu	Risque toxique par inhalation

Produit N°CAS	Type	Analyse [texte modifié version non confidentielle]	Potentiel de dangers Retenu/Non retenu	Risque identifié
<p>Initiateur 20 % dans HTF</p>	<p>Produit intermédiaire</p>	<p>L'initiateur utilisé est un peroxyde. H314 : Provoque des brûlures de la peau et de graves lésions des yeux. H331 : Toxique par inhalation. H335 : Peut irriter les voies respiratoires.</p>  <p>Quantité : 1 tonne, rubrique ICPE 4110.2. Produits de combustion dangereux : Fluorure d'hydrogène, fluorure de carbonyle, composés fluorés potentiellement toxiques, Particules en aérosol, Oxydes de carbone.</p> <p>Etant donné le caractère toxique de ce produit, il est retenu comme potentiel de dangers.</p>	<p>Retenu</p>	<p>Risque toxique par inhalation</p>
<p>Fluorine F₂ dans 10 % d'azote</p>	<p>Matière première</p>	 <p>H270 : Peut provoquer ou aggraver un incendie ; comburant. H280 : Récipient sous pression, peut éclater sous l'effet de la chaleur H331 : Toxique par inhalation. H314 : Provoque une irritation cutanée. H318 : Provoque de graves lésions des yeux.</p> <p>Le fluor sera stocké dans des emballages de 12 cylindres disponibles dans le commerce contenant 10 % (v/v) de fluor dans l'azote. Les bouteilles sont remplies à 150 bars.</p>	<p>Retenu</p>	<p>Risque toxique par inhalation</p>

Produit N°CAS	Type	Analyse [texte modifié version non confidentielle]	Potentiel de dangers Retenu/Non retenu	Risque identifié
		<p>Etant donné le caractère toxique de ce produit, il est retenu comme potentiel de dangers.</p>		
<p>TFE Safe Supply (50 %CO₂ et 50 %TFE)</p>	<p>Matière première</p>	<p>Le monomère de tétrafluoroéthylène (TFE) est fourni sous forme de mélange azéotropique ininflammable avec du dioxyde de carbone (CO₂). Ce matériel porte le nom commercial TFE Safe Supply™.</p> <p>H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur.</p> <p>H350 : Peut provoquer le cancer.</p> <p>H371 : Risque présumé d'effets graves pour les organes.</p> <p>Le produit n'est pas soumis à un classement ICPE.</p> <p>La technologie de sécurisation du TFE Safe Supply est décrite en Annexe 3.</p> <p>Ce produit n'est pas dangereux, il n'est pas retenu comme potentiel de dangers.</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;">   </div>	<p>Non retenu</p>	<p>/</p>

Produit N°CAS	Type	Analyse [texte modifié version non confidentielle]	Potentiel de dangers Retenu/Non retenu	Risque identifié
<p>Peroxyde d'hydrogène - H₂O₂ 35 %</p>	<p>Matière première</p>	<p>H272 : peut aggraver une incendie, comburant H302+ H332 : Nocif en cas d'ingestion ou d'inhalation. H318 : Provoque de graves lésions des yeux. H315 : Provoque une irritation cutanée. H335 : Peut irriter les voies respiratoires.</p>  <p>24 kg sont stockés en fût, substances nommément désignées 1630. Faible quantité, posée sur rétention.</p> <p>Ce produit est nocif. Il est présent en très petite quantité sur le site. Il n'est pas retenu pour la suite de l'étude.</p>	<p><i>Non retenu</i></p>	<p>/</p>
<p>Méthanol</p>	<p>Matière première</p>	 <p>H225 : Liquide et vapeurs très inflammables. H331 : Toxique par inhalation. H311 : Toxique par contact cutané. H301 : Toxique en cas d'ingestion. H370 : Risque avéré d'effets graves pour les organes.</p> <p>6 tonnes, stockées en IBC de 1 m³, représentant 7,6 m³ de volume.</p> <p>Etant donné le caractère inflammable du méthanol, ce potentiel de danger est retenu.</p>	<p>Retenu</p>	<p>Risque incendie Risque explosion, Risque toxique par inhalation</p>

Produit N°CAS	Type	Analyse [texte modifié version non confidentielle]	Potentiel de dangers Retenu/Non retenu	Risque identifié
Hydroxyde de potassium KOH (45%)	Matière première	H302 : Risque avéré d'effets graves pour les organes.   H318 : Provoque de graves lésions des yeux. 28,8 tonnes sont stockées sur site. Le produit n'entre pas dans la classification ICPE. Le produit ne présente pas de danger pour les tiers. Il n'est pas retenu dans la suite de l'étude	<i>Non retenu</i>	/
Recycle still pot	Déchet	H332 : Nocif par inhalation.  H336 : Peut provoquer somnolence ou vertiges. 1,7 tonne est stockée en fûts. Ce produit n'entre pas dans une rubrique ICPE. De par son caractère inflammable, il est retenu pour la suite de l'étude.	Retenu	Risque explosion (thermique et surpression), jet enflammé







Produit N°CAS	Type	Analyse [texte modifié version non confidentielle]	Potentiel de dangers Retenu/Non retenu	Risque identifié
Polymère en pellets	Produit intermédiaire	52,2 tonnes de pellets sont stockées Nafion™ SR Polymer (25 tonnes en fûts) Nafion™ SR Polymer, Hydrolyzed, H+ (25 tonnes en fûts) 2,2 tonnes de déchets sont également stockées. Ce produit n'est pas dangereux, il n'est pas retenu comme potentiel de danger.	<i>Non retenu</i>	/
Opteon™ XL41 (R-454B) Réfrigérant	Gaz réfrigérant	H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur. H220 : Gaz extrêmement inflammable 2 tonnes sont stockées sur site De par son caractère inflammable, il est retenu pour la suite de l'étude.	Retenu	Risque explosion (thermique et surpression), jet enflammé
Tyfoxit®	Liquide caloporteur	H315 : Provoque une irritation cutanée. H319 : Provoque de sévères irritations des yeux. Un stockage de 25 tonnes est prévu 	<i>Non retenu</i>	/



Tableau 7 : Potentiels de dangers liés à tous les produits mis en œuvre dans [confidentiel]

Produit N°CAS	Type	Analyse [texte modifié version non confidentielle]	Potentiel de dangers Retenu / Non retenu	Risque identifié
<p>Ethanol N°64-17-5</p>	<p>Matière première</p>	<p>L'éthanol est utilisé dans l'unité "dispersion/casting"</p> <p>Etat physique : liquide Poids moléculaire : 46,07 g/mole Odeur : comme alcool Point éclair : 12°C Point de fusion : -114°C Point d'ébullition : 78°C Température d'auto-inflammabilité : 455°C Densité : 0,79 g/cm³ P_{vap} : 59 kPa à 20 °C Mélange vapeur/air explosif. Pictogrammes de dangers :</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 10px;">   </div> <p>Mentions de dangers :</p> <p>H225 : Liquides et vapeurs très inflammables. H319 : Provoque de sévères irritations des yeux.</p> <p>L'éthanol est classé sous la rubrique 4331 de la nomenclature ICPE (Liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3 à l'exclusion de la rubrique 4330). La quantité d'éthanol prévue est de 46 tonnes. Réagit lentement avec l'hypochlorite de calcium, l'oxyde d'argent et l'ammoniac (risques d'incendie et d'explosion). Réagit violemment avec les oxydants puissants tels que l'acide nitrique</p> <p>Etant donné le caractère inflammable de l'éthanol, ce potentiel de danger est retenu.</p>	<p>Retenu</p>	<p>Risque d'incendie Risque d'explosion</p>

Produit N°CAS	Type	Analyse [texte modifié version non confidentielle]	Potentiel de dangers Retenu / Non retenu	Risque identifié
<p>N-Propanol N°71-23-8</p>	<p>Matière première</p>	<p>Le N-propanol est un solvant utilisé dans l'unité "dispersions/coating". D'après la fiche de données de sécurité (FDS), le N-propanol présente les propriétés physiques et chimiques suivantes :</p> <p>Etat physique : liquide Odeur : comme alcool Masse moléculaire : 60,1 Point éclair : 24°C Point de fusion : -127,5°C Point d'ébullition : 97°C Température d'auto-inflammabilité : 400°C Densité : 0,804 g/cm³ Pvap : 28,2 hPa à 25°C Mélange vapeur/air explosif.</p> <p>Pictogrammes de dangers : </p> <p>Mentions de dangers :</p> <p>H225 : Liquides et vapeurs très inflammables. H318 : Provoque des lésions oculaires graves. H336 : Peut provoquer somnolence et vertiges.</p> <p>Le N-propanol est classé sous la rubrique 4331 de la nomenclature ICPE (Liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3 à l'exclusion de la rubrique 4330). La quantité de N-propanol prévue est de 8 tonnes. Le N-propanol est incompatible avec les oxydants puissants.</p> <p>Etant donné le caractère inflammable du N-propanol, ce potentiel de danger est retenu.</p>	<p>Retenu</p>	<p>Risque d'incendie Risque d'explosion</p>

Produit N°CAS	Type	Analyse [texte modifié version non confidentielle]	Potentiel de dangers Retenu / Non retenu	Risque identifié
<p>Acide Nitrique (64%) N°7697-37-2</p>	<p>Matière première</p>	<p>D'après la fiche de données de sécurité (FDS), il présente les propriétés physiques et chimiques suivantes :</p> <p>Etat physique : liquide Odeur : piquant Point de fusion : -32°C Point d'ébullition : 120°C Pression de vapeur : 9 – 9,5 hPa à 20°C Densité : 1,39 g/cm³ à 20°C Produit non explosif Pictogrammes de dangers :</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Mentions de dangers :</p> <p>H272 : Peut aggraver un incendie ; comburant. H290 : Peut-être corrosif pour les métaux. H314 : Provoque des brûlures de la peau et de graves lésions des yeux. H318 : Provoque de graves lésions des yeux. H331 : Toxique par inhalation.</p> <p>L'acide nitrique (64 %) est classé sous la rubrique 4130 en tant que produit toxique par inhalation de catégorie 3. Le produit est incompatible avec les bases et matières combustibles.</p> <p>Etant donné les caractéristiques toxiques de ce produit présent en grande quantité, le potentiel de dangers est retenu.</p>	<p>Retenu</p>	<p>Risque toxique par inhalation</p>

Produit N°CAS	Type	Analyse [texte modifié version non confidentielle]	Potentiel de dangers Retenu / Non retenu	Risque identifié
<p>Acide Nitrique usagé (27%) N°7697-37-2</p>	<p>Déchets</p>	<p>D'après la fiche de données de sécurité (FDS), il présente les propriétés physiques et chimiques suivantes :</p> <p>Etat physique : liquide Odeur : piquant Point de fusion : -32°C Point d'ébullition : 120°C Pression de vapeur : 9 – 9,5 hPa à 20°C Densité : 1,39 g/cm³ à 20°C Produit non explosif Pictogrammes de dangers :</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Mentions de dangers :</p> <p>H272 : Peut aggraver un incendie ; comburant. H290 : Peut-être corrosif pour les métaux. H314 : Provoque des brûlures de la peau et de graves lésions des yeux. H318 : Provoque de graves lésions des yeux. H331 : Toxique par inhalation.</p> <p>L'acide nitrique (27 %) 4130 en tant que produit toxique par inhalation de catégorie 3. Le produit est incompatible avec les bases et matières combustibles.</p> <p>Etant donné les caractéristiques toxiques de ce produit présent en grande quantité, le potentiel de dangers est retenu.</p>	<p>Retenu</p>	<p>Risque toxique par inhalation</p>

Produit N°CAS	Type	Analyse [texte modifié version non confidentielle]	Potentiel de dangers Retenu / Non retenu	Risque identifié
D2020	Mélange dispersion – produit intermédiaire	<p>Il s'agit de Nafion™ PFSA 20% Dispersions D2020CS, majorité d'éthanol et propanol. Point éclair D2020 : 18°C Pictogrammes de dangers :</p>  <p>H225 : Liquide et vapeurs très inflammables. H318 : Provoque de graves lésions des yeux. H336 : Peut provoquer somnolence ou vertiges.</p> <p>Ces substances entrent dans la rubrique ICPE 4331 (Liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3 à l'exclusion de la rubrique 4330). 79 tonnes de produits seront stockées.</p> <p>Etant donné les propriétés inflammables du liquide et de ses vapeurs, le potentiel de dangers est retenu.</p>	Retenu	Risque incendie Risque explosion
NDP 5016	Mélange dispersion – produit intermédiaire	<p>NDP5016 : il s'agit d'un mélange constitué de Nafion et de 50 à 70% d'éthanol. Pictogrammes de dangers :</p>  <p>H225 : Liquide et vapeurs très inflammables. H319 : Provoque une sévère irritation des yeux.</p> <p>NDP 5016 entre dans la rubrique ICPE 4331 (Liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3 à l'exclusion de la rubrique 4330). La quantité de produits prévue est de 75 tonnes.</p> <p>Etant donné les propriétés inflammables du liquide et de ses vapeurs, le potentiel de dangers est retenu.</p>	Retenu	Risque incendie Risque explosion






Produit N°CAS	Type	Analyse [texte modifié version non confidentielle]	Potentiel de dangers Retenu / Non retenu	Risque identifié
NDP 5025	Mélange dispersion – produit intermédiaire	<p>Pictogrammes de dangers  </p> <p>H225 : Liquide et vapeurs très inflammables. H314 : Provoque des brûlures de la peau et de graves lésions des yeux. NDP 5025 entre dans la rubrique ICPE 4331 (Liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3 à l'exclusion de la rubrique 4330). La quantité de produits prévues est de 87 tonnes.</p> <p>Etant donné les propriétés inflammables du liquide et de ses vapeurs, le potentiel de dangers est retenu.</p>	Retenu	Risque incendie Risque explosion
Stockage des produits finis	Produit fini	<p>Les produits finis sous forme de rouleaux sont stockés dans le bâtiment « casting building » dans des racks. Il y aurait environ 500-600 rouleaux au total.</p> <p>Les produits finis suivant seront présents :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polymère Nafion™ (forme acide) : 25 tonnes • Film de polyéthylène téréphtalate (PET): 22 tonnes • Film poreux de polytétrafluoroéthylène (PTFE) : 2 tonnes • Film poreux en polyéthylène (PE) : 0,5 tonne • Les différents produits sont combustibles. <p>Ces produits ne sont pas dangereux, mais à cause de leurs quantités et leur combustibilité, ils sont retenus comme potentiel de danger.</p>	Retenu	Risque incendie et fumée toxique

Tableau 8 : Potentiels de dangers liés à tous les produits mis en œuvre dans [confidentiel]

Produit N°CAS	Analyse [texte modifié version non confidentielle]	Potentiel de dangers Retenu / Non retenu	Risque identifié
<p>HF phase aqueuse max 30%</p>	<p>H300 : Mortel par ingestion H310 : Mortel par contact cutané. H330 : Mortel en cas d'inhalation. H314 : Provoque des brulures de la peau et des lésions oculaires graves. Quantité : 76 tonnes sont présentes. Rubriques 4120.2 et 4110.2.</p> <div style="text-align: right;">  </div>	<p>Retenu</p>	<p>Risque toxique par inhalation</p>
<p>TFE</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Le TFE se retrouve pur en divers endroits de l'installation H221 : Gaz inflammable. H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur. H350i : Peut provoquer le cancer par inhalation. H371 : Risque présumé d'effets graves pour les organes. < 1 tonne de produit pur est susceptible de transiter dans les installations.</p>	<p>Retenu</p>	<p>Risque toxique, thermique et surpression</p>
<p>Gaz Naturel</p>	<p>H220 : Gaz extrêmement inflammables</p> <div style="text-align: right;">  </div> <p>H280: Contient un gaz sous pression : peut exploser sous l'effet de la chaleur Alimentation des oxydeurs thermiques par tuyauterie du réseau gaz naturel de la plateforme</p>	<p>Retenu</p>	<p>Risque thermique et surpression</p>

5.3 Incompatibilité des produits mis en œuvre dans sur le site de Villers Saint Paul

5.3.1 Incompatibilité de certains produits mis en œuvre pour la gamme Capstone™

Le tableau des incompatibilités de la gamme Capstone™ est présenté en Annexe 4 [confidentiel], il résume les incompatibilités existantes lors de la rédaction de l'étude de Dangers entre les différents produits présents pour cette gamme de produits.

L'analyse de ces tableaux a permis d'apprécier les risques d'incompatibilités des produits ou des familles de produits pour les zones géographiques à risque des installations et de se prémunir du risque par une bonne répartition géographique.

De façon générale il a été vérifié que les produits incompatibles marqués 'à éviter'(Ae) ne se rencontrent pas, soit parce qu'ils ne rentrent pas dans les mêmes fabrications soit parce qu'ils sont stockés dans des endroits bien séparés.

Quant au chlore il n'est injecté que dans la chaîne Email, ce qui évite le contact avec beaucoup de produits incompatibles. L'introduction de chlore s'effectue par une ligne dédiée, à une étape définie du procédé et nécessitant l'acquit des sécurités avant début de chloration.

5.3.1.1 Stockage vrac

[confidentiel].

5.3.1.2 Zone de chargement

Le tableau des incompatibilités met en évidence que le contact entre les bases minérales, les acides forts, les amorces de polymérisation et la plupart des matières premières génère des réactions exothermiques (acide-base, polymérisation, décomposition) dont certaines sont plus ou moins rapides. Certains produits ne transitent donc pas dans cette zone. Ils sont introduits directement dans le réacteur par l'intermédiaire de capacités tampons adaptées : sas, trémies ou de lignes dédiées.

Pour tenir compte des autres incompatibilités de produit, l'unité comporte deux tables de distribution commandées par le SNCC, l'une en amont et l'autre en aval des réacteurs. Après chaque utilisation, les lignes sont lavées et soufflées à l'azote.

Les connexions et les orientations autorisées sur ces tables lors des productions sont intégrées dans la programmation SNCC des différentes recettes des produits. Ainsi, dans la recette SNCC du produit à fabriquer, la connexion et l'orientation sont programmées et autorisées uniquement au moment où elle sont nécessaires.

La connexion nécessite la mise en place physique d'un flexible correctement orienté auquel est relié un contacteur électrique permettant la reconnaissance et la validation du système SNCC.

De plus, les fûts et conteneurs de matières premières ne sont approchés de la zone qu'en quantité nécessaire à la fabrication et en temps voulu.

5.3.1.3 Incompatibilités des effluents liquides

[confidentiel]

5.3.1.4 Incompatibilités de certains appareillages

[confidentiel]

5.3.1.5 Réseaux d'évents

[confidentiel]

5.3.1.6 Zone de conditionnement

Une procédure de lavage des chaînes en fin de batch/campagne et de soufflage à l'azote est en place pour éviter une contamination qui altérerait la qualité/ les performances du produit fini.

5.3.1.7 Utilités

Les produits sont stockés suivant leur nature, dans des capacités hermétiques à l'abri de l'humidité et de source de chaleur. Ils ne sont apportés dans l'atelier qu'en quantité nécessaire à la fabrication prévue.

De façon générale il n'y a pas de vapeur vive injectée dans ces procédés.

5.3.1.8 Matériaux incompatibles

Les matériaux de conditionnement sont adaptés en fonction des incompatibilités de produits.

[confidentiel]

5.3.2 Incompatibilité sur la gamme Nafion™

L'étude des incompatibilités des produits pour la gamme Nafion™ est présentée en Annexe 4b [confidentiel].

Afin de prévenir les risques liés aux incompatibilités lors du stockage entre les différents produits manipulés, ceux-ci seront stockés sur des rétentions dédiées par produit ou famille de produits et correctement dimensionnées.

Les risques d'incompatibilité entre produits ont bien été identifiés en amont lors des APR faites par CHEMOURS et sont pris en compte dans la conception, l'organisation des flux et l'implantation des équipements.

5.4 Dangers liés au process/équipements/installations

5.4.1 Dangers liés aux procédés/équipements/installations de la gamme Capstone™

Les conditions opératoires des procédés de fabrication de la gamme Capstone™ ne sont pas considérés comme sévères.

Toutes les réactions s'effectuent à pression atmosphérique. La pression maximale utilisée lors des transferts ou des soufflages est au maximum de 3 barg. Les réacteurs sont soumis au vide lors des phase d'inertage ou de certaines distillations. Le vide (créé par les pompes à vide) n'est connecté que sur les équipements supportant une mise sous vide.

La température maximale admissible dans les doubles enveloppes des réacteurs est limitée (<200°C). Le bâtiment 209B est alimenté par la vapeur 14 bar. Cette vapeur alimente également l'échangeur de la double enveloppe de la chaîne Inox. Les autres échangeurs : chaîne Solvant et chaîne Email sont alimentés en vapeur 5 bar.

En cas de dérive du procédé, une montée en température liée à une exothermie, une montée en pression peuvent être envisagées. Des interlocks ont été définis pour pallier à ces situations : cf. APR

Lors des productions, les pressions et températures sont régulés par le SNCC. Des interlocks de sécurité sont programmés et pilotés par l'automate de sécurité en cas de dérive du procédé.

Les différents équipements de production sont protégés par des sécurité ultimes dimensionnées en fonction des configurations sur les vaporisations et montée en pression engendrées au sein de la cuve par un incendie ou par une non maîtrise d'une réaction.

Toutes les cuves ne résistant pas au vide, des soupapes de dépression ont été installées sur les équipements le nécessitant afin d'éviter une mise sous vide dans le cas accidentel de vidange avec des événements fermés ou défaillance du système d'inertage.

Les équipements sont « classiques ». Les vitesses de rotation des agitateurs n'induisent pas de création de point chaud par vitesse excessive. L'absence d'agitation peut toutefois aboutir à une mauvaise homogénéisation et la création de point chaud dans certains cas.

Compte tenu de la nature des produits, la maintien de l'intégrité physique des équipements est fondamental.

Les risques liés aux pertes de confinement seront repris dans la suite de l'étude.

Ainsi, les évènements risqués retenus pour la suite de l'étude concernent :

- Les pertes de confinement liquide ou gaz des équipements ou tuyauteries
- Les pertes de confinement liquide ou gaz avec présence d'une source d'inflammation
- Les montées en pression ou température dans les réacteurs
- Les incompatibilités chimiques au sein d'une cuve

Ces évènements risqués peuvent aboutir à :

- des émissions atmosphériques de produits toxiques
- des pollutions de l'eau ou du sol
- des risques d'incendie :
- des risques d'explosion

5.4.2 Dangers liés aux procédés/équipements/installations de la gamme Nafion™

[confidentiel]

5.5 Dangers liés aux pertes d'utilité

L'objectif de cette identification est de repérer, parmi les installations techniques (ou utilités), celles qui sont susceptibles, du fait de leur indisponibilité totale ou partielle, même si elle est temporaire, de placer les installations du projet dans une configuration génératrice de dangers.

Le tableau ci-dessous regroupe les utilités, les principaux dysfonctionnements susceptibles de se produire et leurs conséquences. Les mesures de prévention et de protection généralement associées sont également rappelées.

5.5.1 Perte des utilités sur les installations de la gamme Capstone™

Tableau 9 : Potentiels de dangers associés aux pertes d'utilité sur la gamme Capstone™

Utilité	Dysfonctionnement	Cause	Conséquence	Mesures de prévention/protection
Electricité	Perte d'alimentation	Coupure réseau, ou défaillance de la ligne d'évacuation de puissance Perte d'une source d'alimentation Coupure d'un câble	Risque sécurité process	En cas de perte du courant instrumentation, il y a arrêt de l'installation. Les vannes se mettent en position de sécurité, ouvertes ou fermées selon leur position de repli adapté. La salle de contrôle bénéficie d'une alimentation électrique secourue par groupe électrogène. Les unités centrales du système de conduite et de l'automate de sécurité sont secourues par un onduleur équipé de batteries, en cas de défaillance du groupe électrogène. Pour assurer la mise en sécurité de l'installation, certains équipements sont secourus par un groupe électrogène, dont le système de protection incendie.
Gaz naturel	/	/	Non retenu : Non utilisé	/
Vide	Perte du vide	Pompe à vide hors service Fuite en ligne	Mise et/ou maintien sous vide impossible : arrêt des installations	Inertage par mise sous vide en début de chaque batch : gestion par recette SNCC : arrêt de la recette Si distillation : retour à pression atmosphérique et attente
Eau refroidie atmosphérique (ERA)	Absence de débit de refroidissement au niveau des doubles enveloppes réacteurs	Bouchage du circuit de double enveloppe Défaillance des Pompes ERA ou des ventilateurs Défaillance vannes Défaillance pompes	Montée en température lors des réactions exothermiques : Dont les conséquences sont étudiées dans cette étude dans l'APR	Chaleur de réaction connue et pris en compte dans la mise en place des procédés. Interlock de sécurité sur température haute dans les réacteurs arrêtant les potentiels d'énergie (coulées, vapeur sur double enveloppe) Sécurité ultime des réacteurs conçus sur le scénario d'emballement le plus critique
Eau refroidie atmosphérique (ERA)	Perte de la production de froid	Dysfonctionnement	Risque d'émission de composés chimiques Risque process	Arrêt des installations pour limiter l'émission de polluants, et mise en sécurité. Présence de sécurité température haute sur les condenseurs d'événements des chaînes de fabrication

Utilité	Dysfonctionnement	Cause	Conséquence	Mesures de prévention/protection
Eau sous refroidie (ESR)	Perte de la production de froid	Dysfonctionnement	Risque d'émission de composés chimiques Risque process	Arrêt des installations pour limiter l'émission de polluants, et mise en sécurité. Présence de sécurité température haute sur les condenseurs d'événements des chaînes de fabrication Présence de TEGO
Eau chaude	Perte de la production d'eau chaude	Fuite Défaillance du mélangeur	Arret des opérations en cours → pas un risque pour la sécurité	
Air comprimé instrumentation, alimentation des vannes de régulation	Perte d'alimentation	Défaillance réseau air	Risque sécurité process	L'absence d'air comprimé entraînerait la mise à l'arrêt des lignes de production : mise en sécurité de toutes les installations par « manque d'air ». L'unité est à sécurité positive. Pour des raisons liées à des contraintes d'exploitation, le site dispose d'une réserve d'air instrument de 12 m ³ permettant de mettre l'installation en sécurité.
Contrôle commande (automate)	Non-exécution de commande	Dysfonctionnement informatique ou matériel	Pas de possibilité de continuer dans le mode opératoire	Sécurités positives. Mise en place des chaînes de sécurité nécessaires. Messages signalant les défauts. Séquences de repli si applicable.
Eau déminéralisée	Perte d'alimentation fabriquée par Suez à partir de l'eau brute de l'Oise	Fuite, bouchage canalisation, perte de pompes	Diminution de la conversion du chlore lors de l'opération de chloration : envoi de l'excès de chlore au TEGC Pour les autres postes consommateurs : attente : pas de renouvellement des solutions ou de lancement de l'opération	Suivi de la chloration ; TEGC dimensionné pour traiter 2T de chlore + présence de détecteur chlore sortie TEGC avec mise en sécurité de l'installation chlore Mise en sécurité des équipements concernés. La plupart des réseaux d'eau sont en circuit fermé avec remplissage périodique : pas de risque immédiat → mise à l'arrêt si besoin Présence d'une bache de 1000m ³ sur la plateforme

Utilité	Dysfonctionnement	Cause	Conséquence	Mesures de prévention/protection
Production de froid	Perte d'un groupe (armoie frigorifique)	Dysfonctionnement	Risque qualité	La durée de demie vie des amorceurs stockés est >70 jours à 30°C Pas de produit se décomposant à une température < 50°C
Eau Brute	Plus d'alimentation sur la plateforme	Fuite, bouchage canalisation, perte de pompes	Perte de la protection incendie Arret de la chloration par absence de débit	Mise en sécurité des installations.
Vapeur	Perte de la Vapeur 14 bar, détendue en 5 bar, 0,5 bar	Défaillance réseau vapeur	Risque process Perte des réchauffage des doubles enveloppes → pas de risque sécurité identifié	Mise en sécurité des équipements concernés. Les utilités fournies par VSPU (un contrat de fourniture des utilités a été signé entre VSPU).
Azote	Perte d'alimentation	Défaillance réseau azote	Risque sécurité lié au défaut inertage	Contrat d'approvisionnement avec fournisseur (prestaire interne à la plate-forme). Mise en sécurité des équipements concernés. Arrêt de tout transfert pour conservation des cieux gazeux
Air appauvri	Perte d'alimentation	Défaillance réseau air appauvri	Arret du transport pneumatique	Contrat d'approvisionnement avec fournisseur (prestaire interne à la plate-forme). → Pas un risque sécurité
Eau potable	/	/	Pas d'incidence directe sur la sécurité du procédé (sert au niveau des douches de sécurité)	/

Le risque de perte d'ERA est retenu pour la suite de l'étude.

Le risque de perte de l'eau déminéralisée n'est retenue que pour la chloration.

5.5.2 Perte des utilités sur les installations de la gamme Nafion™

La présente partie s'applique à l'ensemble du projet de la gamme Nafion™, à l'exception de l'atelier Dispersion bénéficiant de par son implantation des réseaux d'utilités décrites dans le paragraphe précédent pour la gamme Capstone™.

L'atelier Dispersion ne remet pas en cause les conclusions écrites auparavant.

Pour toutes les autres installations, le tableau ci-dessous répertorie les dangers liés aux pertes d'utilités

Tableau 10 : Potentiels de dangers associés aux pertes d'utilité sur la gamme Nafion™

Utilité	Dysfonctionnement	Cause	Conséquence	Mesures de prévention/protection
Electricité	Perte d'alimentation	Coupure réseau, ou défaillance de la ligne d'évacuation de puissance Perte d'une source d'alimentation Coupure d'un câble	Risque sécurité process	En cas de perte du courant instrumentation, il y a arrêt de l'installation. Les vannes se mettent en position de sécurité, ouvertes ou fermées selon leur position de repli adapté. La salle de contrôle bénéficie d'une alimentation électrique secourue par groupe électrogène. Les unités centrales du système de conduite et de l'automate de sécurité sont secourues par un onduleur équipé de batteries, en cas de défaillance du groupe électrogène. Pour assurer la mise en sécurité de l'installation, certains équipements sont secourus par un groupe électrogène, dont le système de protection incendie.
Refroidissement	Confidentiel	Confidentiel	Confidentiel	Confidentiel
	Confidentiel	Confidentiel	Confidentiel	Confidentiel
Air comprimé instrumentation, alimentation des vannes de régulation	Perte d'alimentation	Défaillance réseau air	Risque sécurité process	L'absence d'air comprimé entraînerait la mise à l'arrêt des lignes de production : mise en sécurité de toutes les installations par « manque d'air ». L'unité est à sécurité positive. Pour des raisons liées à des contraintes d'exploitation, le site dispose d'une réserve d'air instrument de 12 m ³ permettant de mettre l'installation en sécurité.

Utilité	Dysfonctionnement	Cause	Conséquence	Mesures de prévention/protection
Contrôle commande (automate)	Non-exécution de commande	Dysfonctionnement informatique ou matériel	Pas de possibilité de continuer dans le mode opératoire	Sécurités positives. Mise en place des chaînes de sécurité nécessaires. Messages signalant les défauts. Séquences de repli si applicable.
Eau déminéralisée	Perte d'alimentation fabriquée par Suez à partir de l'eau brute de l'Oise	Fuite, bouchage canalisation, perte de pompes		Mise en sécurité des équipements concernés.
Production de froid	Perte de la production de froid	Dysfonctionnement	Risque d'émission de composés chimiques Risque process	Arrêt des installations pour ne pas générer de composés, et mise en sécurité.
Eau Brute	Réseau d'eau incendie Tour aéroréfrigérante	Fuite, bouchage canalisation, perte de pompes	Perte de la protection incendie Perte partielle du refroidissement	Mise en sécurité des installations.
Vapeur	Vapeur 14 bar, détendue en 5 bar, 0,5 bar	Défaillance réseau vapeur	Risque process	Mise en sécurité des équipements concernés. Les utilités fournies par VSPU (un contrat de fourniture des utilités a été signé entre VSPU).
Azote	Perte d'alimentation	Défaillance réseau azote	Risque sécurité lié au défaut inertage	Contrat d'approvisionnement avec fournisseur (prestaire interne à la plate-forme). Mise en sécurité des équipements concernés.

D'une manière générale, un dysfonctionnement d'une des utilités ne présente pas de risque particulier vis-à-vis des installations projetées et du process sauf pour la perte du refroidissement.

Les risques liés aux pertes d'utilités ont été identifiés en amont et pris en compte dans la phase de conception. Le groupe électrogène est dimensionné en conséquence.

Les risques liés aux utilités ou aux pertes d'utilités ne sont donc pas retenus, sauf pour la perte du refroidissement qui entraîne des scénarii possibles.

5.6 Analyse de l'accidentologie

5.6.1 Antécédents d'accidents internes au site

Deux accidents sont recensés sur l'Atelier CHEMOURS de Villers-Saint-Paul. Ils concernent :

- La brûlure d'un opérateur à la MMA (monométhylamine) lors du débranchement du flexible en 1998. Ce produit n'est plus utilisé sur site depuis 2010.
- POI suite à l'ouverture d'une soupape avec rejet d'acide chlorhydrique à l'atmosphère le **13 juin 2006**. L'accident est détaillé ci-dessous. Il correspond à l'accident n°32105 de la base ARIA du ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer.

Evènement

Le Plan d'Opération Interne a été déclenché suite à l'ouverture de la soupape de sécurité PSV6317 du stockeur R631 et à une fuite du joint du trou d'homme de ce même stockeur. 26 kg d'acides ont été rejetés à l'atmosphère, dont principalement de l'acide chlorhydrique (corrosif) accompagné d'acide acétique (odeur caractéristique de vinaigre), de dioxyde de carbone et d'azote.

Causes

Cet incident est la conséquence de la chauffe de 35 à 45-50°C du contenu du réservoir isolé (vannes fermées) par les 2 traceurs électriques en fonctionnement, ce qui a augmenté la quantité de vapeurs acides dans le réservoir et a généré une montée en pression jusqu'à 4,12 bar relatif, pression d'ouverture de la soupape de sécurité. La soupape a fonctionné normalement et s'est refermée à 3,8 bar relatif tout en n'assurant plus l'étanchéité. En étroite collaboration avec les équipes du site et la brigade des sapeurs-pompiers de Creil mobilisée dans le cadre du Plan d'Opération Interne, la fuite a été totalement stoppée à 10h15.

Conséquences

Sept personnes étaient présentes dans l'atelier de production à partir de 5h (4 personnes jusqu'à 5h). Une de ces personnes a été prise de nausées en arrivant à son poste le matin suite à l'inhalation de vapeurs entre les bâtiments 86 et 212.

Actions correctives

Une analyse a été menée par la méthode arbre des causes pour mettre en place un plan d'action.

Entre autres, l'instrumentation a été revue sur le bac (sonde de température avec report sur SNCC) : installation d'un nouveau traceur électrique avec différentes positions possibles pour les maintiens en température. En outre, il a été instauré l'établissement systématique des MOC-T (Management of Change) validé par la supervision et la Direction pour les opérations de marche dégradée.

L'examen des incidents survenus sur l'atelier CHEMOURS, dont aucun n'a donné lieu à des conséquences significatives (les accidents n'ont eu aucun effet létaux ou irréversibles sur le voisinage ou sur le personnel), montre que ceux-ci ont été systématiquement exploités et qu'ils ont conduit à diverses améliorations dans le domaine de la sécurité. Ils serviront de référentiel afin de déterminer la gravité des événements potentiels identifiés lors de l'analyse préliminaire des risques.

5.6.2 Antécédents d'accidents externes au site

L'étude de l'accidentologie externe est principalement réalisée à partir de la base de données ARIA.

Cette base de données, gérée par le Ministère de l'Ecologie du Développement Durable et de l'Energie - Direction de la Prévention de la Pollution et des Risques - Service de l'Environnement Industriel - Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI), peut être consultée sur demande particulière ou sur le site Internet (<http://aria.ecologie.gouv.fr/>). Le domaine d'activité suivant a été ciblé pour les recherches, *C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base*, sans exclure d'autres domaines d'activités pour des événements pertinents.

Pour la gamme Capstone™ encore en place, la recherche a porté sur les mots clé suivants :

- Les noms commerciaux des Capstone™ ainsi que les noms commerciaux des produits concurrents,
- Le stockage et l'emploi d'acide acrylique,
- Le stockage et l'emploi d'acide acétique,
- Le stockage de produits inflammables en vrac ou en fûts, d'une façon générale,
- Le stockage et l'emploi de chlore,

5.6.2.1 Analyse des accidents relatifs aux produits CAPSTONE™ et produits concurrents

Il n'a pas été relevé d'incident ou d'accident ayant impliqué les fabrications ou utilisations de produits équivalents aux Capstone™ sur des sites similaires à l'atelier 209 de Villers-St-Paul.

5.6.2.2 Analyse des accidents recensés relatifs au stockage et à l'emploi d'acide acrylique

Date	Lieu	Description	Quantité Emise	Conséquences	Références Sources
Polymérisation – fuite – explosion – incendie					
10/05/62	Toledo Etats Unis	Explosion d'acide acrylique lors de la polymérisation	nd	10 morts et 46 blessés	ARIA - BARPI
13/01/87	Pays Bas	Eclatement d'un réservoir de stockage d'acide acrylique lors du dépotage	nd	-	ARIA - BARPI
19/07/90	Cincinnati Etats Unis	Rupture d'un réacteur de fabrication de résine acrylique et explosion du nuage inflammable formé	nd	2 morts et 60 blessés 1 000 riverains évacués 120 MF de pertes	ARIA - BARPI
22/10/91	Genay (69) France	Incident sur une unité de polymérisation d'acide acrylique	nd	-	ARIA - BARPI
27/11/94	Burghausen, Allemagne	Explosion d'un stockage d'acide acrylique avec inflammation de l'acide fuyard générant un incendie sur le site. Causes bien identifiées.	nd	1 mort et 13 blessés	HSELINE
04/04/96	St Avoird (57) France	Incendie sur un réacteur de production d'acide acrylique	nd	-	ARIA - BARPI
29/03/00	Deer Park, Etats Unis	Montée en température d'un bac de 300 m3 d'acide acrylique avec crainte d'une polymérisation et d'une explosion.	nd	Evacuation préventive, pas de suite à l'incident.	MHIDAS, The accident database
27/01/00	Sowa, Japon	Explosion d'un bidon de 200 litres d'acide acrylique dans un local chauffé	nd	1 mort et 1 blessé	MHIDAS, The accident database
27/06/02	Genay (69) France	Fuite d'acide acrylique	nd	-	ARIA - BARPI
19/03/04	Meaux (77) France	Fuite d'acide acrylique	nd	30 personnes incommodées dont 8 ont été hospitalisées	ARIA - BARPI

Date	Lieu	Description	Quantité Emise	Conséquences	Références Sources
29/09/12	Japon - Himeji	Polymérisation exothermique suivie d'une explosion et d'un incendie	nd	1 pompier brûlé à mort à 15 m du bac 1 employé gravement brûlé 24 pompiers, 2 policiers et 9 employés légèrement brûlés Plus de 500 employés des entreprises voisines sont évacués.	-

Tableau 11 : Accidents relatifs à l'emploi de l'acide acrylique

nd : non donné

5.6.2.3 Analyse des accidents recensés relatifs au stockage et à l'emploi d'acide acétique

Date	Lieu	Description	Quantité Emise	Conséquences	Références Sources
Rejet de vapeur					
22/06/90	Corée du sud	Rejet de vapeur d'acide acétique suite à la défaillance d'un joint de pompe	nd	-	ARIA - BARPI
10/01/94	Grasse (06) France	Rejet de vapeur d'acide acétique d'un réacteur	nd	-	ARIA - BARPI
08/10/96	Chateau Renault (37) France	Emanations d'acide acétique	nd	40 employés incommodés dont 4 sont hospitalisés	ARIA - BARPI

Date	Lieu	Description	Quantité Emise	Conséquences	Références Sources
19/02/97	Chalon Sur Saône (71) France	Rejet de vapeur d'acide acétique suite à la montée en température d'une cuve due à une défaillance de la régulation du chauffage de la cuve	nd	-	ARIA - BARPI
21/07/14	Saint-Fons (69) France	Rejet de vapeurs d'acide acétique suite à un épandage dans la fosse de rétention des bacs de stockage lié au percement d'une tuyauterie de vidange et à une fuite au niveau d'un joint	25 T	1 opérateur ressent des brûlures au niveau des voies respiratoires	ARIA - BARPI
Incendie					
13/09/00	Rochefort Sur Nenon (39) France	Incendie dans un bac contenant des déchets liquides (acide acétique 30%)	nd	-	ARIA - BARPI
13/07/2015	Villette-d'Anthon (38) France	Incendie dans un bâtiment de négoce et reconditionnement de produits chimique (stock de sulfate de soude, lessive, amidon, résines et acide acétique).	nd	Evacuation de 7 habitations voisines. Interruption de la circulation. Bâtiment détruit. 18 employés au chômage technique.	ARIA - BARPI

Tableau 12 : Accidents relatifs à l'emploi d'acide acétique

5.6.2.4 Analyse des accidents recensés relatifs au stockage de produits inflammables (tous types confondus) en fûts ou en vrac

✓ **Stockages en fûts**

Les accidents recensés sont, très majoritairement, des incendies ou des explosions de fûts (on dénombre quelques cas de pollution mais limitée).

La plupart de ces incendies / explosion sont :

- Soit ont une origine humaine et/ou organisationnelle (par exemple : travaux avec points chauds à proximité de bidons de liquides inflammables, perçage de fûts de liquides inflammables par un chariot de manutention, ...),
- Soit sont survenus lors d'opérations de dépotage de camion, de transfert (pompage), de conditionnement (remplissage de fûts) ou de mélange de produits.

✓ **Mesures prises sur l'Atelier CHEMOURS**

[Confidentiel]

✓ **Stockages en cuves**

La plupart des accidents ayant mis en jeu un stockage vrac de liquides inflammables, répertoriés, sont survenus dans des dépôts pétroliers.

Parmi ces accidents, on note :

- ✓ Une majorité de fuite, notamment par débordement lors du remplissage, et pollution du milieu naturel,
- ✓ 20% des cas concernent des explosions ou ruptures de bac,
- ✓ 15% des cas sont des incendies (feu de cuvette de rétention),
- ✓ Enfin sont référencés un cas de boil over avec boule de feu d'une cuve de fuel de très grande capacité (Shell – port Edouard Herriot – Lyon, en juin 1987) et un cas d'explosion de vapeurs inflammables (UVCE).

Ces accidents peuvent avoir une origine humaine (erreur humaine par exemple remplissage vanne fermée, malveillance) ou accidentelle (choc d'un engin, foudre).

Ils nécessitent généralement des moyens d'intervention et d'extinction importants.

✓ **Mesures prises sur l'Atelier CHEMOURS**

[Confidentiel]

***Remarque :** Le risque de boil over (boule de feu accompagnée de projection de liquide enflammé) d'un réservoir de fuel domestique n'est possible que dans le cas des réservoirs de très grand volume, pour lesquels un feu de bac de longue durée peut être envisagé. D'après le Guide Dépôts de Liquides Inflammables de septembre 2008, le fuel domestique (FOD) utilisé par CHEMOURS est susceptible de générer un boil-over couche mince. Les conditions d'occurrence d'un boil-over couche mince sont sensiblement les mêmes que pour un boil over « classique » à l'exception toutefois de la propension du produit à générer une onde de chaleur : feu de bac, présence d'eau, produit suffisamment visqueux pour s'opposer au passage de la vapeur d'eau à la surface. L'événement initiateur du boil-over couche mince est le feu de bac. Or le fuel domestique est stocké dans un cylindre horizontal, et le feu de bac est physiquement impossible pour un cylindre*

horizontal (le feu de bac est envisageable uniquement pour des bacs verticaux suite au coulage du toit). Conclusion : Il n'y a pas de risque de boil over pour le cylindre de stockage de fuel domestique.

5.6.2.5 Analyse des accidents recensés relatifs à la manipulation de chlore

Le comité Chlore permet de partager différents incidents ayant trait à la manipulation du chlore, à son stockage et à son abattage, que ces incidents aient lieu chez CHEMOURS ou dans les autres sociétés manipulant le chlore. Au niveau du groupe Dupont de Nemours, sur la période 2002-2008, les incidents s'étendent de la microfuite de chlore sans impact humain, ni environnemental à un rejet de 17 lb sans impact hors site.

Ci-dessous sont recensés divers incidents importants ayant impliqué le chlore hors CHEMOURS.

Date	Lieu	Description	Quantité Emise	Conséquences	Références Sources
14/08/02	DPC, Festus	Rupture d'un flexible lors d'un dépotage d'un wagon de chlore	48000 lb	66 personnes hospitalisées	CSB
20/07/03	Baton rouge	Rupture d'un flexible		Hospitalisation de 4 salariés + confinement de la population rayon 800 m	CSB
17/11/03	Glendale, Arizona	Problème sur l'abattage de chlore connecté à un wagon	1920 lbs Cl ₂	Hospitalisation de 14 personnes dont 10 secouristes	CSB
09/12/2014	Jarrie (38) France	Echauffement et relargage de Cl₂ suite à une erreur opératoire (pompe de recirculation laissée en service dans le bac de stockage de chlore)	180 kg	1 riverain incommodé par l'odeur de chlore	ARIA - BARPI

Tableau 13 : Accidents relatifs à la manipulation de chlore

✓ Mesures prises sur l'Atelier CHEMOURS

[Confidentiel]

5.6.2.6 Analyse des accidents transposables à la nouvelle activité

Les mots clefs suivants ont été utilisés pour cette recherche : polymère.

Les mots clefs suivants ont été utilisés dans cette recherche BARPI : méthanol, éthanol, F2, HF, alcool.

Les résultats complets de recherche sont présentés en Annexe 5. Parmi eux, les accidents les plus pertinents ont été sélectionnés, ils sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 14 : Accidentologie (Base ARIA)

Référence de l'accident	Descriptif du scénario accidentel	Mesures prises par CHEMOURS pour prendre en compte ce risque
Méthanol (depuis 2016)		
<p>Numéro : 56245</p> <p>Date : 07/10/2020</p> <p>Localité : Prémery (58)</p> <p>Domaine d'activité : C20.59 - Fabrication d'autres produits chimiques n.c.a.</p>	<p>Dans la nuit, le distributeur d'eau potable coupe l'alimentation en eau d'une usine de production de biodiesel à partir d'huiles alimentaires végétales usagées. L'exploitant arrête et met en sécurité les installations, dont la colonne de distillation de méthanol qui demande une ressource en eau pour le refroidissement et la condensation du méthanol. L'arrêt à temps de la colonne permet d'éviter la libération de méthanol dans l'atmosphère.</p> <p>Des travaux sur le réseau communal de distribution d'eau potable sont à l'origine de l'incident. L'exploitant du réseau d'eau n'a pas informé l'usine de la coupure d'alimentation en eau.</p> <p>A la suite de cet incident, l'exploitant réfléchit à la possibilité d'avoir une autonomie en fourniture d'eau.</p>	<p>La fourniture d'eau process se fait en interne de la plateforme</p>
<p>Numéro : 53271</p> <p>Date : 12/03/2019</p> <p>Localité : Grasse (06)</p> <p>Domaine d'activité : C20.53 - Fabrication d'huiles essentielles</p>	<p>Dans une usine de fabrication de matières premières pour la parfumerie, une fuite de méthanol se produit dans le local de stockage des solvants au niveau d'une cuve de 30 m³. Une alarme « dépassement de la LIE » se déclenche. Un important dispositif de pompiers intervient. Un périmètre de sécurité de 100 m est mis en place. Les pompiers effectuent des relevés explosimétriques.</p> <p>Le local de stockage est relié à l'atelier de production de méthanol par une conduite. La pompe de remplissage de la cuve s'est déclenchée de manière intempestive au niveau de l'atelier de production alors que la cuve de 30 m³ était déjà pleine. L'alarme de niveau haut n'a pas fonctionné. La soupape de la cuve a alors joué son rôle en laissant s'évacuer l'excédent de méthanol. La pompe d'alimentation de la conduite transportant le méthanol de la zone de production vers le local de stockage est coupée. L'exploitant ajoute de l'eau dans la rétention pour abaisser la LIE. Les pompiers y établissent ensuite un tapis de mousse.</p>	<p>Les cuves de stockage disposent d'un seuil haut d'alarme (action manuel) et seuil très haut (action automatique)</p>
<p>Numéro : 54619</p> <p>Date : 19/11/2018</p> <p>Localité : Martigues (13)</p> <p>Domaine d'activité : C20.13 - Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base</p>	<p>Dans une usine pétrochimique, un opérateur constate une fuite de gaz (HCl/ CH₃OH/CH₃Cl) sur le joint du trou de point supérieur de la colonne. Un resserrage est réalisé, sans succès. Le service d'inspection reconnu décide d'arrêter les réacteurs. Le joint défectueux est remplacé.</p> <p>La fuite est due à une altération du joint d'étanchéité.</p>	<p>Compatibilité matériel/matière</p> <p>Maintenance préventive</p>

Référence de l'accident	Descriptif du scénario accidentel	Mesures prises par CHEMOURS pour prendre en compte ce risque
<p>Numéro : 52316 Date : 19/10/2017 Localité : Lacq (64) Domaine d'activité : C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base</p>	<p>Dans une usine de fabrication de produits chimiques, le service d'inspection reconnu (SIR), constate plusieurs fuites au niveau du bonnet d'un échangeur. L'équipement contient du sulfure d'hydrogène et de l'alcool méthylique. Il est immédiatement mis à l'arrêt. L'exploitant dépose le bonnet pour expertise et le remplace par un bonnet neuf.</p>	<p>Maintenance préventive et inspections diverses</p>
<p>Numéro : 52456 Date : 03/10/2017 Localité : Saint-Fons (69) Domaine d'activité : C20.16 - Fabrication de matières plastiques de base</p>	<p>Dans une usine chimique, le service d'inspection reconnu (SIR) détecte une fuite au niveau de la bride d'un tampon d'un réservoir de filtration. La fuite est composée de méthanol et de résine. Le SIR met à l'arrêt l'équipement pour diagnostic. Le tampon est réparé puis complètement remplacé avec un changement de matériau.</p> <p>La fuite est due à de la corrosion par condensation d'acide chlorhydrique.</p>	<p>Maintenance préventive et inspections diverses</p>
<p>Numéro : 52453 Date : 22/03/2017 Localité : Roussillon (38) Domaine d'activité : C20.16 - Fabrication de matières plastiques de base</p>	<p>Dans un atelier d'une usine chimique, le service d'inspection reconnu (SIR) suspecte une fuite de gaz interne au niveau d'un échangeur en graphite contenant du chlorure d'hydrogène et du méthanol. L'unité est mise à l'arrêt. L'exploitant remplace l'échangeur.</p> <p>La dégradation est une fissuration due à des chocs mécaniques.</p>	<p>Maintenance préventive et inspections diverses</p> <p>Test avant utilisation et après maintenance</p>
Ethanol (depuis 2016)		
<p>Numéro : 52603 Date : 11/09/2018 Localité : Saint-Gilles (30) Domaine d'activité : C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base</p>	<p>Dans une usine de stockage et traitement d'alcools, un bac d'alcool déborde dans sa rétention lors d'un dépotage. Les chargeurs ferment la vanne de pied de bac et stoppent les déchargements. L'alcool déversé dans la cuvette du bac est dilué sous protection incendie et avec mesure de la LIE qui ne dépasse pas 5 %. Les opérateurs pompent le contenu du bac vers un autre bac.</p> <p>10 m³ d'alcool se sont déversés dans la cuvette de rétention du parc.</p> <p>L'origine de l'incident est une défaillance dans le suivi du stock du bac. Il ne possède pas de radar de mesure de niveau, ce dernier est suivi par comptabilité matière.</p>	<p>Présence niveaux haut (2 seuils)</p> <p>Compatibilité effectuée par ailleurs</p> <p>Vérification de l'espace disponible avant déchargement d'un camion-citerne</p>

Référence de l'accident	Descriptif du scénario accidentel	Mesures prises par CHEMOURS pour prendre en compte ce risque
<p>Numéro : 51964 Date : 11/09/2018 Localité : Montreuil-Bellay (49) Domaine d'activité : C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base</p>	<p>Dans une entreprise spécialisée dans l'extraction végétale pour l'industrie pharmaceutique soumise à déclaration, 3 explosions suivies d'un incendie se produisent dans un atelier ATEX. L'atelier comprend différentes cuves d'extracteurs/mélangeurs. Certaines sont vides, mais d'autres contiennent des solutions d'alcool ou d'heptane. Des employés alertent les secours. Ces derniers refroidissent les cuves. L'incendie est éteint en 1 h à l'aide de 2 lances.</p> <p>Les explosions se sont produites alors qu'un employé de maintenance utilisait une meuleuse sur la passerelle de l'atelier ATEX. L'opération de tronçonnage n'était pas prévue et n'avait fait l'objet d'aucune procédure de gestion de la sécurité.</p>	<p>Formation aux risques</p> <p>Plan de prévention et permis feu (double vérification par CHEMOURS)</p> <p>Utilisation d'explosimètres (fixes et portables)</p>
F2		
<p>Numéro : 38431 Date : 10/05/2010 - Localité : Pierrelatte (26) Domaine d'activité : C20.13 - Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base</p>	<p>Fuite de fluor dans une usine de transformation de matières uranifères</p> <p>Dans une usine de transformation de matières uranifères, produisant également des produits fluorés, une fuite évaluée à 3 kg de fluor (F₂) se produit sur l'un des 2 postes de remplissage de bouteilles d'un mélange de gaz constitué de fluor (10 et 20 %) et d'azote (N₂) sous pression.</p> <p>L'opérateur débranche les cadres du poste A pour les remplacer et continuer le programme de production. A ce titre, il ouvre le portail qui confine l'installation de conditionnement. A 12h21, les cadres du poste B ont à leur tour atteint 105 bar. L'automatisme transfère alors le mélange F2/N2 comprimé sur le poste A. L'opérateur, n'a cependant pas eu le temps matériel de remplacer les cadres du poste A et le mélange F2/N2 est rejeté à l'extérieur à la pression de 10 bar par les lyres de conditionnement. L'incident est dû à l'appréciation erronée de l'installation par l'opérateur qui a pris en compte une pression interne des cadres du poste B de 50 bar au lieu de 90 bar. Cette appréciation erronée découle elle-même du remplissage simultané des postes A et B, cette opération n'étant pas interdite par le système de conduite de l'installation. Cette dernière est mise à l'arrêt et l'étude HAZOP réalisée est réactualisée pour redéfinir les conditions d'exploitation en sécurité.</p>	<p>[confidentiel]</p>

Référence de l'accident	Descriptif du scénario accidentel	Mesures prises par CHEMOURS pour prendre en compte ce risque
Numéro : 2495 - Date : 21/04/1999 - Localité : Allemagne - Dohna Domaine d'activité : C20.11 - Fabrication de gaz industriels	Une augmentation de 6 bar de pression d'un four rotatif est signalée au poste de contrôle d'une unité de fluorure d'hydrogène. L'ajout des réactifs (acide sulfurique et fluorine) s'arrête automatiquement, de même que le chauffage du four. Les clapets de sécurité s'ouvrent pour évacuer les gaz. Or, les 2 conduites gaz (entrée et sortie du four) sont obstruées par du produit de réaction ; la surpression pousse alors les gaz dans la conduite d'alimentation en calcaire. Vers 13h10-13h15, des émissions sont visibles à l'extérieur. Les pompiers, prévenus par l'exploitant, arrivent 4 minutes plus tard mais n'interviennent pas, l'émission étant terminée. Une conduite supplémentaire d'évacuation d'urgence des gaz (pouvant être au moins manipulée manuellement) sera installée avant la remise en service du four. Un contrôle visuel hebdomadaire et un curage des conduites d'évacuation de gaz sera effectué.	[confidentiel]

Référence de l'accident	Descriptif du scénario accidentel	Mesures prises par CHEMOURS pour prendre en compte ce risque
HF		
<p>Numéro : 21032 - Date : 23/08/2001 Localité : 30 - Salindres Domaine d'activité : C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base</p>	<p>Dans un atelier de fluoration de molécules organiques, une fuite se produit sur un débitmètre Coriolis situé sur une canalisation transportant un mélange HCl + HF. Le débitmètre est constitué de 2 tubes de 5 mm de diamètre, en forme de lyre et éprouvés à 100 b, contenus dans un tube de 30 mm de diamètre sur lequel est vissé un boîtier de raccord électrique. Ce boîtier et le tube de plus fort diamètre sont éprouvés à 57 b, pour une pression d'utilisation qui n'excède pas 16 b. Un examen de l'appareil révèle que l'un des tubes de 5 mm est dessoudé et que le boîtier de raccordement n'est pas étanche. La fuite est évaluée à 40 kg d'HCl et à 40 kg d'HF. Les mesures effectuées ne révèlent pas de concentrations dangereuses à l'extérieur de l'établissement. Les dommages matériels limités à l'appareil défectueux sont évalués à 30 KF.</p>	[confidentiel].
<p>Numéro : 2227 - Date : 07/10/1997 - Localité : Belgique - Zwijndrecht Domaine d'activité : C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base</p>	<p>Une fuite de fluorure d'hydrogène (HF) se produit sur une tuyauterie dans un atelier de fabrication d'une usine chimique. Deux sous-traitants, effectuant des travaux de peinture dans ce bâtiment, sont blessés. Les 2 peintres répandent du HF sur leur passage lorsqu'il quitte le bâtiment. Lorsque ce dernier est évacué, 12 autres sous-traitants sont exposés au HF. Les 14 sont transportés à l'hôpital pour un contrôle. Ils ressortent 1 h après leur arrivée.</p> <p>La fuite s'est produite sur une ligne qui reliait un réacteur de procédé de fluoration électrochimique avec un système de vide. Le réacteur était hors d'usage pour l'entretien. Il a été purgé et testé sous pression avec de l'azote. La fuite s'est produite après le test de pression, lorsque l'azote était détourné vers le système de vide. Le vide a été créé par un jet de vapeur haute pression. La vapeur et les gaz d'évent ont été mélangés dans le système à vide avant d'être pulvérisé. Des gaz, contenant principalement de l'azote et du HF, sont libérés.</p> <p>La corrosion présente à proximité d'une soudure, en raison de la présence d'eau, est à l'origine de l'incident. Les tuyaux sont construits en acier au carbone, matériau satisfaisant pour le fluorure d'hydrogène anhydre. Cependant, il ne peut résister au fluorure d'hydrogène contaminé par l'eau. L'eau provenait du système de vide, qui avait deux sources possibles de vapeur d'eau à haute pression et l'eau utilisée dans le condenseur de pulvérisation.</p> <p>La leçon à retenir est que lorsque le HF peut être contaminé par l'eau, l'acier au carbone n'est pas un matériau de construction acceptable. L'exploitant prévoit d'utiliser dorénavant une tuyauterie avec une doublure protectrice de téflon. Le concept du système de vide n'était pas optimal. Une meilleure alternative pour le condenseur de pulvérisation est un condensateur fermé. Celui-ci ne sert pas de source d'humidité.</p>	[confidentiel]

Référence de l'accident	Descriptif du scénario accidentel	Mesures prises par CHEMOURS pour prendre en compte ce risque
<p>Numero : 19492 – Date : 30/08/1998 - Localité : ALLEMAGNE - 00 – FRANCFORT Domaine d'activité : C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base</p>	<p>Une fuite de 190 kg d'acide fluorhydrique se produit dans une unité de production à la suite d'une corrosion survenue au niveau du coude d'une conduite. Une explosion (éclatement de la tuyauterie ?) et 1 « grondement » sont perçus. Le poste de contrôle arrête l'unité et ferment les vannes. Par précaution, un dispositif d'aspiration est installé et la fuite est stoppée en 10 min. Un rideau d'eau est mis en place et des mesures atmosphériques sont effectuées. Aucun blessé n'est à déplorer. L'exploitant montera des vannes d'arrêt supplémentaires et les intégrera, de même que les vannes existantes au dispositif d'arrêt d'urgence.</p>	<p>Dispositif d'arrêt d'urgence adapté.</p>
<p>Numéro : 5727 Date : 02/08/1994 Localité : Gonfreville l'Archer Domaine d'activité : C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base</p>	<p>Lors de la remise en service d'une unité d'alkylation à l'acide fluorhydrique, une fuite d'HF se produit au niveau d'un raccord mal serré sur une conduite de 3/4". La fuite est immédiatement détectée par caméra et la salle de contrôle déclenche l'abattage du nuage d'HF par rideau d'eau. La remise en service de l'unité est conditionnée à une inspection de l'installation. Six personnes sont préventivement placées en observation.</p>	<p>[confidentiel]</p>
Polymère		
<p>Numéro : 52026 Date : 04/08/2018 - Localité : Limay Domaine d'activité : C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base</p>	<p>Incendie dans une usine chimique</p> <p>Vers 19h15, dans une usine de fabrication de produits de synthèse pour la chimie et la pharmacie, une explosion, suivie d'un incendie, se produit dans un bâtiment de stockage de 50 m². Les produits stockés sur des palettes sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • des fûts métalliques d'alcool propargylique (produit inflammable et toxique) ; • des fûts en carton de produits non conformes contenant des solvants ; • des sacs de chlorure de calcium et chlorure de sodium. <p>Lors de l'incident, le site est à l'arrêt pour maintenance. Après expertise des fûts, l'exploitant détermine que le sinistre a été provoqué par l'explosion d'un fût d'alcool propargylique (point éclair inférieur à 60 °C), suite à la polymérisation thermique du produit, sous l'effet d'un stockage prolongé à des températures ambiantes de plus de 30 °C. La fiche de données de sécurité ne précisait pas ce risque, elle mentionne de protéger de l'action de la chaleur et d'éviter une exposition à une température supérieure à 80 °C</p>	<p>Absence d'alcool propargylique</p>

Référence de l'accident	Descriptif du scénario accidentel	Mesures prises par CHEMOURS pour prendre en compte ce risque
<p>Numéro : 8657 –</p> <p>Date : 13/03/2001</p> <p>Localité : Etats-Unis - Augusta</p> <p>Domaine d'activité : C22.2 - Fabrication de produits en plastique</p>	<p>Explosion de polymère dans un atelier en cours de redémarrage</p> <p>Vers 2h45 dans une usine de production de plastiques, une explosion tue 2 opérateurs et un technicien de maintenance intervenant sur un récipient sous pression utilisé pour collecter les déchets de polymères produits au démarrage et à l'arrêt de la ligne de fabrication. La force créée par l'éjection de gaz et de plastique propulse le réservoir vers l'arrière, endommageant ses tuyauteries, dont celle transportant le fluide caloporteur qui maintient les canalisations en température (pour éviter le durcissement des polymères). De l'huile chaude (370 °C) se répand au sol, forme un nuage inflammable qui s'enflamme en quelques minutes. Malgré le déclenchement immédiat du système de déluge de la zone (sprinklers), les pompiers mettront 6 h pour éteindre le feu</p>	<p>Le volume et la pression dans le process Polymère n'expose pas à ce scénario.</p>
<p>Numéro : 2083</p> <p>Date : 24/06/1995</p> <p>Localité : Etats-Unis - 00 - Houston</p> <p>Domaine d'activité : H52.10 - Entreposage et stockage</p>	<p>Deux gigantesques incendies dans un entrepôt.</p> <p>Un incendie se déclare vers 8 h dans un entrepôt (14 000 m²) de produits chimiques. Le feu se développe rapidement : vers 10h30, sa violence est telle que les secours (200 pompiers et 60 véhicules) battent en retraite, les 14 000 m² de surface sont embrasés à 11 h.</p> <p>Deux entrepôts voisins, l'un de polymères, l'autre de comburants, liquides inflammables et produits très toxiques, sont menacés. Une explosion par décomposition des comburants étant redoutée, une centaine de riverains sont évacués. Vers 15 h, le feu semble contenu à l'entrepôt touché et il est décidé de le laisser brûler puis de l'attaquer avec une forte quantité d'émulseurs ; le feu est éteint le lendemain vers 16 h. Toutefois, de nombreux « redéparts » de feu dus à la réaction de certains produits avec l'eau ou à la persistance de points chauds dans les amas de polymères fondus (feux couvants) nécessitent la présence permanente d'une quinzaine de pompiers et de 4 fourgons dont 1 sur échelle pendant presque 1 mois</p>	<p>Produits compatibles.</p> <p>Permis feu.</p> <p>Protection incendie fixe.</p>

Accidentologie externe : zoom sur les stockages en fûts

Les accidents recensés sont, très majoritairement, des incendies ou des explosions de fûts (on dénombre quelques cas de pollution mais limitée).

La plupart de ces incendies/explosions :

Soit, ont une origine humaine et/ou organisationnelle (par exemple : travaux avec points chauds à proximité de bidons de liquides inflammables, perçage de fûts de liquides inflammables par un chariot de manutention, ...),

Soit, sont survenus lors d'opérations de dépotage de camions, de transfert (pompage), de conditionnement (remplissage de fûts) ou de mélange de produits.

Mesures prises sur l'Atelier CHEMOURS pour éviter ces risques

[confidentiel]

5.6.3 Synthèse accidentologie

CHEMOURS suit en permanence les presque-accidents, incidents et accidents sur le site de Villers-Saint-Paul qui font l'objet de plans d'action suivis par le service HSE et les exploitants. Ce retour d'expérience et l'accidentologie externe sont intégrés dans le choix des matériaux et le dimensionnement des équipements ainsi que des mesures de sécurité mises en œuvre pour les prévenir.

L'examen des incidents survenus sur l'Atelier CHEMOURS depuis sa création (dont aucun n'a donné lieu à des effets sur le voisinage), ou sur des installations similaires, montre que ceux-ci ont été systématiquement exploités et qu'ils ont conduit à diverses améliorations dans le domaine de la sécurité.

De surcroît, l'Atelier a bénéficié du retour d'expérience des usines ARKEMA, Dupont de Nemours et maintenant CHEMOURS qui stockent ou emploient des produits similaires. Ce retour d'expérience d'Arkema a été pris en compte dans la conception des installations en 1994. Celui de Dupont de Nemours et CHEMOURS permet l'amélioration continue de la sécurité des procédés.

En outre, tout incident, presque-incident, situation inhabituelle estimée potentiellement dangereuse fait l'objet d'un CRIN (Compte rendu d'Incident et de non-conformité) débouchant sur des actions correctives. Ces CRINs peuvent être rédigés par n'importe quel employé de CHEMOURS ou sous-traitant afin de signaler toute anomalie détectée.

5.7 Description de réduction du risque à la source

Les paragraphes suivants présentent les mesures mises en place par CHEMOURS pour réduire les potentiels de dangers identifiés précédemment sur les installations et procédés existants et sur l'ensemble du projet.

La réduction à la source des potentiels de dangers passe notamment par les actions suivantes :

- Suppression/substitution (des matières dangereuses par d'autres produits moins dangereux),
- Limitation des quantités en jeu,
- Atténuation par des conditions opératoires ou de stockages moins dangereux,
- Technologie limitant les effets : le principe est de concevoir l'installation de telle façon à réduire les impacts d'une éventuelle perte de confinement ou d'un évènement accidentel, comme minimiser la surface d'évaporation d'un épandage liquide ou en réalisant une conception adaptée aux potentiels de dangers (dimensionnement de la tenue d'un réservoir à la surpression par exemple).

La réduction du risque à la source est différente de la prise en considération des moyens de maîtrise des risques, qui permettent de diminuer la probabilité d'occurrence d'un accident (barrière de prévention) ou son intensité (barrière de protection). Les moyens de maîtrise des risques, qui peuvent être du type technique ou organisationnel, sont pris en compte et analysés dans le cadre de l'analyse des risques des installations.

5.7.1 Mesures mises en place sur le site pour la gamme Capstone™

Depuis 2004, les modifications majeures en termes de réduction des potentiels de dangers réalisées sont la réduction, en 2004, des stockages des produits toxiques et en 2010 l'abandon définitif du procédé de production du C1051 entraînant l'arrêt du besoin en MMA et en chlorhydrine éthylénique ainsi que l'arrêt de la génération d'oxyde d'éthylène (et de son abattage).

La gamme de produits dite en C8 a été abandonnée.

L'arrêt de cette gamme a drastiquement diminué :

- Le nombre de matières premières dangereuses et les quantités stockées. (notamment l'utilisation de la MMF ainsi que l'obtention de la MMF iodée co-produit et d'un sous-produit dont le point éclair était de -20°C)
- Les risques d'erreurs humaines au chargement et les incompatibilités potentielles
- La sévérité des conditions opératoires dans le réacteur inox.

D'une façon globale, le site a cherché à réduire la quantité de produits dangereux/classés sur site au plus juste de ses besoins. La mise à jour régulière de son classement ICPE illustre cette pratique.

Les équipements inutiles ont été mis en sécurité et arrêtés voire démantelés.

Lorsque la réduction des potentiels de dangers n'est pas envisageable, le site s'est focalisé à améliorer en permanence sa maîtrise du risque.

Ainsi, le site a amélioré de façon conséquente la sécurité de ses installations avec la mise en place en 2008, 2013 et 2017 de nouveaux systèmes de protection incendie.

Les boucles de sécurité de l'installation ont été complètement revues selon la méthodologie Dupont de Nemours DX3S pour augmentation des niveaux de confiance de celles-ci.

Le programme Chemours Mechanical Integrity s'est considérablement renforcé pour éviter au maximum les pertes de confinement dans les installations

Le site s'est également focalisé dans la réduction/élimination des causes possibles de fuite voire de sinistres impliquant le chlore.

[confidentiel]

5.7.2 Mesures mises en place sur le site pour la gamme Nafion™

Même si la production de la gamme Nafion™ est un projet à la date de rédaction du présent document, la rédaction des potentiels de dangers fait partie intégrante de la réflexion des équipes devant permettre cette production en sécurité. A ce titre, des décisions majeures de réduction des potentiels de dangers ont été actées dès les premières étapes de la réflexion.

5.7.2.1 Suppression/substitution

Le difluor (gaz très toxique) n'est pas utilisé pur mais à 10 % dans de l'azote pour diminuer le risque de toxicité lors d'une dispersion en cas de fuite.

L'HF aqueux sera en concentration maximale de 30 % afin de diminuer le risque de dispersion toxique en cas de fuite.

5.7.2.2 Limitation des quantités en jeu

Les quantités présentes dans le process ont été optimisées d'un point de vue process et logistique et réduites au maximum. Les solvants sont stockés à distance et localisés dans un seul bâtiment afin de limiter les zones de stockage d'inflammables ainsi que la surface potentiellement enflammée.

Les surfaces de rétention de HF ont été réduites au maximum, tout en respectant le volume nécessaire, pour réduire les surface d'évaporation et les distances d'effets en cas de sinistre.

Les quantités de fluor connectées au procédé sont les plus faibles possibles (3.58kg)

Chemours a développé le Safe TFE pour rendre le produit transportable et non inflammable. Pas de besoin d'installer une unité de synthèse industrielle de TFE pour le créer : simple purification dans le cas présent.

5.7.2.3 Technologie utilisée

La dispersion du Nafion™, n'a pas été réalisée en autoclave afin de diminuer le risque d'explosion.

Le procédé Dispersion a été complètement revu pour utiliser un procédé sous faible pression et température.

L'installation Dispersion a été intégrée à des installations existantes :

Le débit de transfert de la solution de HNO₃ et la taille de tuyauterie ont été adaptés pour réduire les effets d'un potentiel épandage.

5.8 Démarche de réduction permanente des risques

La sécurité et la protection de l'environnement font partie intégrante de la recherche, la volonté de réduire les potentiels de danger est présente dès la naissance d'un nouveau produit, d'un nouveau procédé ou d'une modification de l'existant.

Le programme PSM « Process Safety Management » (cf. chapitre 12.3) a pour objet de prévenir les incidents graves liés au procédé. La démarche de réduction des risques fait partie intégrante de sa raison d'être.

5.8.1 Nouveaux produits

Cette volonté de réduction des dangers voire des risques est présente tout au long du processus d'industrialisation. Le choix de la chimie, des matières premières s'effectue en prenant en considération les législations en vigueur, les autorisations/permis d'exploiter des usines qui auront à produire et en intégrant le règlement REACH.

Les tests pilote peuvent s'effectuer au sein du groupe ou être sous traités. En parallèle, l'étude d'industrialisation comporte une phase importante d'analyse de risque avec l'utilisation notamment de check liste concernant :

- Procédé intrinsèquement plus sûr :
 - Principe de minimisation du risque à la base (quantité stockée, durée...),
 - Principe d'élimination/substitution (matières moins toxiques, non inflammables...),
 - Principe d'atténuation ou de modération (conditions opératoires moins sévères...),
 - Principe de limitation des effets,
 - Principe de simplification du procédé et de sa conduite,
- Les facteurs humains comme source de dangers potentiels.

L'étape suivante est la mise en production au niveau du site de VSP. Pour cette étape la réduction des potentiels de danger se place dans le travail de rédaction des procédures et modes opératoires, réalisée par les exploitants et le service procédés du site.

5.8.2 Nouveaux procédés

La volonté de réduire les potentiels de danger est également présente lors des études d'ingénierie. Ainsi tout projet de nouvelle installation, d'extension ou de modification importante d'une unité existante donne lieu à une analyse des risques afin d'identifier les risques d'accidents majeurs (y compris les effets domino possibles), de valider la faisabilité d'émettre des recommandations et des actions à mettre en place avant l'installation et mise en service.

Une PSSR (Pré-Start Safety Review) est effectuée avant chaque mise en service pour s'assurer que tout est en ordre (achevés, tests réalisés...) et autoriser le démarrage (cas des arrêts maintenance).

5.8.3 Modifications de l'existant

Les modifications d'équipements (appareillages, tuyauteries, instrumentation) ou l'utilisation de nouveaux produits font l'objet, avant réalisation, d'une démarche d'analyse systématique et d'approbation préalable par une procédure écrite et formelle pour étudier son impact sur la sécurité, l'environnement et l'hygiène.

Cette procédure requiert l'accord préalable et formel des services impactés (Technologie, EHS, Fabrication, voire Maintenance...) ainsi que du responsable de la zone concernée et du Directeur du site. Il s'agit de la procédure MOC (Management of Change). Le document de demande de modification support de cette démarche comporte les parties suivantes :

- Partie descriptive de la modification envisagée (justification et objectif de la modification, description/base technique du changement + liste des documents joints, durée de la modification, impact sécurité, hygiène, environnement, qualité),
- Partie check liste destinée à vérifier la nécessité d'une analyse de risque approfondie et si tous les impacts PSM, sécurité, environnement, maintenance, production ont été pris en compte.

Avant application de la modification, des recommandations peuvent être émises par les différents services dont la réalisation peut conditionner la suite de la modification.

La procédure s'applique à tous les changements (temporaire ou non) susceptibles d'impacter :

- Des conditions de sécurité et d'impact sur l'environnement de l'installation,
- Des caractéristiques du produit fini,
- De la productivité de l'installation,
- Du mode opératoire,
- Des paramètres de fonctionnement,
- Des matières premières (y compris additif, catalyseur, emballage),
- ...

5.8.4 Organisation – prévention

Les équipes sont encadrées par des agents de maîtrise / cadres qui tout au long des différentes tâches à accomplir, donnent des instructions ainsi que des suggestions et des rappels pour que les conditions d'hygiène, de sécurité et d'environnement soient respectées.

La communication entre les équipes passe avant tout par la passation de consignes à chaque fin de poste entre les deux chefs d'équipe. Cette démarche vient renforcer les dispositions de sécurité notées sur le cahier de consignes.

Lors de changement de procédures, d'instructions ou lors de l'installation de nouveaux équipements, la formation liée à ces changements est assurée par une communication complète aux personnes concernées.

Les Actions Préventives sont définies et décidées lors des Revues de Direction, suivies au travers de plan de progrès. Elles trouvent également leur source en partie dans les audits internes et au travers de l'examen des synthèses de l'ensemble des non-conformités.

Toute anomalie (incident, accident, non-conformité), détectée par un membre du personnel, est transmise au responsable hiérarchique de l'activité qui, à son tour, en informe le service EHS. Les actions préventives /correctives sont alors mises en place.

5.8.5 Principaux investissements en termes de sécurité

[texte modifié pour cause de confidentialité]

2021 :	Refonte d'un poste de chargement/conditionnement : 100k€
2020 :	Remplacement du réseau ERA partie 4 : 290 k€ Réfection de la zone de déchargement des camions : 50 k€
2019 :	Amélioration de la zone de chargement : 70k€ Installation d'alarme audible et lumineuse sur les explosimètres : 15k€

- Report d'alarme du bâtiment 86 : 20k€
Remplacement d'une partie du réseau ERA : 340k€
- 2018 : Standardisation des explosimètres fixes (alarme sonore et visuelle en local – mise en sécurité automatique du procédé) : 55 k€
Installation d'un détecteur chlore à proximité du point de rassemblement bâtiment 60 : 10 k€
Protection R180 des jupes des cuves de produits inflammables : 40 k€
Remplacement d'un échangeur: 90 k€
Remplacement d'un groupe froid : 77 k€
- 2017 : Remplacement Tuyauterie 32 TER : 152 k€
Remplacement tuyauterie Soude : 19 k€
Remplacement protection incendie: 165 k€
+ Amélioration protection incendie : 27,5 k€
- 2016 : Suppression de brides sur ligne Chlore : 16 k€
Remplacement tuyauterie SVR : 120 k€
- 2015 : Passage TEGO en circuit fermé : 75 k€
Fermeture des vannes de fond des stockeurs de matière inflammable en cas d'incendie : 80 k€
Installation de détecteurs Chlore en périphérie de l'installation : 35 k€
Installation détection incendie
- 2014 : Recommandation analyse de risque (PHA) : 148 k€
- 2013 : Mise en place des Strict Control Conditions : projet REACH 1,4 M€
Refonte des boucles de sécurité : 80 k€
Ajout de détecteurs chlore et HCl sur l'installation : 35 k€
Réfection tuyauterie Chlore : 31 k€
Nouvelles rétentions: 164,5 k€
Réfection caniveau : 50 k€
- 2012 : Modification du tracé de la tuyauterie chlore et réduction de la longueur (30 m) et du nombre de brides hors local (16) : 110 k€
Mise en place sprinkler : 180 k€
Remplacement tuyauterie SVR : 66 k€
Réfection caniveaux : 36,5 k€
- 2011 : Remplacement préventif de la colonne d'abattage chlore : 167 k€
Mise en place recommandations analyse de risque PHA : 105 k€
Ajout soupape dans local chlore après la vanne de détente + modification tuyauterie associée : 20 k€
- 2010 : Modification vannes/tuyauterie chlore dans local : 120k€
Aménagement point de rassemblement : 55 k€
Remplacement tours aéro-réfrigérantes : 670 k€
Suppression du TDI, de la chlorhydrine éthylénique et de l'oxyde d'éthylène
- 2009 : Installation d'un poste multi prises de terre pour l'enfutage des futs : 7,1 k€
Remplacement d'une douche de sécurité
Sécurisation des interconnexions procédés-utilités : 5 k€

Remplacement tuyauterie Ethanol : 24 k€
Remplacement tuyauterie 32 TER : 23 k€

2008 : Installation d'un nouveau réseau de lutte incendie : 1,5 M€
Réaménagement du poste MMA : 56 k€
Remplacement des volucompteurs : 46 k€

2007 : 250k€ pour l'ensemble de l'année, avec notamment :
Bâtiment 210 : réaménagement + ignifugation de murs : 120 k€
Changement préventif de la tuyauterie Chlore : 80 k€

2006 : Installation armoire de stockage de la chlorhydrine éthylénique 32 k€ (ce produit n'est plus présent sur le site depuis 2010).

5.9 Synthèse des potentiels de dangers

5.9.1 Potentiels de dangers commun aux gammes Capstone™ et Nafion™

	Origine	Potentiel de danger
Environnement naturel	Inondation	<i>Non retenu</i> <i>Surélévation des équipements critiques.</i>
	Foudre	<i>Non retenu</i> • Dispositifs de protection nécessaires intégrés au projet.
	Séisme	<i>Non retenu</i> • Site situé en zone de sismicité très faible.
	Conditions météorologiques extrêmes	<i>Non retenu</i> • Infrastructures prenant en compte les conditions locales neige, vent et pluviométrie • Aucun potentiel de danger identifié pour les températures extrêmes.
	Mouvement de terrain	<i>Non retenu</i>
Environnement humain	Transport de marchandises dangereuses	<i>Non retenu</i> • Aucune installation ne génère d'effet sur la zone projet.
	Voisinage industriel	• Les établissements industriels voisins (hors plateforme) ne génèrent pas d'effet domino sur les installations du projet. • Les phénomènes dangereux des partenaires pouvant engendrer des effets domino ont été intégrés dans l'APR et sont repris dans l'analyse des effets domino : Retenu
	Chute d'aéronef	<i>Non retenu</i> • Le site se trouve à plus de 2 km de la piste de décollage ou d'atterrissage la plus proche.

Tableau 15 : Synthèse des potentiels de dangers

5.9.2 Potentiels de dangers spécifiques à la gamme Capstone™

[Tableau modifié pour raison de confidentialité]

Tableau 16 : Synthèse des potentiels de dangers

Produits utilisés et stockés	Chlore, HCl (g)	Retenu , pour leurs caractères toxiques.
	Solvants (éthanol, toluène)	Retenu à cause du caractère inflammable.
	Produits dangereux pour l'environnement	Retenu , pour les effets potentiels sur le milieu
	Amorceurs	Retenu , pour leurs caractères réactifs
	Monomères acryliques et métacryliques	Retenu , pour leurs caractères réactifs
	Produits corrosifs	Retenu , comme cause d'événements risqués
Installations process, stockage et		Retenu à cause de l'utilisation du chlore
		Retenu pour la présence de solvants inflammables.

traitement des effluents		Retenu pour la présence de solvants inflammables ou incompatibles entre eux
		<i>Non retenu</i> : absence de produit inflammable ; si épandage → contenu et effet limité au bâtiment
		Retenu.
		Retenu pour le caractère réactif des amorceurs
		Retenu , pour leurs caractères réactifs
		Retenu pour produits inflammables,
		Retenu pour les risques d'incompatibilité et la présence de liquides inflammables.
		Retenu car conditionnement possible de liquides inflammables.
		Retenu à cause des risques d'incompatibilité
		<i>Non retenu</i> : effets localisés
		Retenu à cause des risques liés aux polymérisation et de l'utilisation de produits inflammables
		Retenu à cause des risques réactionnels et de l'utilisation de produits inflammables
		Retenu à cause de l'utilisation du chlore
		<i>Non retenu</i> : mais pris en compte dans les phénomènes dangereux liés au chlore(local chlore et chaîne Email) et à l'acide chlorhydrique (chaîne Email)
		<i>Non retenu</i> : abattage à l'eau
	<i>Non retenu</i> mais pris en compte dans les barrières de protection des épandages de l'atelier DFF	
	<i>Non retenu</i> : en tant qu'évènement initiateur	
Perte d'utilités	Ensemble des utilités autre que la perte de refroidissement	<i>Non retenu</i>
	Perte de refroidissement	Retenu pour les conséquences d'une montée en température ou pression
	Perte de l'eau déminéralisée	Retenu pour l'envoi accru d'excès de chlore vers le TEGC

5.9.3 Potentiels de dangers spécifiques à la gamme Nafion™

Tableau 17 : Synthèse des potentiels de dangers

Origine	Potentiel de danger
Produits utilisés et stockés	PSEVPE <i>Non retenu</i>
	HTF <i>Non retenu</i>
	Précurseur initiateur Retenu , pour son caractère toxique.
	Initiateur Retenu , pour son caractère toxique.
	Fluorine Retenu , pour son caractère toxique.
	TFE/CO ₂ <i>Non retenu</i>
	TFE Retenu à cause du caractère inflammable.
	Méthanol Retenu à cause du caractère inflammable et toxique du méthanol.
	KOH – 45% <i>Non retenu</i>
	H ₂ O ₂ 35% <i>Non retenu</i>
	Pellets Nafion <i>Non retenu</i>
	Opteon™ XL41 (R-454B) Gaz réfrigérant Retenu à cause du caractère inflammable
	Tyfoxit® <i>Non retenu</i>
	Ethanol Retenu à cause du caractère inflammable.
	N-Propanol Retenu à cause du caractère inflammable.
	Acide nitrique Retenu à cause du caractère toxique.
Mélange dispersion Retenu à cause du caractère inflammable.	
HF phase aqueuse 30% Retenu à cause su caractère toxique.	
Installations process, stockage et traitement des effluents	<i>Non retenu, produit non dangereux.</i>
	Retenu pour la présence de TFE.
	Retenu pour risque toxique en cas de fuite de F ₂ , et pour la présence de TFE.
	<i>Non retenu, pas de produits inflammables.</i>
	Retenu pour le caractère inflammable de l'éthanol, méthanol et produits dispersions.
	Retenu pour le caractère inflammable des solvants.
	Retenu pour produit inflammable et réaction d'emballement.
	Retenu pour le caractère toxique du HF en cas d'épandage, et pour la présence de gaz inflammable (gaz naturel, et TFE), présence de 3 chambres de combustion.

Origine		Potentiel de danger
		Retenu car mélange de gaz inflammables.
		Retenu pour caractère inflammable du gaz.
		<i>Non retenu</i>
Perte d'utilités	Ensemble des utilités autre que la perte de refroidissement	<i>Non retenu</i>
	Perte de refroidissement	Retenu pour les conséquences d'une montée en pression ou déflagration possible

5.10 Dispositions générales sur la gestion de certains risques

Afin de simplifier la rédaction de l'analyse de préliminaire de risque, est fait mention dans ce chapitre des dispositions générales appliquées sur tout le site pour les pertes de confinements et la réduction des probabilités d'inflammation

5.10.1 Rappel sur certains risques

5.10.1.1 Risque lié à la perte de confinement

Ces pertes de confinement peuvent engendrer directement :

- Une pollution du sol
- Une pollution de l'eau
- Une pollution de l'air

En fonction des conditions, des effets supplémentaires peuvent avoir lieu

- Incendie
- Emission de vapeurs fumées toxiques liées à l'incendie
- Pollution par les eaux résiduelles d'extinction
- Exposition directe ou indirecte des personnes

5.10.1.2 Risque d'incendie

5.10.1.2.1 Conditions de formation

L'incendie est possible lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- Présence d'un combustible,
- Présence d'un comburant (comme par exemple l'oxygène de l'air),
- Présence d'une source d'ignition ayant une énergie suffisante.

L'absence quelconque de l'un de ces éléments, en termes de sécurité, supprime le risque d'incendie.

5.10.1.2.2 Rappel des différents phénomènes

➤ Feu de surface d'un réservoir

Après destruction du toit d'un réservoir à axe vertical par une explosion du ciel gazeux de celui-ci, si la concentration du mélange composé des vapeurs du liquide inflammable se trouve dans les limites d'inflammabilité, la surface du réservoir peut prendre feu. La température à la surface du liquide se rapproche alors du point d'ébullition et s'élève à mesure que le liquide brûle.

Le dégagement de chaleur du réservoir et l'impact indirect des flammes en cas de vent provoquent un effet d'échauffement des parois et des autres éléments des réservoirs voisins, ce qui peut entraîner une explosion de la phase gazeuse d'un autre réservoir par auto-inflammation et ainsi produire des explosions et inflammations en chaîne (effet domino).

➤ Feu de flaque

Ce risque de feu de nappe non délimitée surviendrait à la suite d'un épandage au sol dans une zone en dehors des caniveaux du contenu d'une tuyauterie avant l'arrêt de la pompe de transfert à la suite d'une rupture ou d'une fuite de tuyauterie (flexible).

Les vapeurs de la vaporisation de la nappe s'enflamment au contact d'un point chaud présent dans l'atelier (flamme nue, arc électrique...).

Le dégagement de chaleur de la nappe en feu et l'impact indirect des flammes en cas de vent provoque un effet d'échauffement sur les parois et les autres éléments des réservoirs pris dans la nappe ou voisins de celle-ci, ce qui peut entraîner une explosion de la phase gazeuse d'un réservoir par auto-inflammation et ainsi produire des explosions et des inflammations en chaîne. En outre, si la nappe n'est pas contenue, nous pouvons voir une progression de l'incendie vers d'autres points.

➤ Feu dans la cuvette de rétention

Ce risque de feu de cuvette surviendrait à la suite d'un épandage au sol du contenu d'un réservoir à la suite d'une rupture ou fuite de tuyauterie.

Les vapeurs résultant de la vaporisation de la nappe s'enflamment au contact d'un point chaud présent (flamme nue, arc électrique, etc..) dans la zone proche de l'épandage : en effet, eu égard à la tension de vapeur des divers produits liquides et au débit de vaporisation de la flaque, les vapeurs émises stagneront à proximité de la zone d'évaporation.

➤ Feu dans un bâtiment

Généralement dans une enceinte, tout incendie commence par un petit feu en partie basse du local. Les fumées et les gaz chauds montent et s'accumulent sous le plafond. La couche chaude qui s'y forme s'épaissit et sa température s'élève à son tour et avec l'aide du rayonnement thermique des flammes, elle réchauffe les matériaux ou les marchandises qui s'y trouvent. Lorsque ces matériaux atteignent leur température de pyrolyse, ils émettent presque simultanément des vapeurs inflammables. Dès que leur concentration est suffisante, ces vapeurs s'enflamment à leur tour très rapidement, on passe ainsi du foyer initial à l'embrasement généralisé.

En fonction de la forme de l'enceinte et des dimensions des ouvertures, la température s'élève plus ou moins rapidement entraînant la détérioration plus ou moins rapide des structures. L'incendie peut se propager à l'extérieur de l'enceinte par conduction, par convection, par rayonnement des flammes ou par projection de brandons enflammés. Des études menées à l'échelon européen ont permis d'établir des courbes de montée en température dans les bâtiments.

➤ Feu de gaz

Ce risque de feu de gaz surviendrait à la suite d'une perte de confinement sur une tuyauterie ou une capacité contenant un gaz inflammable.

Le gaz s'enflamme soit de façon immédiate au contact d'un point chaud présent (flamme nue, arc électrique, etc..) dans la zone proche du rejet, soit de façon retardée après dispersion du nuage de gaz (phénomène d'UVCE, détaillé au chapitre suivant).

5.10.1.3 Risque d'explosion de gaz ou de vapeur inflammable

5.10.1.3.1 Conditions de formation

L'explosion est possible lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- Présence dans l'air de gaz à des concentrations comprises entre la limite inférieure et la limite supérieure d'explosivité, ou en présence d'explosifs,
- Présence d'une source d'ignition ayant une énergie suffisante.

5.10.1.3.2 Rappel des différents phénomènes

➤ Explosion de vapeurs de liquides inflammables (UVCE)

Ce terme est la contraction de "Unconfined Vapour Cloud Explosion" que l'on traduit par "Explosion de gaz non confiné". L'UVCE concerne tous les gaz inflammables et les liquides inflammables à bas point d'ébullition qui, à la suite d'une perte de confinement, peuvent former une nappe gazeuse dérivant sous l'action du vent.

A partir de son point d'émission cette nappe de gaz va dériver au gré des conditions météorologiques et des obstacles qu'elle va rencontrer. Parallèlement, le nuage va accroître progressivement son volume. Ce faisant il se produit une dilution par mélange avec l'air. Si au cours de sa dérive, ce nuage hétérogène (riche en combustible au voisinage du rejet et pauvre à l'extérieur) avec une zone intermédiaire dont la concentration est comprise dans les limites d'explosivité, rencontre une source d'allumage suffisamment énergétique il va s'enflammer.

La nature du régime de l'explosion, généralement une déflagration (vitesse de front de flamme entre 5 et 40 m/s). Ce dernier dépend directement des paramètres d'allumage, caractérisés par :

- Le délai d'allumage (intervalle de temps compris entre le début de l'accident et l'instant d'allumage), il s'agit du paramètre clé ayant un caractère aléatoire que nous évaluons de manière probabiliste à partir de l'accidentologie. Nous savons que plus le délai d'allumage sera grand plus l'explosion sera forte,
- Le point d'allumage (centre ou périphérie du nuage),
- L'énergie.

L'UVCE donne lieu aux effets ci-dessous :

- Des effets de rayonnement thermique liés au rayonnement de la flamme,
- Des effets mécaniques de pression (onde de pression, onde de choc, émission de projectiles) lié à l'expansion en volume subie à la traversée de la zone réactive par le débit des gaz frais consommés. Ces effets dépendent directement du régime d'explosion.

En principe, le front de flamme se propageant dans de grands nuages combustibles ne provoque que des surpressions de l'ordre de quelques millibars donc insuffisantes pour entraîner des

dommages significatifs dans l'environnement. Pour qu'il y ait aggravation il faut l'influence d'un des facteurs ci-après :

- Une énergie d'allumage suffisamment forte pour pouvoir conduire théoriquement à une détonation directe (cas peu probable dans un milieu non confiné eu égard à la puissance énergétique demandée),
- Un effet dû à la turbulence susceptible de conduire à la transition vers la détonation. Cette turbulence pouvant être générée par des obstacles.

➤ Explosion du ciel gazeux d'un récipient

Le volume libre entre le niveau haut du liquide et le toit d'une capacité a tendance à se remplir de vapeurs. Lorsque ces vapeurs sont explosibles et que leur concentration dans l'espace libre se trouve dans les limites d'explosivité un apport d'énergie par une étincelle ou un arc électrique génèrera une explosion du mélange gazeux.

Ce risque d'explosion en milieu confiné aurait pour origine la présence simultanée :

- De vapeurs de liquides inflammables avec la production d'étincelles provenant d'une décharge d'électricité statique ou d'un courant vagabond (courant de foudre),
- D'une montée en pression au-dessus de la température d'auto-inflammation des vapeurs présentes dans le ciel gazeux du réservoir à la suite d'une surchauffe du récipient par une exposition à la chaleur par exemple : un feu dans la cuvette de rétention ou à proximité de celle-ci (accélération de la vaporisation par la montée en température du produit). Les études montrent que plus la pression appliquée à un liquide inflammable monte plus sa température d'auto-inflammation diminue, dans les réservoirs à toit fixe, cette situation ne pourrait provenir que d'une mauvaise adéquation des respirations ou des soupapes.

L'énergie développée par cette explosion entraînera l'arrachement du toit de la capacité avec projection de celui-ci. La détérioration de la capacité sera suivie de :

- L'émission d'une onde de choc causant de part et d'autre de l'axe du centre de l'explosion des dégâts aux structures et des blessures,
- L'apparition d'une masse gazeuse en feu ayant un grand rayonnement thermique sur une très courte durée.

➤ Explosion dans une enceinte de grand volume

L'émission de vapeurs explosives dans une enceinte de grand volume, suite à une perte de confinement d'un gaz, d'un gaz liquéfié ou d'un liquide, peut amener à obtenir dans celle-ci un mélange air/combustible dont la concentration se trouve dans les limites d'explosivité. Dans ce cas, un apport d'énergie par une étincelle ou un arc électrique donnera lieu à une explosion dans un milieu confiné.

En général, lorsqu'il s'agira d'un épandage de produit liquide, il s'en suivra une évaporation de la flaque formée par l'épandage, donc à une production de vapeurs inflammables limitées par la quantité de produit mise en cause (celle-ci déterminant l'extension de la flaque) et par le temps d'évaporation de celle-ci (lié à la vitesse d'évaporation et à l'épaisseur de la flaque). En outre, eu égard à la tension de vapeur des divers produits liquides et au débit de vaporisation de la flaque, les vapeurs émises stagneront à proximité de la zone d'évaporation.

Selon leur densité, les vapeurs produites se dilueront plus ou moins rapidement dans l'air ambiant du local sous l'effet des turbulences régnant dans ce lieu. L'atmosphère dans le local atteindra les limites inférieures d'inflammabilité des produits d'une manière hétérogène.

L'explosion qui suivra un apport d'énergie s'apparentera à une UVCE avec des pics de pression plus élevés donnera lieu aux effets ci-dessous :

- Effet de fort rayonnement thermique sur une courte durée étendu à la totalité du volume de l'enceinte,
- Effet mécanique de pression (onde de choc, émission de projectiles, destruction partielle ou totale de l'enceinte) lié à l'expansion en volume subie à la traversée de la zone réactive des gaz frais consommés.

5.10.2 Dispositions générales sur le risque de pollution du sol et de l'eau

Toute cuve contenant un produit possédant un étiquetage

- Dangereux pour l'environnement
- Toxique liquide ou solide
- Inflammable
- Corrosif

Est associée à une cuvette de rétention dédiée ou collective conforme à la réglementation en vigueur à la date de l'implantation de cette cuve.

Se reporter au chapitre 13 pour les cas de confinement de égouts pluvial ou de gestion des eaux résiduaires d'extinction

5.10.3 Risque lié à l'inflammabilité

Les mesures prises pour limiter le risque d'inflammabilité sont de plusieurs natures :

- Mesures préventives éliminant les causes possibles d'inflammation,
- Mesures correctives mises en œuvre en cas d'apparition éventuelle d'une phase inflammable,
- Mesures limitantes visant à limiter les conséquences d'un feu éventuel.

Ces mesures concernent des dispositions prises lors de la conception, de la construction et de l'exploitation de l'unité.

Les mesures, procédures prises pour limiter les risques d'inflammabilité sont données ci-après.

5.10.3.1 Réduction des zones inflammables

Le site privilégie un fonctionnement en atmosphère non inflammables :

A l'intérieur des tuyauteries ou des capacités, un fluide inerte (en général l'azote) est utilisé pour l'inertage, les transferts ou les soufflages.

Lorsque les équipements le supportent et qu'ils sont raccordés au vide, l'inertage s'effectue de façon préférentielle par mise sous vide à 0.1 bar puis retour à pression atmosphérique par injection d'azote

Des tests en pression ou sous vide sont réalisés périodiquement pour s'assurer de l'intégrité des chaînes de production et évite l'émission de vapeurs inflammables à proximité de celles-ci ou l'introduction d'air dans les installations

La détection d'une perte de confinement d'un liquide inflammable peut s'effectuer par :

- La présence humaine ou les rondes
- Les explosimètres générant une alarme sonore et visuelle en local et sur SNCC ; certains transferts sont également automatiquement arrêtés sur franchissement du 2^{ème} niveau d'alarme

5.10.3.2 Collecte des événements

D'une façon générale, l'ensemble des effluents gazeux inflammables sont collectés aux oxydeurs thermiques.

5.10.3.3 Réduction des sources possibles d'ignition

Les dispositions suivantes sont applicables sur tout le site :

- Etablissement d'un plan de zonage ATEX et du DRPCE
- Utilisation de matériel électrique conforme au zonage ATEX
- Mise en place de liaisons équipotentielles et de raccordement à la terre des équipements
- Installations conforme aux préconisations de l'ARF contre le risque foudre
- Etablissement de consignes permanentes
 - Interdiction de fumer en dehors de zones clairement identifiées
 - Etablissement d'un permis de feu pour toute opération nécessitant ou pouvant générer un point chaud (permis de feu type A ou B, selon une classification Corporate Chemours, en fonction de la dangerosité de l'opération souhaitée) avec des exigences d'encadrement plus ou moins sévères

5.10.4 Risque lié à la pressurisation de stockeur

Pour toutes les cuves pouvant être soumises à un incendie , des soupapes de sécurité ont été dimensionnées pour un cas « feu ».

Les bacs dans lesquels des emballements sont possibles ont leur soupape dimensionnée en tenant compte de ce cas particulier.

6. ANALYSE PRELIMINAIRES DES RISQUES

6.1 Méthodologie de l'APR réalisée

CHEMOURS utilise une méthodologie exhaustive et structurée « What If » appliquée à l'ensemble du processus et développe une stratégie de mise en place de barrières sur plusieurs niveaux pour chaque situation identifiée. Les paramètres étudiés sont pression, température, niveau et concentration. Chaque situation est cotée en Gravité (G)/Fréquence (F)/Cinétique (C) afin d'évaluer la criticité des situations. Cette méthode permet d'aboutir à une liste exhaustive de situation par zone. Les situations dont la criticité est importante font l'objet d'une étude approfondie pour en analyser les conséquences, ou en décrire les mesures de maîtrise de risques prises en conception permettant d'écarter le risque.

L'analyse exposée ci-dessous s'appuie sur les documents Process Hazards Analysis (PHA) faits par CHEMOURS. Toutefois les échelles retenues sont celles recommandées par l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005. Elles sont présentées ci-après.

6.1.1 Echelles de fréquence, gravité, cinétique

6.1.1.1 Echelles de gravité

Niveau de gravité	Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
5. Désastreux	Plus de 10 personnes exposées ⁽¹⁾	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
4. Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
3. Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
2. Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
1. Modéré	Pas de zone de létalité hors établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne »

⁽¹⁾ Personnes exposées : personnes exposées à l'extérieur des limites de l'établissement, en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.

Tableau 18 : Echelle de cotation de la gravité

Dans la présente étude, un niveau de gravité de 0 est attribué aux phénomènes dangereux dont les effets n'impactent pas des tiers.

Remarque : Dans le cadre de la présente étude de dangers, les tiers sont recherchés en dehors des limites des installations CHEMOURS. Cependant cette définition ne s'applique pas aux

phénomènes dangereux existants, déjà étudiés dans le cadre de l'étude de dangers du site réalisée en 2010 et actualisée en 2011 et 2014. En effet ces derniers tiennent compte non pas des limites de l'établissement mais des limites de la plateforme.

Lors de l'évaluation préliminaire des risques, les niveaux de gravité sont estimés sur :

- La base de retours d'expérience (retour d'expérience interne et externe au site),
- Le jugement d'expert,
- Les résultats de modélisations (Cf. **Annexe 6**).

Les niveaux de gravité proposés à ce stade de l'analyse des risques sont souvent (et volontairement) majorants. L'analyse détaillée des risques (2ème étape de l'analyse des risques) permet a posteriori de préciser ces niveaux.

6.1.1.2 Echelle de fréquence ou de probabilité

Niveau de fréquence	E	D	C	B	A
Qualitative	Possible mais extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant
½ quantitative	N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années d'installations	S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité	S'est déjà produit dans secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité	S'est déjà produit et/ou peut se reproduire pendant la durée de vie de l'installation	S'est produit sur site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctrices
Quantitative (par unité et par an)	$F < 10^{-5}$	$10^{-4} > F > 10^{-5}$	$10^{-3} > F > 10^{-4}$	$10^{-2} > F > 10^{-3}$	$F > 10^{-2}$

Tableau 19 : Echelle de cotation de la probabilité

Lors de l'évaluation préliminaire des risques, la probabilité est évaluée de façon qualitative, essentiellement sur la base des retours d'expérience (retour d'expérience interne et externe).

Une évaluation quantifiée est réalisée au stade de l'analyse détaillée des risques (2ème étape de l'analyse des risques), pour les phénomènes dangereux majeurs, en utilisant les bases de données de fiabilité disponibles.

6.1.1.3 Grille de criticité

Une fois leur gravité et probabilité quantifiées, les phénomènes dangereux majeurs sont positionnés dans la matrice G x P ci-dessous (circulaire du 29 septembre 2005 relative aux critères d'appréciation de la démarche de maîtrise des risques d'accidents) :

Remarque : Le code couleur – rouge, orange, jaune, vert – est également utilisé dans les tableaux d'APR afin de visualiser les niveaux de risques et la suffisance ou non des mesures de maîtrise des risques.

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
5. Désastreux	NON (sites nouveaux)	NON rang 1	NON rang 2	NON rang 3	NON rang 4
	MMR rang 2 (sites existants)				
4. Catastrophique	MMR rang 1	MMR rang 2	NON rang 1	NON rang 2	NON rang 3
3. Important	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2	NON rang 1	NON rang 2
2. Sérieux			MMR rang 1	MMR rang 2	NON rang 1
1. Modéré					MMR rang 1

Tableau 20 : Echelle de cotation de la criticité

Zone en rouge « NON » : zone de risque élevé ⇔ accidents « **inacceptables** » susceptibles d'engendrer des dommages sévères à l'intérieur et hors des limites de l'établissement.

Zone en jaune « MMR » : zone de Mesures de Maîtrise des Risques. Les phénomènes dangereux dans cette zone doivent faire l'objet d'une démarche d'amélioration continue en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation ⇔ zone ALARP (As Low As Reasonably Practicable)

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

La gradation des cases « NON » ou « MMR » en « rangs », correspond à un risque croissant, depuis le rang 1 jusqu'au rang 4 pour les cases « NON » et depuis le rang 1 jusqu'au rang 2 pour les cases « MMR ». Cette gradation correspond à la priorité que l'on peut accorder à la réduction des risques, en s'attachant d'abord à réduire les risques les plus importants (rangs les plus élevés).

6.1.1.4 Cinétique

✓ Contexte réglementaire :

L'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 indique :

Art. 7. – Lors de l'évaluation des conséquences d'un accident, sont prises en compte, d'une part, la cinétique d'apparition et d'évolution du phénomène dangereux correspondant et, d'autre part, celle de l'atteinte des intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement puis de la durée de leur exposition au niveau d'intensité des effets correspondant. Ces derniers éléments de cinétique dépendent des conditions d'exposition des intérêts susvisés, et notamment de leur possibilité de fuite ou de protection.

Art. 8. – La cinétique de déroulement d'un accident est qualifiée de lente, dans son contexte, si elle permet la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes, dans le cadre d'un plan d'urgence externe, pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations objet du plan d'urgence avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux.

✓ Cotation de la cinétique

L'échelle de cinétique retenue compte 2 niveaux :

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

6.1.2 Découpage des installations par zone

Ce chapitre est découpé en 2 parties distinctes :

- L'analyse préliminaire de risque des installations de la gamme Capstone™
- L'analyse préliminaire de risque des installations de la gamme Nafion™

Leur impact mutuel est pris en compte dans cette partie

6.1.2.1 Production de la gamme Capstone™

L'installation peut être découpée en 4 sections :

1. Les stockages :

- Chlore,
- Matières premières vrac,
- Magasins,
- Conteneurs,
- Initiateurs de polymérisation,
- Etuves,
- Produits finis vrac,
- Effluents liquides.

2. Les transferts de matières :

- Tables de transfert des matières premières et des produits finis,
- Postes de conditionnement,
- Postes de chargement spécifiques,
- Transport pneumatique.

3. Les opérations de génie chimique (réactions, distillations, lavages, filtration / séchage) :

- Chaîne Solvant,
- Chaîne Inox,
- Chaîne Email.

4. Le traitement des effluents gazeux :

- Traitement des effluents gazeux chlorés.

6.1.2.2 Production de la gamme Nafion™

7 zones sont ressorties des analyses comme nécessitant une étude approfondie. Elles sont listées ci-dessous.

5. Lavage TFE
6. Polymère/Finition
7. Dispersion – Chaîne Latex
8. RTO
9. Zone d'entreposage des inflammables
10. Stockage des matières premières Polymère
- 11 Stockage au Casting building

6.2 Analyse préliminaires de risques de l'ensemble des activités Capstone™ et Nafion™

6.2.1 Section 1 : Stockages gamme Capstone™

6.2.1.1 Stockage et distribution de chlore : [confidentiel]

6.2.1.2 Stockages vrac de matières premières : [confidentiel]

6.2.1.3 Stockage en magasin des matières premières conditionnées [confidentiel]

6.2.1.4 Stockage en conteneurs des matières premières [confidentiel]

6.2.1.5 Stockage des amorceurs de polymérisation [confidentiel]

6.2.1.6 Stockage en étuves [confidentiel]

6.2.1.7 Stockages vrac des produits finis [confidentiel]

6.2.1.8 Stockages effluents liquides [confidentiel]

6.2.2 Section 2 : transferts gamme Casptone™

6.2.2.1 Transfert par les tables de distribution [confidentiel]

6.2.2.2 Postes de conditionnement [confidentiel]

6.2.2.3 Postes de chargement spécifiques [confidentiel]

6.2.2.4 Transport pneumatique [confidentiel]

6.2.3 Section 3 : opérations de génie chimique

[confidentiel]

6.2.4 Section 4 : traitements des effluents gazeux gamme Capstone™

[confidentiel]

6.2.5 Zone Stockage et Lavage TFE (gamma Nafion™ atelier Polymère)

[confidentiel]

6.2.6 Zone Polymère/Finition gamme Nafion™

[confidentiel]

6.2.7 Zone Dispersion

[confidentiel]

6.2.8 Zone Oxydeur Thermique Polymère-Dispersion

[confidentiel]

6.2.9 Zone d'entreposage des matières inflammables

[confidentiel]

6.2.10 Stockage des matières premières Polymères

[confidentiel]

6.2.11 Zone Casting Line + stockage

[confidentiel]

6.2.12 Zone Oxydeur Thermique « COV » Casting Line

[confidentiel]

6.3 Synthèse de l'analyse préliminaire des risques

L'analyse préliminaire des risques a permis de dégager l'intégralité des situations dangereuses susceptibles de se produire sur le site CHEMOURS de Villers Saint Paul. En fonction de la nature des conséquences potentiellement engendrées, certains événements redoutés sont étudiés car ils sont susceptibles de mener à un accident majeur.

6.3.1 Définition des phénomènes dangereux de la gamme Capstone™ retenus pour modélisation

Sont ainsi retenus dans la suite de l'étude, les ERC pouvant aboutir aux phénomènes dangereux suivants

- Dispersion atmosphérique d'un polluant toxique,
- Incendie généralisé de bâtiment et feu de cuvette,
- UVCE (Unconfined Vapor Cloud Explosion) et flash fire (feu de nuage) associé,
- Explosion de ciel gazeux,
- Dispersion atmosphérique de fumées d'incendie,
- Polymérisation de réacteurs*,
- Pressurisation de bacs.

*A noter que les potentielles polymérisations ayant lieu dans les réacteurs ne mèneraient pas à d'accidents majeurs, ni à l'occurrence d'effets dominos. L'évaluation de leur gravité a déjà fait l'objet de précédentes études et de mesures de protection. Le dimensionnement des soupapes considérées comme barrière ultime pour ce type de procédé a été réalisé sur les cas les plus pénalisants. Ils sont exclus dans la suite de l'étude.

L'ERC sur l'autopolymérisation de l'acide acrylique sur la chaîne Inox n'est plus retenu ; l'arrêt du produit et le démantèlement des équipements spécifiques rend le phénomène impossible sur cette chaîne.

Les phénomènes dangereux de pressurisation de bac sont également exclus. Ces capacités sont conformes aux critères de la circulaire du 10 mai 2010 (§1.2.8 A.3), à savoir qu'elles disposent toutes d'événements dimensionnés au cas feu (cas dimensionnant). Ces phénomènes dangereux sont donc considérés comme physiquement impossibles. Les notes de calcul des événements sont disponibles sur site.

Enfin, la vérification de la gravité des potentiels de la décomposition thermique des initiateurs n'a pas été reportée dans ce rapport. Les distances d'éloignement réglementaires, pénalisantes vis à vis de distances d'effets sur l'homme ne sortent pas des limites de propriété.

Repère des APR	Phénomènes dangereux [confidentiel]	Fr x Gr	Cinétique	Phénomène dangereux modélisés (cf. Annexe 6)
1**		E x 5	Rapide	Non (Phénomène physiquement impossible)
2**		E x 5	Rapide	Non (Phénomène physiquement impossible)
4		E x 5	Rapide	Oui
74b		E x 2	Rapide	Oui
77		E x 5	Rapide	Oui
78		D x 0	Rapide	Oui (Vérification du caractère non majeur)
79		E x 0	Rapide	Oui (Vérification du caractère non majeur)
81a		D x 0	Rapide	Oui (Vérification du caractère non majeur)
6		D x 0	Rapide	Oui (Dimensionnement effets dominos)
7		D x 0	Rapide	Oui (Dimensionnement effets dominos)
11		D x 0	Rapide	Oui (Dimensionnement effets dominos)
12		D x 0	Rapide	Oui (Dimensionnement effets dominos)
15		D x 0	Rapide	Oui (Dimensionnement effets dominos)

Repère des APR	Phénomènes dangereux [confidentiel]	Fr x Gr	Cinétique	Phénomène dangereux modélisés (cf. Annexe 6)
34, 58, 60, 64, 67, 76a, 76b, 88		D x 0	Rapide	Oui (Dimensionnement effets dominos)
35, 59, 61, 64, 68, 76a, 76b, 88		D x 0	Rapide	Oui (Dimensionnement effets dominos)
8 75a		D x 0	Rapide	Oui (Dimensionnement effets dominos)
38		D x 0	Rapide	Oui (Dimensionnement effets dominos)
13		D x 0	Rapide	Oui (Dimensionnement effets dominos)
74a 62 87		D x 0	Rapide	Oui (Dimensionnement effets dominos)
24		D x 0	Rapide	Cf.8.2

Tableau 21 : Synthèse de l'analyse préliminaire des risques de la gamme Capstone™

**L'exclusion de la prise en compte des ERC 01 et 02 et de leurs conséquences potentielles dans la démarche de maîtrise des risques sera justifiée au chapitre 9.3.4 concernant l'analyse détaillée de réduction des risques.

Justification de la non prise en compte de phénomènes dangereux polymérisation

Paragraphe confidentiel

6.3.2 Définition des phénomènes dangereux de la gamme Nafion™ retenus pour modélisation

6.3.2.1 Identification des scénarios majeurs de la gamme Nafion™

De l'analyse APR précédente, a été identifiée la liste des phénomènes dangereux suivants comme étant majeurs :

[confidentiel]

6.3.2.2 Synthèse des phénomènes dangereux retenus suite à l'APR pour modélisation

Le tableau ci-dessous reprend les scénarios majorants en combinant l'APR de CHEMOURS et l'identification des potentiels de dangers relatifs au projet. Ces scénarios sont revus afin d'identifier ceux susceptibles d'avoir des effets en dehors des limites d'exploitation de CHEMOURS et sont donc modélisés dans la suite de cette étude.

[confidentiel]

7. METHODES ET MOYENS DE CALCUL UTILISEE POUR LA MODELISATION DES PHENOMENES DANGEREUX

Les modélisations des différents phénomènes dangereux ont été effectuées :

- Par Coelys pour les installations existantes dédiées à la gamme Capstone™
- Par Ramboll pour les installations de la gamme Nafion™

Les rapports décrivant les méthodes de calcul, logiciel et version utilisés par chaque prestataire pour les modélisations des différents phénomènes dangereux figurent en annexe. Se reporter aux annexes 6a et 7 pour l'intégralité de l'étude.

Sont rappelés dans le présent chapitre uniquement le contexte réglementaire et les valeurs références pour les différents effets.

7.1 Seuils d'effets retenus dans le cadre de la modélisation des phénomènes dangereux

Les seuils retenus dans le cadre de la modélisation des phénomènes dangereux sont définis par l'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 des dangers des installations classées soumises à autorisation ».

Les phénomènes dangereux considérés sont susceptibles de conduire à des effets de surpression, à des effets thermiques et à des effets toxiques (nuage de gaz toxique ou de fumées toxiques).

7.1.1 Valeurs de référence pour les effets de surpression

Les effets d'un phénomène de type explosion (éclatement, flash adiabatique, explosion confinée, non confinée ou semi-confinée) s'apprécient essentiellement en termes de surpressions sur les cibles exposées (structures ou personnes).

Les valeurs de référence relatives aux seuils d'effets de surpression pour les installations classées sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 22 : Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets de surpression

Effets prévisibles sur les structures	Effets prévisibles sur l'homme	Surpression (mbar)
Seuil des dégâts très graves sur les structures	-	300
Seuil des premiers effets dominos	Seuil des effets létaux significatifs (SELS) correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine	200
Seuil des dégâts graves sur les structures	Seuil des premiers effets létaux (SEL) correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine	140
Seuil des dégâts légers sur les structures	Seuil des effets irréversibles (SEI) correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	50
Seuil des destructions significatives de vitres	Seuil des effets correspondant à la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme	20

7.1.2 Valeurs de référence pour les effets thermiques

Les effets thermiques s'apprécient en termes de flux thermique reçu par une surface exposée.

Dans le cas des expositions longues, l'approche retenue pour caractériser les effets est basée sur un flux thermique critique, flux au-delà duquel une cible exposée ressentira les effets caractéristiques.

Les valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques pour les installations classées sont données ci-après, suivant que l'on analyse ces effets sur les personnes ou les biens.

Tableau 23 : Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques

Effets prévisibles sur les structures	Effets prévisibles sur l'homme	Flux thermique (kW/m²)
Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton	-	20
Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton	-	16
Seuil des effets dominos et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures	Seuil des effets létaux significatifs (SELS) correspondant à la zone de dangers très graves pour la vie humaine	8
Seuil des destructions de vitres significatives	Seuil des premiers effets létaux (SEL) correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine	5
-	Seuil des effets irréversibles (SEI) correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	3

Nota : Les valeurs en kW/m² sont considérées pour les flux rayonnés en continu (durée supérieure à 2 minutes). Les valeurs en (kW/m²)^{4/3}.s sont des doses, à considérer pour les flux rayonnés durant une durée inférieure à 2 minutes.

Pour le flash-fire, les seuils sont fonctions de la distance à la LIE (limite inférieure d'inflammabilité).

7.1.3 Valeurs de référence pour les effets toxiques (nuage de gaz toxique ou de fumées toxiques)

7.1.3.1 Généralités

En ce qui concerne les effets toxiques, les conséquences d'un accident sont évaluées en termes d'effets sur la santé des populations exposées au passage d'un nuage de gaz toxique ou de fumées toxiques.

Les valeurs de référence retenues pour les installations classées sont les suivantes :

Tableau 24 : Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets toxiques

Seuils d'effets toxiques pour l'homme par inhalation			
	Types d'effets constatés	Concentration d'exposition	Référence
Exposition de 1 à 60 minutes	Effets Létaux Significatifs	SELS (CL 5 %)	Seuils de toxicité aiguë Emissions accidentelles de substances chimiques dangereuses dans l'atmosphère.
	Premiers Effets Létaux	SEL (CL 1 %)	
	Effets Irréversibles	SEI	Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.
	Effets Réversibles	SER	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques. 2003 (et ses mises à jour ultérieures)

Ces valeurs sont toujours associées à des durées d'exposition.

Ces valeurs, définies par le Ministère, existent pour un certain nombre de substances.

7.1.3.2 Seuils de toxicité des produits présents sur site

Les produits dont les quantités importantes sont présentes sur site sont le chlore, l'acide chlorhydrique, l'acide nitrique, le difluor (F₂), et le fluorure d'hydrogène (HF).

- Gamme Capstone™

Les valeurs des seuils définies par l'INERIS pour le chlore et l'acide chlorhydrique sont présentées dans les tableaux ci-dessous

Durée d'exposition (minutes)	1	10	20	30	60
	SEL 5%				
mg/m ³	3 138	940	655	531	368
ppm	1 082	324	226	183	127
	SEL 1%				
mg/m ³	2 639	812	580	464	319
ppm	910	280	200	160	110
	SEI				
mg/m ³	319	119	87	72,5	55
ppm	110	41	30	25	19

Tableau 25 : Seuils de toxicité du chlore

Sources : Seuils de Toxicité Aiguë du chlore (Cl₂) - INERIS-DRC-00-25425-ETSC- STi - 00dr027_vers1 – janvier 2000, Détermination des Seuils d'Effets Létaux 5% (SEL05) dans le cadre de la mise en place des PPRT – INERIS – DRC ETSC – 47020 – 05DR040

Nota : 1 ppm = 2,9 mg/m³

Durée d'exposition (minutes)	1	10	20	30	60
SEL 5%					
mg/m ³	29 763	3 202	1 638	1 106	565
ppm	19 975	2 149	1 099	742	379
SEL 1%					
mg/m ³	16 390	1 937	1 013	700	358
ppm	11 000	1 300	680	470	240
SEI					
mg/m ³	3 590	358	179	119	60
ppm	2 410	240	120	80	40

Tableau 26 : Seuils de toxicité de l'acide chlorhydrique

Sources : Seuils de Toxicité Aiguë du chlorure d'hydrogène (HCl) - INERIS DRC-08-94398-11984A – janvier 2003, Détermination des Seuils d'Effets Létaux 5% (SEL05) dans le cadre de la mise en place des PPRT - INERIS – DRC ETSC – 47020 – 05DR040.

Nota : 1 ppm = 1,49 mg/m³

➤ Gamme Nafion™

Les produits dont les quantités importantes sont stockés sur site sont l'acide nitrique, le difluor (F₂), et le fluorure d'hydrogène (HF).

Les valeurs des seuils définies par l'INERIS pour l'acide nitrique et le fluorure d'hydrogène sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 27 : Seuils de toxicité accidentelle pour l'acide nitrique et HF définis par l'INERIS

Seuil	Valeur seuil en ppm pour différent temps d'exposition					
	Acide nitrique			Fluorure d'hydrogène (HF)		
	1 min	20 min	60 min	1 min	20 min	60 min
SELS	4 561	1680	1 164	17 147	851	283
SEL	3 269	1 204	835	11 100	563	189
SEI	339	125	87	ND	ND	100

Les seuils de toxicité accidentelle SELS et SEI ne sont pas définis pour le difluor par l'INERIS. La procédure du « Guide pratique de choix des valeurs seuils de toxicité aiguës en cas d'absence de valeurs françaises » de l'INERIS a été suivie afin de retenir des seuils de toxicité pour le scénario de la dispersion toxique.

Les seuils de toxicité ERPG et AEGL disponibles pour le difluor sur le Portail des Substances Chimiques de l'INERIS et sur le site CAMEO Chemicals (base de données de National Oceanic and Atmospheric Administration des Etats-Unis) sont les suivants.

Tableau 28 : Seuils de toxicité accidentelle pour le difluor

Temps d'exposition	Valeurs seuils en ppm pour le difluor							
	ERPG		AEGL		Valeurs réglementaires (INERIS)			
	ERPG-3 (correspondant SEL)	ERPG-2 (correspondant SEI)	AEGL-3 (correspondant SEL)	AEGL-2 (correspondant SEI)	SELS	SEL	SEI	SER
1 min	NP*	NP*	ND*	ND*	ND*	207	ND*	39
10 min	NP*	NP*	36	20	ND*	96	ND*	12
1 h	20	5	13	5	ND*	53	ND*	2

*NP : Non pertinent

*ND : Non déterminé

Les seuils de toxicité ERPG peuvent être utilisés directement uniquement pour une exposition d'une heure (§4.3.2.1 du Guide).

Pour une exposition inférieure ou égale à une minute nous avons pris le seuil des effets réversibles afin d'être au plus proche du SEI tout en étant conservateur.

Tableau 29 : Choix des valeurs seuils pour le difluor

Temps d'exposition	Valeurs seuils en ppm retenues pour le difluor		
	SELS (correspondance rétablie d'une façon pénalisante par manque de correspondance directe)	SEL	SEI
1 min	207	207	39
10 min	96	96	12
1 h	53	53	2

7.1.3.3 Mélange de produits toxiques (dans le cas de fumées toxiques et autres)

Lorsque plusieurs gaz toxiques sont susceptibles d'être émis simultanément à l'atmosphère, le seuil d'effet toxique permettant de caractériser la toxicité du mélange n'est pas propre à leur toxicité intrinsèque mais à celle d'un mélange de gaz.

Aussi, des seuils de toxicité équivalents (respectivement seuil des premiers effets létaux, seuil des effets létaux significatifs, seuil des effets irréversibles, seuil des effets réversibles) doivent-ils être déterminés.

L'estimation des seuils d'effets (respectivement seuil des premiers effets létaux, seuil des effets létaux significatifs, seuil des effets irréversibles) équivalents du mélange de gaz est basée sur le principe d'addition des toxicités respectives des composés gazeux émis soit :

$$\frac{1}{Seuil_{équivalent}} = \sum \frac{C_i}{Seuil_i}$$

Avec :

- Seuil équivalent : seuil « équivalent » des effets irréversibles, létaux (premiers effets ou effets létaux significatifs) du mélange gazeux ;
- C_i : concentration de l'élément polluant i dans le mélange gazeux (% massique) ;

- Seuil i : valeur seuil des effets irréversibles, létaux (premiers effets ou effets létaux significatifs) du polluant i dans le mélange gazeux (ppm massique).

Cette méthode permet de tenir compte de l'ensemble des gaz, sans toutefois considérer d'éventuelles synergies ou d'antagonismes de toxicité entre les composants.

7.1.3.3.1 Rejet toxique suite à une déflagration de TFE

Les réactions suivantes décrivent la décomposition et la réaction du TFE qui se produisent avec TFE/Air.

- décomposition
 - $\text{TFE} \rightarrow \text{CF}_4 + \text{C}$
 - $\text{TFE} \rightarrow 2:\text{CF}_2$
- combustion
 - $\text{C} + 0.5\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}$
 - $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
 - $:\text{CF}_2 + 0.5\text{O}_2 \rightarrow \text{COF}_2$

Des efforts ont été déployés pour mesurer et prédire la quantité de COF2 qui serait formée dans une réaction de combustion TFE/Air. Le Dr Todd Brandes a effectué des calculs thermochimiques en commençant par le TFE et l'air à 25 °C et 1 atm de pression et a déterminé ce qui suit.

Tableau 30 : Décomposition du TFE

mol% TFE in air	LFL		1:1		vapor phase, mole fraction						UFL	pure TFE
	10	15	17.3554	20	25	30	35	40	45	50	100	
O2	0.0890	0.0309	0.0099	0.0003	0.0003	0.0004	0.0004	0.0005	0.0006	0.0006	0.0000	
N2	0.7109	0.6681	0.6446	0.6120	0.5422	0.4821	0.4506	0.4183	0.3851	0.3513	0.0000	
F2	0.0002	0.0026	0.0028	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
C2F4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	
COF2	0.1048	0.1701	0.1895	0.1820	0.0988	0.0018	0.0011	0.0013	0.0011	0.0010	0.0000	
CO2	0.0475	0.0578	0.0555	0.0400	0.0095	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
CO	0.0001	0.0076	0.0225	0.0628	0.1698	0.2538	0.2375	0.2201	0.2024	0.1845	0.0000	
CF4	0.0475	0.0629	0.0752	0.1023	0.1792	0.2592	0.3022	0.3441	0.3838	0.4230	0.7970	
CF2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0023	0.0066	0.0140	0.0232	0.0341	0.1771	
CF3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0001	0.0005	0.0015	0.0017	0.0038	0.0054	0.0258	
C (s), mol/mol TFE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	0.213	0.354	0.460	0.543	0.895	
final T, °C	1663	2131	2268	2304	2179	2082	2100	2106	2098	2086	1935	
mol O2/mol TFE	1.89	1.19	1.00	0.84	0.63	0.49	0.39	0.32	0.26	0.21	0.00	

Des concentrations élevées de TFE dans l'air produisent la plus faible quantité de COF2.

Au vu de la toxicité des substances dégagées il sera considéré deux cas :

- En cas d'inflammation direct, la concentration en oxygène sera faible et donc le cas majorant avec du TFE pur sera considéré.
- le cas le plus majorant, c'est-à-dire 17,3554 mol% de TFE in air, sera considéré en cas d'inflammation après dispersion du TFE (flash fire et UVCE).

Les substances toxiques dégagées seront F₂, C₂F₄, COF₂, CO et CF₄ (les données n'étant pas disponibles pour CF₂ et CF₃, on considérera la même toxicité que pour CF₄)

Tableau 31 : Seuils des Effets pour une exposition de 60 min

Substances dégagées	SEI	SEL	SELS	Référence de la valeur seuil retenue
	ppm	ppm	ppm	
F ₂	2	53	53	Correspondance rétablie à partir des données SEL et SER disponibles d'une façon pénalisante par manque de correspondance directe
C ₂ F ₄	55	330	330	Correspondance rétablie à partir des données AEGL disponibles d'une façon pénalisante par manque de correspondance directe
COF ₂	0,28	0,83	0,83	Correspondance rétablie à partir des données AEGL disponibles d'une façon pénalisante par manque de correspondance directe
CO	800	3 200	3 200	Seuils de toxicité aiguë – INERIS pour SEI et SEL- Correspondance pour SELS rétablie à partir des données SEL disponibles d'une façon pénalisante par manque de correspondance directe
CF ₄	1 000	6 000	6 000	Correspondance rétablie à partir des données ERPG disponibles d'une façon pénalisante par manque de correspondance directe

Tableau 32 : Seuils des Effets pour une exposition de 10 min

Substances dégagées	SEI	SEL	SELS	Référence de la valeur seuil retenue
	ppm	ppm	ppm	
F ₂	12	96	96	Correspondance rétablie à partir des données SEL et SER disponibles d'une façon pénalisante par manque de correspondance directe
C ₂ F ₄	420	69	69	Correspondance rétablie à partir des données AEGL disponibles d'une façon pénalisante par manque de correspondance directe
COF ₂	0,35	1	1	Correspondance rétablie à partir des données AEGL disponibles d'une façon pénalisante par manque de correspondance directe
CO	2 600	7 000	7 000	Seuils de toxicité aiguë – INERIS pour SEI et SEL- Correspondance pour SELS rétablie à partir des données SEL disponibles d'une façon pénalisante par manque de correspondance directe
CF ₄	1 000	6 000	6 000	Correspondance rétablie à partir des données ERPG (exposition 1 heure) disponibles d'une façon pénalisante par manque de correspondance directe

7.1.3.3.2 Cas de l'initiateur

Les données bibliographiques sur l'initiateur étant peu disponible (pas de valeurs de toxicité, peu d'information sur les caractéristiques du produit et son comportement lors de la modélisation...) et l'initiateur n'étant pas stable dans les conditions atmosphériques et se décomposant rapidement, il a été considéré de façon majorante qu'une mol d'initiateur se décompose en 11mol d'HF.

7.1.3.3.3 Fumées toxiques en cas d'incendie

Vu les produits participant aux incendies entraînant la dispersion des fumées toxiques, les substances dégagées seront CO, CO₂, SO₂, HF et NO.

Tableau 33 : Seuils des Effets Irréversibles (SEI) pour des expositions de 60 minutes

Substances dégagées	SEI	Référence de la valeur seuil retenue
	ppm	
CO	800	Seuils de toxicité aiguë – INERIS
CO ₂	ND	Pas de seuil de toxicité aiguë disponible
NO	80	Seuil de toxicité aiguë – INERIS
HF	100	Seuil de toxicité aiguë – INERIS
SO ₂	81	Seuil de toxicité aiguë – INERIS

Tableau 34 : Seuils des premiers effets létaux (SEL ou SEL 1%) pour des expositions de 60 minutes

Substances dégagées	SEL 1%	Référence de la valeur seuil retenue
	ppm	
CO	3 200	Seuil de toxicité aiguë – INERIS
CO ₂	ND	Pas de seuil de toxicité aiguë disponible
NO	600	Seuil de toxicité aiguë – INERIS
HF	189	Seuil de toxicité aiguë – INERIS
SO ₂	725	Seuil de toxicité aiguë – INERIS

Tableau 35 : Seuils d'effets létaux significatifs (SEL 5 % ou SELS) pour des expositions de 60 minutes

Substances dégagées	SEL 5%	Référence de la valeur seuil retenue
	ppm	
CO	ND	Pas de seuil de toxicité aiguë disponible
CO ₂	ND	Pas de seuil de toxicité aiguë disponible
NO	ND	Seuil de toxicité aiguë – INERIS
HF	283	Seuil de toxicité aiguë – INERIS
SO ₂	858	Seuil de toxicité aiguë – INERIS

ND : Non défini

7.2 Méthodes et moyens de calcul mis en application

Se reporter aux annexes 6a et 7 pour la description des méthodes de calcul utilisées ainsi que la référence des logiciels.

8. MODELISATIONS DES CONSEQUENCES DES PHENOMENES DANGEREUX SANS PRISE EN COMPTE DES MOYENS DE MAITRISE DES RISQUES

L'objet de cette partie est la modélisation des phénomènes dangereux sans prise en compte des moyens de maîtrise des risques de manière à évaluer si les installations sont susceptibles de générer des zones d'effets hors site. Pour ce faire, on ne tient pas compte des moyens de maîtrise des risques du type actif qui permettent de limiter les conséquences.

Ce chapitre synthétise les modélisations effectuées dans les annexes 6a et 7 respectivement par Coelys et Ramboll. Se référer à ces annexes pour l'intégralité des hypothèses et résultats par phénomène dangereux.

Dans la suite du présent document, ont été conservées les distances des modélisations des phénomènes dangereux constituant l'« enveloppe de référence Chemours » pour le PPI en vigueur depuis 2017.

Ces modélisations dont les distances sont retranscrites dans le PPI ont été effectuées par Bureau Veritas avec le logiciel Phast 6.7 et figurent dans l'Etude de Dangers consolidée en 2013.

NB : les modélisations des phénomènes dangereux de la gamme Capstone™, considérés comme physiquement possibles ont été mis à jour dans l'annexe de Coelys, afin de vérifier que les distances restent bien dans l'enveloppe initiale inscrite dans le PPI.

8.1 Modélisation des phénomènes dangereux de la gamme Capstone™

8.1.1 Liste des phénomènes dangereux modélisés

Tous les ERC retenus à l'issue de l'APR (cf. 6.3.1) ont été modélisés par Coelys.

Le récapitulatif des phénomènes dangereux modélisés est synthétisé dans les tableaux ci-dessous par type de phénomène dangereux.

[confidentiel]

8.1.2 Synthèse des distances d'effets des phénomènes dangereux étudiés

[confidentiel]

8.2 Modélisation des phénomènes dangereux de la gamme Nafion™

8.2.1 Liste des phénomènes dangereux modélisés

[Paragraphe modifié pour raison de confidentialité]

Suite à l'APR et à l'argumentaire sur les phénomènes dangereux à retenir (cf. paragraphe 6.3.2.2), est présentée ci-dessous la liste des phénomènes dangereux modélisés par Ramboll :

TFE :

- **APR repère 113**
- **APR repère 110**
- **APR repère 123**
- **APR repère 138-1**
- **APR repère 119**
- **APR repère 138-2**

Initiateur :

- **APR repère 125/127**

Difluoré :

- **APR repère 153-1**
- **APR repère 153-2**
- **APR repère 153-3**

Acide nitrique :

- **APR repère 187a**
- **APR repère 187b**
- **APR repère 187c-1**
- **APR repère 187c-2**
- **APR repère 187d**

Oxydeur thermique :

- **APR repère 179**
- **APR repère 176**
- **APR repère 176**
- **APR repère 202**
- **APR repère 202**
- **APR repère 205**

Dispersion :

- **APR repère 162a-b**
- **APR repère 162c**
- **APR repère 166a-b**
- **APR repère 166c**

Gaz réfrigérant :

- **APR repère 126b**

Incendie du stockage inflammable :

- **APR repère 15 /183**

Casting line :

- **APR repère 198**
- **APR repère 194**

8.2.2 Synthèse des distances d'effets des phénomènes dangereux étudiés

La synthèse de l'ensemble des modélisations réalisées est reprise dans le tableau suivant pour les effets à hauteur d'homme.

[Tableau modifié pour raison de confidentialité]

Tableau 36 : Synthèse des modélisations réalisées à hauteur d'homme

Numéro	Description [confidentielle]	Phénomène modélisé [confidentiel]	Distance			Hypothèses [confidentielles]	Conclusion vis-à- vis des limites de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul	Conclusion vis-à- vis des limites d'exploitation de CHEMOURS
			SEI	SEL	SELS			
PhD113		Jet enflammé	NA	NA	NA		Pas d'effet à hauteur d'homme	Pas d'effet à hauteur d'homme
		Flash fire	NA	NA	NA			
		UVCE/VCE	NA	NA	NA			
PhD110		Jet enflammé	5	3	2		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS
		Flash fire	3	2	2			
		UVCE/VCE	5	NA	NA			
		Toxique	35	16	16			
PhD123		Jet enflammé	10	5	3		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS
		Flash fire	3	2	2			
		UVCE/VCE	5	NA	NA			
		Toxique	85	16	16			
PhD125/127		Dispersion de nuage toxique	90	65	51		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets létaux et irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS
PhD153-1		Dispersion de nuage toxique	NA	NA	NA		Pas d'effet à hauteur d'homme	Pas d'effet à hauteur d'homme

Numéro	Description [confidentielle]	Phénomène modélisé [confidentiel]	Distance			Hypothèses [confidentielles]	Conclusion vis-à- vis des limites de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul	Conclusion vis-à- vis des limites d'exploitation de CHEMOURS
			SEI	SEL	SELS			
PhD153-2		Dispersion toxique	180	30	30		Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites de propriété de la plateforme	Les seuils d'effets irréversibles et létaux sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS
PhD153-3		Dispersion de nuage toxique	NA	NA	NA		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique et pas d'effet à hauteur d'homme	Pas d'effet à hauteur d'homme
PhD138-1		Explosion interne	68	31	20		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS
PhD119		Jet enflammé	NA	NA	NA		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets létaux et irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS
		Flash fire	6	5	5			
		UVCE	10	NA	NA			
		Toxique	50	24	24			
PhD138-2		Dispersion du nuage toxique	NA	NA	NA		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Pas d'effet à hauteur d'homme

Numéro	Description [confidentielle]	Phénomène modélisé [confidentiel]	Distance			Hypothèses [confidentielles]	Conclusion vis-à- vis des limites de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul	Conclusion vis-à- vis des limites d'exploitation de CHEMOURS
			SEI	SEL	SELS			
PhD162a-b		Feu de nappe	37	32	27		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets létaux et irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS
		Jet enflammé	75	67	62			
		Flash fire	14	13	13			
		UVCE	13	NA	NA			
PhD162c		Explosion	44	20	13		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS
PhD166a-b		Feu de nappe	37	32	27		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets létaux et irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS
		Jet enflammé	96	88	81			
		Flash fire	NA	NA	NA			
		UVCE	14	NA	NA			
PhD166c		Explosion	57	26	17		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS
PhD179		Dispersion toxique	110	80	68		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets létaux et irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS

Numéro	Description [confidentielle]	Phénomène modélisé [confidentiel]	Distance			Hypothèses [confidentielles]	Conclusion vis-à- vis des limites de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul	Conclusion vis-à- vis des limites d'exploitation de CHEMOURS
			SEI	SEL	SELS			
PhD176-1		Explosion interne	68	31	20		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles et létaux sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS
PhD176-2		Explosion interne	51	23	15		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS
PhD202-1		Explosion interne	67	31	20		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles et létaux sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS
PhD202-2		Explosion interne	51	23	15		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles et létaux sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS
PhD205		Jet enflammé	12	12	11		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles et létaux sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS
		Flash fire	8	7	7			
		UVCE	12	NA	NA			
PhD15-183		Incendie				Voir scénario ERC 15		

Numéro	Description [confidentielle]	Phénomène modélisé [confidentiel]	Distance			Hypothèses [confidentielles]	Conclusion vis-à- vis des limites de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul	Conclusion vis-à- vis des limites d'exploitation de CHEMOURS
			SEI	SEL	SELS			
		Fumée toxique	NA	NA	NA		Les effets toxiques ne sont pas atteints à hauteur d'homme	Les effets toxiques ne sont pas atteints à hauteur d'homme
PhD187a		Dispersion toxique	70	20	12		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS
PhD187b		Dispersion toxique	55	2	2		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de Chemours
PhD187c-1		Dispersion toxique	65	2	2		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de Chemours
PhD187c-2		Dispersion toxique	115	10	3		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de Chemours

Numéro	Description [confidentielle]	Phénomène modélisé [confidentiel]	Distance			Hypothèses [confidentielles]	Conclusion vis-à- vis des limites de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul	Conclusion vis-à- vis des limites d'exploitation de CHEMOURS
			SEI	SEL	SELS			
PhD187d	Rupture de la canalisation en acide usagée	Dispersion toxique	70	4	2		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de Chemours
PhD198	Incendie dans un entrepôt de stockage de produits finis	Incendie	10	6	4		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les effets restent à l'intérieur des limites d'exploitation de CHEMOURS
		Fumée toxique	NA	NA	NA		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les effets restent à l'intérieur des limites d'exploitation de CHEMOURS
PhD194		Explosion	45	16	5	Volume du four : 180m ³ Produit : alcool	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets létaux et irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS

Numéro	Description [confidentielle]	Phénomène modélisé [confidentiel]	Distance			Hypothèses [confidentielles]	Conclusion vis-à- vis des limites de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul	Conclusion vis-à- vis des limites d'exploitation de CHEMOURS
			SEI	SEL	SELS			
PhD126b		Jet enflammé	37	34	31		Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets létaux et irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS
		Flash fire	9	8	8			
		UVCE	15	NA	NA			

8.3 Synthèse des effets en hauteurs et comparaison avec le PLU des phénomènes dangereux modélisés

Afin de vérifier la concordance entre le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Villers-Saint-Paul et les effets en hauteur ainsi que la nécessité d'application d'éventuelles mesures sur l'urbanisation future, les hauteurs maximales de construction par zone et les scénarios ayant des effets en hauteur sont listés.

D'après le PLU de Villers-Saint-Paul qui a été approuvé en Conseil Municipal le 09 octobre 2006 et modifié une première fois le 30 mars 2009 et une seconde fois le 23 septembre 2013, la hauteur maximale de toute construction est limitée au moins à 20 m au faitage notamment dans les zones alentours du projet. Cette limitation de la hauteur maximale est parfois plus basse comme c'est le cas pour les zones UI (à l'exception des secteurs U1a et U1az), UP, UD dont les limitations sont respectivement de 12m, 12m et 10m.

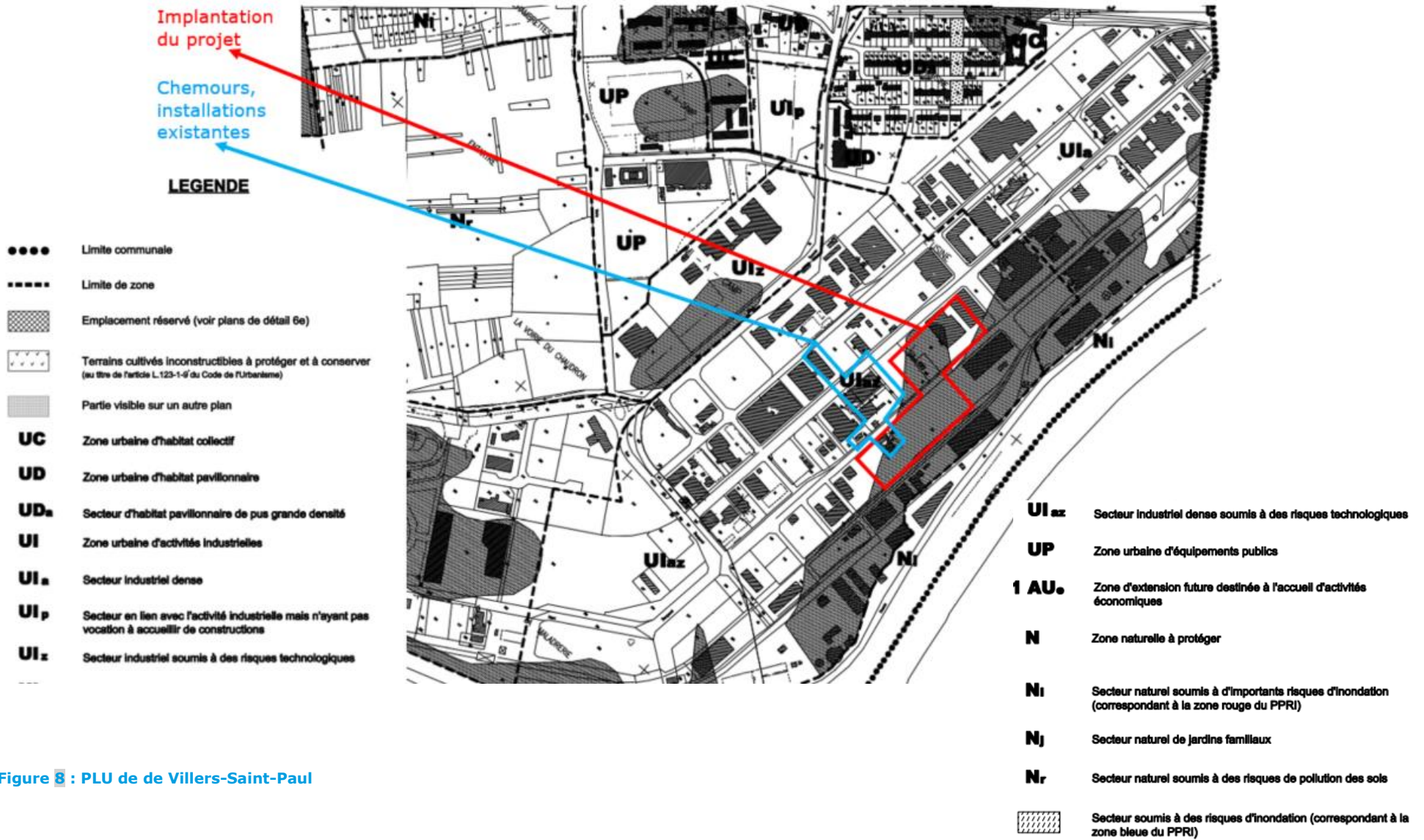


Figure 8 : PLU de de Villers-Saint-Paul

Néanmoins le PLU étant en cours de révision avec une évolution des hauteurs maximale de construction qui passerait de 20m à 25m au faitage pour les zones concernées (zone Ula, Ulaz, Uc et 1AUe), une attention sera donc apportée pour les distances d'effet maximales à une hauteur inférieure ou égale à 25m.

Le tableau suivant liste les scénarios ayant des effets en hauteurs, en précisant les distances d'effets et les hauteurs.

[Tableau modifié pour raison de confidentialité]

Tableau 37 : Synthèse des modélisations réalisées pour les scénarios ayant des effets en hauteurs.

Numéro	Description [confidentielle]	Phénomène modélisé	Distance maximale				Distance maximale à une hauteur ≤ 25m				Conclusion vis-à-vis des limites de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul
			SEI	SEL	SELS	Hauteur	SEI	SEL	SELS	Hauteur	
PhD113		Jet enflammée	NA	NA	NA	26	Pas d'effet en dessous de 25m				Pas d'effet en dehors des limites de la plateforme Pas d'effet en dessous de 25m
		Flash fire	2	1	1						
		UVCE/VCE	3	NA	NA						
PhD153-1		Dispersion de nuage toxique	430	170	170	36	60	NA	NA	24	Pas d'effet en dehors des limites de la plateforme pour une hauteur inférieure ou égale à 25m
PhD153-2		Dispersion de nuage toxique	190	30	30	2 à 4 m de haut	190	30	30	2 à 4 m de haut	Des effets irréversibles en dehors des limites de la plateforme à une hauteur de 4m
PhD153-3		Dispersion de nuage toxique	58	11	11	20	58	11	11	20	Pas d'effet en dehors des limites de la plateforme pour une hauteur inférieure ou égale à 25m
PhD138-2		Dispersion de nuage toxique	81	30	30	40	50	15	15	25	Pas d'effet en dehors des limites de la plateforme pour une hauteur inférieure ou égale à 25m
PhD166a-b		Feu de nappe	37	32	27	8	37	32	27	8	Pas d'effet en dehors des limites de la plateforme pour une hauteur inférieure ou égale à 25m
		Jet enflammé	96	88	81	8	96	88	81	8	
		Flash fire	23	21	21	8	23	21	21	8	
		UVCE	14	NA	NA	8	14	NA	NA	8	
PhD15/183		Dispersion de nuage toxique	195	96	74	40 à 55 m de haut	100	56	44	25	Pas d'effet en dehors des limites de la plateforme pour une hauteur inférieure ou égale à 25m

Numéro	Description [confidentielle]	Phénomène modélisé	Distance maximale				Distance maximale à une hauteur ≤ 25m				Conclusion vis-à-vis des limites de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul
			SEI	SEL	SELS	Hauteur	SEI	SEL	SELS	Hauteur	
PhD198		Dispersion de nuage toxique	455	290	180	100	30	NA	NA	25	Pas d'effet en dehors des limites de la plateforme pour une hauteur inférieure ou égale à 25m
PhD4-2		Dispersion de nuage toxique	85	18	16	20	85	18	16	20	Pas d'effet en dehors des limites de la plateforme pour une hauteur inférieure ou égale à 25m
PhD4-3		Dispersion de nuage toxique	101	22	21	20	101	22	21	20	Pas d'effet en dehors des limites de la plateforme pour une hauteur inférieure ou égale à 25m
PhD79-1		Dispersion de nuage toxique	105	45	35	20	105	45	35	20	Pas d'effet en dehors des limites de la plateforme pour une hauteur inférieure ou égale à 25m
PhD77-1		Dispersion de nuage toxique	410	75	65	5,5	410	75	65	5,5	Des effets irréversibles en dehors des limites de la plateforme à une hauteur de 5,5m
PhD77-2		Dispersion de nuage toxique	665	175	160	5,5	665	175	160	5,5	Des effets irréversibles, voire des effets létaux en dehors des limites de la plateforme à une hauteur de 5,5m
PhD77-3		Dispersion de nuage toxique	770	235	210	5,5	770	235	210	5,5	Des effets létaux en dehors des limites de la plateforme à une hauteur de 5,5m
PhD81a		Dispersion de nuage toxique	138	42	31	23	138	42	31	23	Pas d'effet en dehors des limites de la plateforme pour une hauteur inférieure ou égale à 25m

En conclusion, aucun scénario n'a des effets sortants des limites de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul à une hauteur inférieure ou égale à 25m sauf pour les effets irréversibles du scénario 153-2 : [confidentiel] et pour les effets létaux du chlore du scénario PhD77 : [confidentiel]

Les cartographies des zones d'effets sont présentées ci-après.

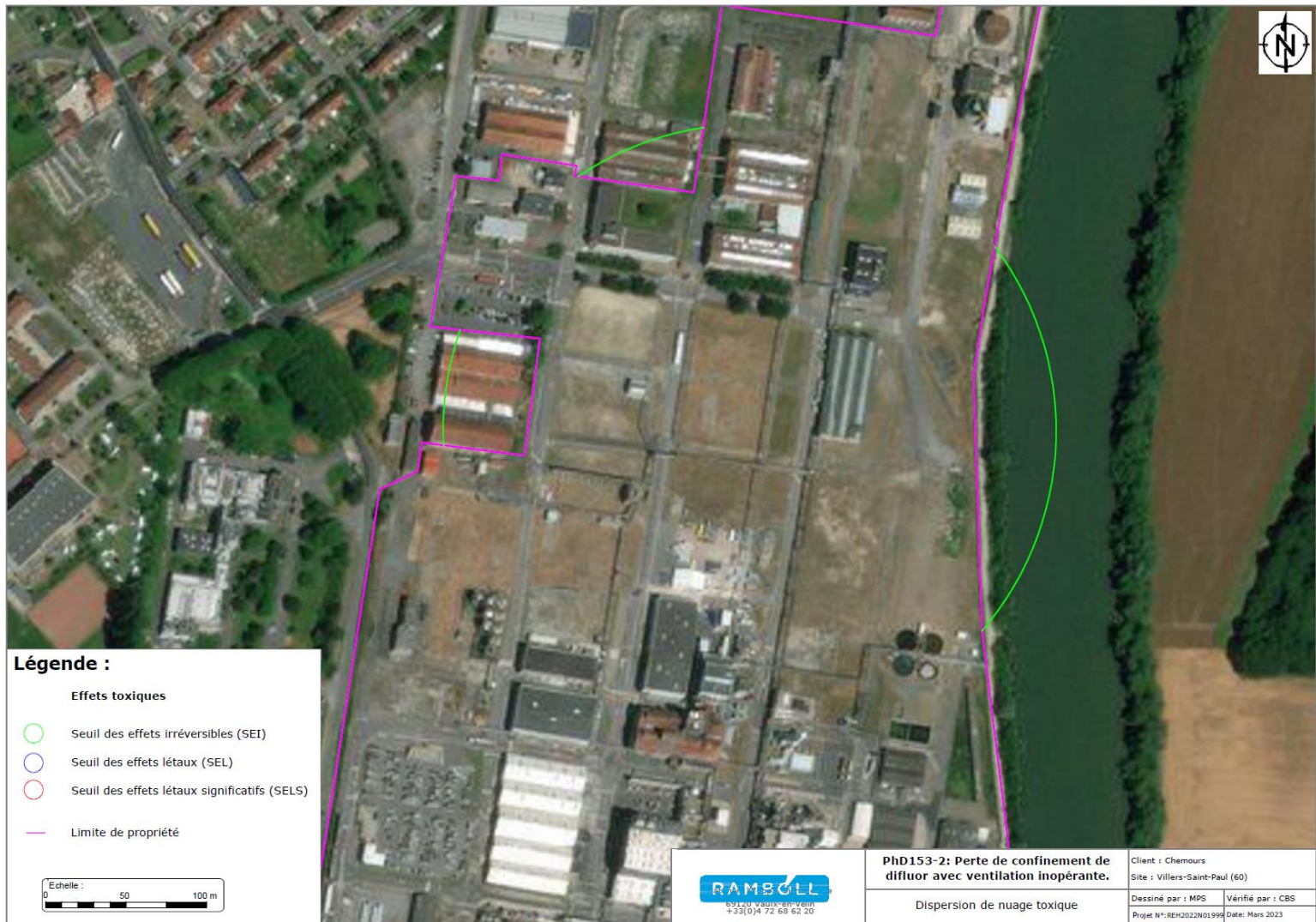


Figure 9 : Cartographie des distances d'effets toxiques associées au PhD153-2



Figure 10 : Cartographie des distances d'effets toxiques associées au PhD77-1

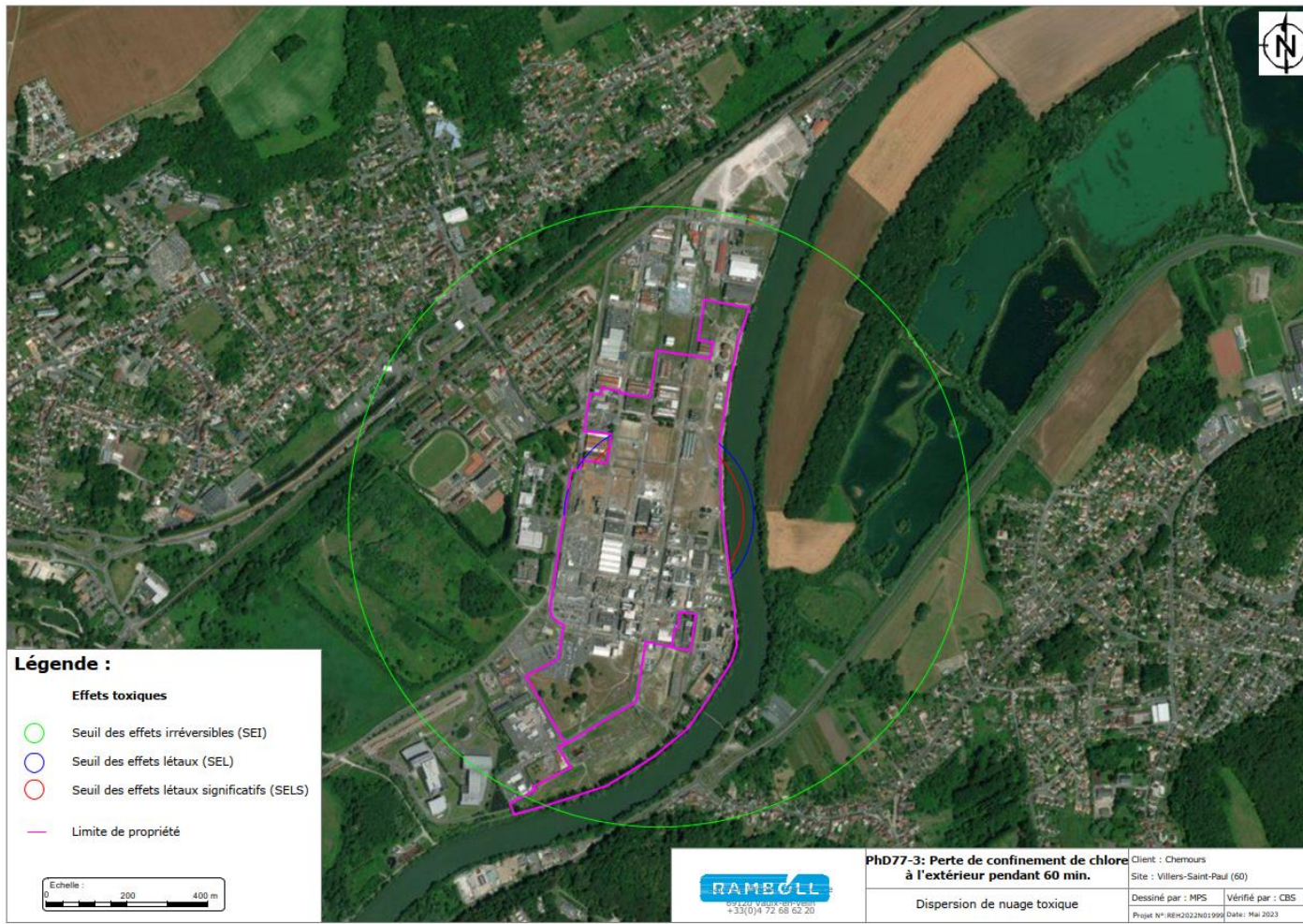


Figure 11 : Cartographie des distances d'effets toxiques associées au PhD77-3

En conclusion :

- le scénario 153-2 sera étudié dans l'évaluation détaillée des risques avec les distances maximales (à 4m de haut) ;
- le scénario 77, sera étudié dans l'évaluation détaillée des risques avec les distances maximales (à 5,5m de haut) ;

9. EVALUATION DETAILLEE DES RISQUES ET HIERARCHISATION DES PHENOMENES DANGEREUX

9.1 Définition et objectif

L'objectif de l'Analyse Détaillée des Risques (ADR) est d'étudier en détails les scénarios critiques sélectionnés, en effectuant une analyse quantitative des risques en termes de :

- Probabilité d'occurrence :
Sur la base de données bibliographiques et du retour d'expérience la fréquence des événements initiateurs est déterminée. Puis par connaissance de l'enchaînement des événements et des données quantitatives de fiabilité des barrières de prévention et de protection, la probabilité des phénomènes accidentels est évaluée ;
- Intensité et gravité :
L'étendue maximale des conséquences des phénomènes accidentels (calcul des distances d'effet ou intensité) est obtenue par modélisation. L'évaluation de la gravité se focalise dans cette étude sur la gravité humaine (nombre de personnes susceptibles d'être présents dans les zones d'impact des phénomènes dangereux).

L'analyse détaillée des risques est une démarche de réduction des risques, par application de mesures de maîtrise des risques jusqu'à atteindre un niveau de risque résiduel évalué au sens des critères d'acceptabilité des risques.

Cette démarche vise à supprimer les causes des événements redoutés, à en réduire la probabilité d'occurrence ou à en réduire les conséquences par le choix de moyens prenant en considération les meilleures pratiques et techniques disponibles.

La réduction des risques jusqu'à un niveau aussi bas que raisonnablement réalisable « ALARP » (As Low As Reasonably Practicable) est l'objectif à atteindre.

9.2 Grilles de probabilité, de gravité et de criticité utilisées

L'évaluation de l'acceptabilité d'un risque associé à une installation nécessite l'utilisation d'échelle et de grille de probabilité, de gravité et de criticité présentées ci-dessous.

9.2.1 Niveaux de probabilité

Les niveaux de probabilité sont ceux définis dans l'échelle de probabilité quantitative présentée en Annexe 1 de l'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 ».

Les échelles quantitative et qualitative de l'Annexe 1 de l'arrêté du 29 septembre 2005 sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 38 : Echelle de probabilité quantitative présentée en Annexe 1 de l'arrêté du 29 septembre 2005

Echelle de probabilité	E	D	C	B	A
Appréciation qualitative	« événement possible mais extrêmement peu probable » : n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années d'installations	« Événement très improbable » : s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité	« événement improbable » : un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité.	« événement probable sur site » : s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie des installations.	« événement courant » : se produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie des installations, malgré d'éventuelles mesures correctives.
Appréciation quantitative (par unité et par an)	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	

9.2.2 Niveaux de gravité

L'échelle de gravité retenue est celle de l'Annexe 3 de l'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 des dangers des installations classées soumises à autorisation ».

Cette échelle prend en compte les effets à l'extérieur du site, elle est présentée ci-dessous.

Tableau 39 : Echelle de gravité présentée en Annexe 3 de l'arrêté du 29 septembre 2005

Niveau de gravité		Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
Dés.	Désastreux	Plus de 10 personnes exposées ²	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1000 personnes exposées
Cat.	Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes.	Entre 100 et 1 000 personnes exposées.
Imp.	Important	Au plus 1 personne exposée.	Entre 1 et 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes exposées.
Sér.	Sérieux	Aucune personne exposée.	Au plus 1 personne exposée.	Moins de 10 personnes exposées.
Mod.	Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne ».

Dans le cas où les trois critères de l'échelle (effets létaux significatifs, premiers effets létaux et effets irréversibles pour la santé humaine) ne conduisent pas à la même classe de gravité, c'est la classe la plus grave qui est retenue.

La gravité potentielle d'un accident est donc déterminée en fonction du nombre de personnes exposées à l'accident.

L'estimation du nombre de personnes exposées a été réalisée selon les règles de comptage de la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 :

- Etablissement recevant du public (ERP) (dont écoles) : capacité d'accueil ou chiffre issu du retour d'expérience local représentatif du maximum de personnes présentes, sans compter leurs routes d'accès ;
- Commerces :
 - compter 10 personnes par magasin de détail de proximité (boulangerie et autre alimentation, presse, coiffeur) ;
 - compter 15 personnes pour les tabacs, cafés, restaurants, supérettes, bureaux de poste ;
- Zones d'activités (industries et autres activités ne recevant pas habituellement de public) : prendre le nombre de salariés (ou le nombre maximal de personnes présentes simultanément dans le cas de travail en équipes), sans compter leurs routes d'accès ;
- Logements : 2,5 personnes par logement par défaut ;
- Voies de circulation : à ne prendre en compte que si empruntées par un nombre significatif de personnes qui ne sont pas déjà comptées parmi les personnes exposées dans d'autres catégories. Compter 0,4 personne par km exposé par tranche de 100 véhicules/jour ;
- Train de voyageurs : compter 1 train équivalent à 100 véhicules (soit 0,4 personne exposée en permanence par km et par train), en comptant le nombre réel de trains circulant quotidiennement sur la voie ;
- Chemin de promenade : compter 2 personnes pour 1 km par tranche de 100 promeneurs/jour en moyenne ;

² Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.

- Terrain non bâti :
 - Terrains non aménagés et très peu fréquentés : compter 1 personne par tranche de 100 ha ;
 - Terrains aménagés mais peu fréquentés (jardins et zones horticoles, vignes, zones de pêche, gares de triage...) : compter 1 personne par tranche de 10 hectares ;
 - Terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés (parkings, parcs et jardins publics, zones de baignades surveillées, terrains de sport (sans gradin néanmoins...) : compter la capacité du terrain et a minima 10 personnes à l'hectare.

9.2.3 Niveau de risque/criticité

Le niveau de risque est un paramètre semi quantitatif qui s'articule sur la définition de notion de risque et s'exprime par le couple gravité/probabilité tels que cités précédemment. En l'absence de grille de criticité proposée dans l'arrêté du 29 septembre 2005, la grille de criticité retenue est celle présentée au chapitre 2.1.4 de la partie 1 de la circulaire du 10 mai 2010.

Tableau 40 : Echelle de criticité (selon l'arrêté du 29 septembre 2005)

Gravité des conséquences sur les personnes exposées au risque	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux (D)	NON partiel*	NON Rang 1	NON Rang 2	NON Rang 3	NON Rang 4
Catastrophique (C)	MMR Rang 1	MMR Rang 2	NON Rang 1	NON Rang 2	NON Rang 3
Important (I)	MMR Rang 1	MMR Rang 1	MMR Rang 2	NON Rang 1	NON Rang 2
Sérieux (S)	-	-	MMR Rang 1	MMR Rang 2	NON Rang 1
Modéré (M)	-	-	-	-	MMR Rang 1

*l'exploitant doit disposer des mesures techniques de maîtrise des risques de façon à ce que le niveau de probabilité de l'accident soit maintenu dans cette même classe de probabilité lorsque, pour chacun des scénarios y menant, la probabilité de défaillance de la mesure de maîtrise des risques de plus haut niveau de confiance s'opposant à ce scénario est portée à 1.

Cette grille définit trois zones de risques accidentels :

Tableau 41 : Légende échelle de criticité (selon l'arrêté du 29 septembre 2005)

NON	<p>Zone de risque inacceptable</p> <p>La mise en place de mesure de réduction des risques est nécessaire</p>
MMR Rang 2	<p>Zone de risque ALARP (As Low As Reasonably Practicable), niveau 2</p> <p>Accident acceptable sous réserve de la mise en œuvre de toutes les mesures de maîtrise des risques dont le coût n'est pas disproportionné au regard des bénéfices attendus. Si le nombre d'accidents positionnés dans ces cases est supérieur à 5, cela équivaut à un niveau inacceptable.</p>
MMR Rang 1	<p>Zone de risque ALARP (As Low As Reasonably Practicable), niveau 1</p> <p>Accident acceptable sous réserve de la mise en œuvre d'une démarche d'amélioration continue et pertinente en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible.</p>
-	<p>Zone de risque acceptable</p> <p>Les scénarios ne nécessitent pas la mise en place de mesures de réduction.</p>

La gradation des cases « NON » ou « MMR » en « rang » correspond à un risque croissant depuis le rang 1 jusqu'au rang 4 pour les cases « MMR ». Cette gradation correspond à la priorité que l'on peut accorder à la réduction des risques, en s'attachant d'abord à réduire les risques les plus importants (rangs les plus élevés).

En fonction de la combinaison de probabilité d'occurrence et de gravité des conséquences potentielles des accidents correspondant aux phénomènes dangereux identifiés dans l'étude de dangers, des actions différentes doivent être envisagées, graduées selon le risque. Trois situations se présentent :

- un ou plusieurs accidents ont un couple (probabilité - gravité) correspondant à une case comportant le mot « NON » dans la matrice des risques. Il en découle, pour une installation existante, dûment autorisée, de mettre en place, dans un délai défini par arrêté préfectoral, de mesures de réduction complémentaires du risque à la source qui permettent de sortir de la zone comportant le mot « NON » de la matrice des risques. Si malgré les mesures complémentaires précitées, il reste au moins un accident dans une case comportant le mot « NON », le risque peut justifier, à l'appréciation du préfet, une fermeture de l'installation par décret en Conseil d'Etat.
- un ou plusieurs accidents ont un couple (probabilité - gravité) correspondant à une case « MMR » dans la matrice des risques, et aucun accident n'est situé dans une case « NON ». Il convient d'analyser toutes les mesures de maîtrise du risque envisageables et mis en œuvre celles dont le coût n'est pas disproportionné par rapport aux bénéfices attendus, soit en termes de sécurité globale de l'installation, soit en termes de sécurité pour les intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement [en référence à l'article R. 512-9 du code de l'environnement].
- aucun accident n'est situé dans une case comportant le mot « NON » ou le sigle « MMR ». Le risque résiduel, compte tenu des mesures de maîtrise du risque, est modéré et n'implique pas d'obligation de réduction complémentaire du risque d'accident au titre des installations classées.

NB : En outre, si le nombre total cumulé d'accidents situés dans l'ensemble des cases «MMR rang 2» pour l'ensemble de l'établissement est supérieur à 5, il faut considérer le risque global comme équivalent à un accident situé dans une case « NON rang 1 », sauf si pour les accidents excédant ce nombre de 5, le niveau de probabilité de chaque accident est conservé dans sa même classe de probabilité lorsque, pour chacun des scénarios menant à cet accident, la probabilité de défaillance de la mesure de maîtrise des risques de plus haut niveau de confiance s'opposant à ce scénario est portée à 1. Ce critère est équivalent à considérer le niveau de confiance ramené à zéro pour ladite mesure de maîtrise des risques (parfois aussi appelée « barrière »).

Pour les ateliers et installations existant déjà le 29 septembre 2005 dans les établissements, on ne comptabilisera à ce titre que les accidents classés « MMR rang 2 » du fait du nombre de personnes exposées à des effets létaux, à l'exclusion des accidents classés « MMR rang 2 » en raison d'effets irréversibles.

9.3 Analyse détaillée des risques

9.3.1 Phénomènes dangereux retenus

L'ADR (Analyse Détaillée des Risques) traite les phénomènes dangereux qui sortent des limites de la plateforme et d'exploitation de CHEMOURS, c'est-à-dire des événements suivants :

9.3.1.1 Phénomène Dangereux retenus de la gamme Capstone™

Pour la suite de l'étude, subsistent les événements risqués suivantes et les phénomènes dangereux associés :

- ERC 01*
- ERC 02*
- ERC 04**
- ERC 74
- ERC 77

[confidentiel]

Remarque : On rappelle que les présentes conclusions ne tiennent pas compte des modélisations de l'annexe 6, mais des modélisations des précédentes études de dangers sur lesquelles reposent le PPI.

[confidentiel]

9.3.1.2 Phénomène Dangereux retenus de la gamme Nafion™

[paragraphe modifié : confidentiel]

L'ADR (Analyse Détaillée des Risques) traite les phénomènes dangereux qui sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS, c'est-à-dire des événements suivants :

- PhD110
- PhD123
- PhD125/127
- PhD153-2
- PhD138
- PhD119
- PhD162a-b
- PhD162c
- PhD166a-b
- PhD166c
- PhD179
- PhD176-1
- PhD176-2
- PhD202-1
- PhD202-2
- PhD205
- PhD187a
- PhD187b
- PhD187c-1
- PhD187c-2
- PhD187d
- PhD194

- PhD126b

9.3.2 Evaluation des impacts

Le comptage du nombre de personne présentes dans les zones effets est basé sur les données de la circulaire du 10 mai 2010. Le Tableau 42 : Evaluation des impacts des scénarii évalue le niveau de gravité des différents scénarii.

Tableau 42 : Evaluation des impacts des scénarii

Numéro	Description [confidentielle]	Phénomène modélisé [confidentiel]	Distance			Conclusion vis-à- vis des limites de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul	Conclusion vis- à-vis des limites d'exploitation de CHEMOURS	Nombre de personne exposé	Niveau de gravité
			SEI	SEL	SELS				
PhD4-05		Dispersion du nuage toxique	42	NA	NA	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	/	Aucune personne tiers exposée à des effets irréversibles	/
PhD4-06		Dispersion du nuage toxique	65	NA	NA	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	/	Aucune personne tiers exposée à des effets irréversibles	/
PhD-77-1		Dispersion du nuage toxique	410	75	65	Les effets irréversibles sortent des limites de propriété de la plateforme chimique	/	Entre 10 et 100 personnes exposées sur les effets irréversibles	Important
PhD-77-2		Dispersion du nuage toxique	665	175	160	Les effets irréversibles sortent des limites de propriété de la plateforme chimique	/	Moins d'une personne affectée par une zone de létalité (chemin de hallage) Zone des effets irréversibles pouvant affecter plus de 1000 personnes tierces	Désastreux
PhD-77-3 (PPI)		Dispersion du nuage toxique	770	235	210	Les effets létaux sortent des limites de propriété de la plateforme chimique	/	Zones de létalité affecte la société CMO (32 personnes) Zone des effets irréversibles pouvant	Désastreux

Numéro	Description [confidentielle]	Phénomène modélisé [confidentiel]	Distance			Conclusion vis-à- vis des limites de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul	Conclusion vis- à-vis des limites d'exploitation de CHEMOURS	Nombre de personne exposé	Niveau de gravité
			SEI	SEL	SELS				
								affecter plus de 1000 personnes tierces	
PhD74b-1		Explosion du ciel gazeux	90	39	29	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles et létaux sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	Aucune personne tierce exposée à des effets irréversibles et létaux	Sérieux
PhD 24		Décomposition thermique	75	30	25	Seuils des bris de vitres 20 mbar sur l'Oise	/	Aucune personne tierce exposée à des effets irréversibles et létaux	/
PhD110		Dispersion du nuage toxique	35	16	16	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	- Pas de zone de létaux hors de l'établissement - Aucune personne tiers exposée à des effets irréversibles	Modéré

Numéro	Description [confidentielle]	Phénomène modélisé [confidentiel]	Distance			Conclusion vis-à- vis des limites de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul	Conclusion vis- à-vis des limites d'exploitation de CHEMOURS	Nombre de personne exposé	Niveau de gravité
			SEI	SEL	SELS				
PhD123		Dispersion du nuage toxique	85	16	16	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	- Pas de zone de létaleté hors de l'établissement - Aucune personne tiers exposée à des effets irréversibles	Modéré
PhD125/127		Dispersion de nuage toxique	90	65	51	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets létaux et irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	Aucune personne tierce exposée à des effets irréversibles et létaux	Sérieux
PhD153-2		Dispersion toxique	180	30	30	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites de propriété de la plateforme	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	- Pas de zone de létaleté hors de la plateforme - 32 personnes tiers exposées à des effets irréversibles (société CMO)	Important

Numéro	Description [confidentielle]	Phénomène modélisé [confidentiel]	Distance			Conclusion vis-à- vis des limites de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul	Conclusion vis- à-vis des limites d'exploitation de CHEMOURS	Nombre de personne exposé	Niveau de gravité
			SEI	SEL	SELS				
PhD138-1		Explosion interne	68	31	20	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	- Pas de zone de létaleté hors de l'établissement - Aucune personne tiers exposée à des effets irréversibles	Modéré
PhD119		Dispersion du nuage toxique	50	24	24	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets létaux et irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	Aucune personne tierce exposée à des effets irréversibles et létaux	Sérieux
PhD162a-b		Feu de nappe	37	32	27	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets létaux et irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	Aucune personne tierce exposée à des effets irréversibles et létaux	Sérieux
		Jet enflammé	75	67	62				
		Flash fire	14	13	13				
		UVCE	13	NA	NA				

Numéro	Description [confidentielle]	Phénomène modélisé [confidentiel]	Distance			Conclusion vis-à- vis des limites de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul	Conclusion vis- à-vis des limites d'exploitation de CHEMOURS	Nombre de personne exposé	Niveau de gravité
			SEI	SEL	SELS				
PhD162c		Explosion	44	20	13	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	- Pas de zone de létalité hors de l'établissement - Aucune personne tiers exposée à des effets irréversibles	Modéré
PhD166a-b		Feu de nappe	37	32	27	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils létaux et irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	Aucune personne tierce exposée à des effets irréversibles et létaux	Sérieux
		Jet enflammé	96	88	81				
		Flash fire	NA	NA	NA				
		UVCE	14	NA	NA				
PhD166c		Explosion	57	26	17	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	- Pas de zone de létalité hors de l'établissement - Aucune personne tiers exposée à des effets irréversibles	Modéré
PhD179		Dispersion toxique	110	80	68	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils létaux et irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	Aucune personne tierce exposée à des effets irréversibles et létaux	Sérieux

Numéro	Description [confidentielle]	Phénomène modélisé [confidentiel]	Distance			Conclusion vis-à- vis des limites de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul	Conclusion vis- à-vis des limites d'exploitation de CHEMOURS	Nombre de personne exposé	Niveau de gravité
			SEI	SEL	SELS				
PhD176-1		Explosion interne	68	31	20	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets létaux et irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	Aucune personne tierce exposée à des effets irréversibles et létaux	Sérieux
PhD176-2		Explosion interne	51	23	15	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	- Pas de zone de létalité hors de l'établissement - Aucune personne tiers exposée à des effets irréversibles	Modéré
PhD202-1		Explosion interne	67	31	20	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets létaux et irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	Aucune personne tierce exposée à des effets irréversibles et létaux	Sérieux
PhD202-2		Explosion interne	51	23	15	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets létaux et irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	Aucune personne tierce exposée à des effets irréversibles et létaux	Sérieux

Numéro	Description [confidentielle]	Phénomène modélisé [confidentiel]	Distance			Conclusion vis-à- vis des limites de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul	Conclusion vis- à-vis des limites d'exploitation de CHEMOURS	Nombre de personne exposé	Niveau de gravité
			SEI	SEL	SELS				
PhD205		Jet enflammé	12	12	11	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets létaux et irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	Aucune personne tierce exposée à des effets irréversibles et létaux	Sérieux
		Flash fire	8	7	7				
		UVCE	12	NA	NA				
PhD187a		Dispersion toxique	70	20	12	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	- Pas de zone de létalité hors de l'établissement - Aucune personne tiers exposée à des effets irréversibles	Modéré
PhD187b		Dispersion toxique	55	2	2	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	- Pas de zone de létalité hors de l'établissement - Aucune personne tiers exposée à des effets irréversibles	Modéré
PhD187c-1		Dispersion toxique	65	2	2	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de Chemours	- Pas de zone de létalité hors de l'établissement - Aucune personne tiers exposée à des effets irréversibles	Modéré

Numéro	Description [confidentielle]	Phénomène modélisé [confidentiel]	Distance			Conclusion vis-à- vis des limites de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul	Conclusion vis- à-vis des limites d'exploitation de CHEMOURS	Nombre de personne exposé	Niveau de gravité
			SEI	SEL	SELS				
PhD187c-2		Dispersion toxique	115	10	3	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	- Pas de zone de létaleté hors de l'établissement - Aucune personne tiers exposée à des effets irréversibles	Modéré
PhD187d		Dispersion toxique	70	4	2	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets irréversibles sortent des limites d'exploitation de Chemours	- Pas de zone de létaleté hors de l'établissement - Aucune personne tiers exposée à des effets irréversibles	Modéré
PhD194		Explosion	45	16	5	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets létaux et irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	Aucune personne tierce exposée à des effets irréversibles et létaux	Sérieux
PhD126b		Jet enflammé	37	34	31	Les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique	Les seuils d'effets létaux et irréversibles sortent des limites d'exploitation de CHEMOURS	Aucune personne tierce exposée à des effets irréversibles et létaux	Sérieux
		Flash fire	9	8	8				
		UVCE	15	NA	NA				

9.3.3 Cotation de la fréquence

La probabilité de l'événement central (par exemple : perte de confinement) est déterminée sur la base de données bibliographiques.

La cotation des différents scénarii est présentée dans le tableau ci-dessous :

[tableau revu pour raison de confidentialité]

Tableau 43 : Cotation de la fréquence des scénarii

Numéro	Description [confidentielle]	Evènement critique central [confidentiel]	Données bibliographiques	Fréquence d'occurrence	Echelle de probabilité
PhD4-5			Voir nœuds-papillon et paragraphe en dessous du tableau.	< 8.00E-08	E
PhD4-6			Voir nœuds-papillon et paragraphe en dessous du tableau.	8.00E-08	E
PhD77-1			Voir nœuds-papillon et paragraphe en dessous du tableau.	8.3E-05/an	D
PhD77-2			Voir nœuds-papillon et paragraphe en dessous du tableau.	≤ 9.2E-07/an	E
PhD77-3			Voir nœuds-papillon et paragraphe en dessous du tableau.	≤ 9.2E-07/an	E
PhD74-1b			Voir nœuds-papillon et paragraphe en dessous du tableau.	4,00E-05/an	D
PhD110			1,00E-06/m.an (Sources : Purple Book et HSE 2012)	5,00E-05/an	D
PhD123			1,00E-06/m.an (Sources : Purple Book et HSE 2012)	3,00E-05/an	D

Numéro	Description [confidentielle]	Evènement critique central [confidentiel]	Données bibliographiques	Fréquence d'occurrence	Echelle de probabilité
PhD125/127			1,00E-06/m.an (Sources : Purple Book et HSE 2012)	2,00E-05/an	D
PhD153-2			Confidentiel	4,50E-07/an	E
PhD138-1			Voir nœuds-papillon et paragraphe en dessous du tableau.	4,00E-07/an	E
PhD119			1,00E-06/m.an (Sources : Purple Book et HSE 2012)	3,10E-05/an	D
PhD162a-b			5 à 500 E-07/an (source : ARAMIS) 1,00 E-05/an (source : Base FRED) 5,00 E-07/an (source : Purple Book) 1,10 E-06/an (source : Dutch Hand Book)	1,00 E-05/an	D
PhD162c			3.10-6 (source INERIS DRA34)	3.00-6/an	E

Numéro	Description [confidentielle]	Evènement critique central [confidentiel]	Données bibliographiques	Fréquence d'occurrence	Echelle de probabilité
PhD166a-b			5 à 500 E-07/an (source : ARAMIS) 1,00 E-05/an (source : Base FRED) 5,00 E-07/an (source : Purple Book) 1,10 E-06/an (source : Dutch Hand Book)	1,00 E-05/an	D
PhD166c			3.10-6 (source INERIS DRA34)	3.00-6/an	E
PhD179			5,00 E-06/an (source : ARAMIS) 5,00 E-06/an (source : Purple Book) 5,00 E-06/an (source : Dutch Hand Book)	5,00 E-06/an	E
PhD176-1			Voir nœuds-papillon et paragraphe en dessous du tableau	3,05 E-05/an	D
PhD176-2			Voir nœuds-papillon et paragraphe en dessous du tableau	3,05 E-05/an	D
PhD202-1			Voir nœuds-papillon et paragraphe en dessous du tableau	3,05 E-05/an	D

Numéro	Description [confidentielle]	Evènement critique central [confidentiel]	Données bibliographiques	Fréquence d'occurrence	Echelle de probabilité
PhD202-2			Voir nœuds-papillon et paragraphe en dessous du tableau	3,05 E-05/an	D
PhD205			1,00E-06/m.an (Sources : Purple Book et HSE 2012)	1,30E-04/an	C
PhD15/183			8,80E-04/an (sources: Purple Book et MBRA: Manual Bevi Risk Assessments)	8,80E-04/an	C
PhD187a			5,00 E-06/an (source : ARAMIS) 5,00 E-06/an (source : Purple Book) 5,00 E-06/an (source : Dutch Hand Book)	5,00 E-06/an	E
PhD187b			1,00E-06/m.an (Sources : Purple Book et HSE 2012) Fonctionnement en continu	1,50 E-04/an	C
PhD187c-1			1,00E-06/m.an (Sources : Purple Book et HSE 2012) ET Probabilité de défaillance d'un BPCS (Basic Process Control System) : 10-1/sollicitation, donc une	1,93 E-05/an	D

Numéro	Description [confidentielle]	Evènement critique central [confidentiel]	Données bibliographiques	Fréquence d'occurrence	Echelle de probabilité
			<p>probabilité de non-défaillance de 1-10-1= 0,9 (source : INERIS DRA34)</p> <p>Durée de fonctionnement maximale de 750h/an en charge. Le reste du temps la ligne sera vidée.</p>		
PhD187c-2			<p>1,00E-06/m.an (Sources : Purple Book et HSE 2012)</p> <p>ET</p> <p>Probabilité de défaillance d'un BPCS (Basic Process Control System) : 10-1/sollicitation (source : INERIS DRA34)</p> <p>Durée de fonctionnement maximale de 750h/an en charge. Le reste du temps la ligne sera vidée.</p>	2,14 E-06/an	E
PhD187d			<p>1,00E-06/m.an (Sources : Purple Book et HSE 2012)</p> <p>Durée de fonctionnement maximale de 750h/an en charge. Le reste du temps la ligne sera vidée.</p>	2,14 E-05/an	D

Numéro	Description [confidentielle]	Evènement critique central [confidentiel]	Données bibliographiques	Fréquence d'occurrence	Echelle de probabilité
PhD194			Voir nœuds-papillon et paragraphe en dessous du tableau	2,50.10-5/an	D
PhD126b			1,00E-06/m.an (Sources : Purple Book et HSE 2012)	2,00E-05/an	D

Pour évaluer la probabilité d'occurrence des scénarii ERC04, ERC77, PhD74-1b, PhD138-1, PhD202, PhD176, PhD194 des arbres papillons ont été construits. Ils sont présentés ci-après.

9.3.3.1 Nœud papillon pour l'ERC04

[confidentiel]

➤ **Justification de la cotation de l'évènement redouté central**

[confidentiel].

➤ **Probabilité d'occurrence annuelle de rupture de la canalisation de chlore :**

La probabilité d'occurrence annuelle est déterminée à l'aide des probabilités génériques présentées dans le Purple Book (TNO). Ces probabilités ont été validées par l'INERIS consécutivement à l'émission d'un document demandé par le Ministère « Avis sur les données quantifiées du Purple Book » (DRA-07-73073-04726A).

[confidentiel].

➤ **Cotation des probabilités de défaillance des barrières de sécurité**

Cinq barrières de sécurité ont été retenues comme Mesure de Maitrise des Risques.

L'analyse de leur performance selon les critères d'efficacité, temps de réponse, testabilité et maintenabilité est reportée dans les fiches de cotation insérées en pages suivantes

[confidentiel].

Compte tenu du respect des critères présentés à l'article 4 de l'arrêté du 29 septembre 2005, et sans étude approfondie de la performance de ces barrières, un niveau de confiance minimale de 1 a été attribuée à chacune de ces MMR indépendantes architecturalement.

Remarque :

Les probabilités de défaillance annuelles des MMR 1 et 2 ne correspondent pas à des probabilités de défaillance à la demande. Compte tenu de leur fonctionnement continu en période de chloration, la décote autorisée par ces deux MMR aurait pu être plus importante. Dans une approche conservative, elle est maintenue égale à un facteur 10.

➤ **Probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux résultants de l'ERC 04 :**

[Paragraphe revu pour raison de confidentialité]

La modélisation des effets des phénomènes dangereux résultant de cet ERC (PhD 04-1, PhD 04-2 et PhD 04-3) montre qu'il n'y a pas d'effets sur les tiers à l'extérieur du site. Par conséquent, ces PhD ont une gravité nulle selon l'échelle de l'arrêté du 29 septembre 2005. Ils ne sont donc pas à retenir pour la maîtrise de l'urbanisation. Ces phénomènes dangereux n'étant pas qualifiés de majeurs, une analyse détaillée sous forme de nœud papillon n'est pas justifiée. Les « branches » correspondantes du nœud papillon sont mises en pointillés (PhD 04-1, PhD 04-2 et PhD 04-3).

Concernant les phénomènes dangereux résultant de l'ERC 04 en cas de défaillance de la MMR1

- Si les MMR3 et/ou MMR4 fonctionne(nt), le PhD résultant (PhD 04-4) n'impacte pas des tiers. C'est un PhD non majeur, qui n'est donc pas à prendre en compte pour la maîtrise de l'urbanisation,
- En cas de défaillance de la MMR3 et/ou de la MMR4, la fuite de chlore ne serait pas stoppée. Les PhD résultant (PhD 04-5 et PhD 04-6 (fuite illimitée)), de probabilité $8,0 \cdot 10^{-8}$ /an (classe E), ne généreraient pas d'effets à l'extérieur de la plateforme (Gravité nulle).

Remarque : La gravité des PhD 04-4, PhD 04-5, PhD 04-6 a été revue à la baisse depuis l'étude de danger de 2010 (actualisée en 2010 et 2014). L'actualisation des modélisations des zones d'effets des PhD 04-4, PhD 04-5 et PhD 04-6, dans le cadre de la présente étude de dangers, aboutit à l'absence d'effets hors des limites de la plateforme (soit une gravité nulle).

Conformément au paragraphe 3.1.1 de la circulaire du 10 mai 2010, les PhD 04-5 et PhD 04-6 peuvent être exclus de la maîtrise de l'urbanisation autour de la plateforme de Villers Saint Paul puisque leur probabilité est de E, repose sur au moins 2 barrières techniques de NC = 1 et en cas de défaillance d'une des MMR, reste de classe E.

Ainsi, les phénomènes dangereux de l'ERC 04 ne figurent pas dans la matrice finale de hiérarchisation des risques de l'établissement. Les MMR décrites ci-dessus restent néanmoins en place dans le cadre de la démarche de maîtrise de risque des installations CHEMOURS.

9.3.3.2 Nœud papillon pour l'ERC77

[confidentiel]

➤ **Justification de la cotation de l'évènement redouté central**

[confidentiel]

➤ **Cotation des probabilités de défaillance des barrières de sécurité**

Deux barrières de sécurité ont été retenues comme mesure de maîtrise des risques.

L'analyse de leur performance selon les critères d'efficacité, temps de réponse, testabilité et maintenabilité est reportée dans les fiches de cotation présentées pour l'ERC4 (Cf. § 9.3.3.1) pour la MMR4 et page suivante pour la MMR 5.

- L'intervention de l'opérateur pour fermer les vannes manuelles ou activer l'arrêt d'urgence en salle de contrôle (barrière n°6) n'a pas été retenue comme MMR (NC = 0).

Les MMR5 et MMR4 sont totalement indépendantes : mise en place de détecteurs et actionneurs spécifiques à chaque chaîne et de conception différente.

Compte tenu du respect des critères présentés à l'article 4 de l'arrêté du 29 septembre 2005, et sans étude approfondie de la performance de ces barrières, un niveau de confiance minimale de 1 a été attribuée à chacune de ces barrières indépendantes architecturalement

➤ **Probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux résultants de l'ERC 77 :**

Si la MMR5 et/ou la MMR4 fonctionne(nt) alors le PhD résultant correspond [confidentiel] (PhD 77-1 / PhD 77-1bis). Ce PhD a une probabilité de $8,3 \cdot 10^{-5}$ /an (classe D) si une seule MMR fonctionne et $8,3 \cdot 10^{-6}$ /an (classe E) si les 2 MMR fonctionnent.

Le fonctionnement d'une seule de ces MMR aboutit à la même conséquence c'est-à-dire à un rejet d'une minute.

En cas de défaillance de la MMR5 et de la MMR4, la fuite de chlore ne serait pas stoppée. En cas d'intervention d'un agent, le PhD résultant (PhD 77-2), de probabilité inférieure ou égale à $9.2.10^{-7}/\text{an}$ (classe E), présente une gravité désastreuse. En l'absence de toute intervention humaine, le PhD résultant (PhD 77-3 (fuite illimitée)), de probabilité inférieure ou égale à $9.2.10^{-7}/\text{an}$ (classe E), génèrerait des effets à l'extérieur du site (PhD majeurs – Gravité désastreuse).

➤ **Proposition d'exclusion de la démarche de maîtrise de l'urbanisation autour de la plateforme de Villers Saint Paul :**

Conformément au paragraphe 3.1.1 de la circulaire du 10 mai 2010, les phénomènes dangereux PhD 77-2 et PhD 77-3 peuvent être exclus de la démarche de maîtrise de l'urbanisation autour de la plateforme Villers Saint Paul puisque leur probabilité est de E, repose sur 2 barrières techniques de NC = 1 et en cas de défaillance d'une des MMR, reste de classe E.

Remarque : Le PhD77-2 et PhD-3 [confidentiel] restent représentés dans la matrice de hiérarchisation des risques afin d'affiner l'impact des effets domino sur ce phénomène dangereux.

NB : Leur exclusion de la matrice G*P n'interviendra dans la suite du dossier qu'après le chapitre sur les effets domino afin de montrer que leurs prises en compte n'impactent pas les conclusions précédemment établies.

[confidentiel]

9.3.3.3 Nœud-papillon pour l'ERC74-1

[confidentiel]

➤ **Justification de la cotation de l'évènement redouté central ERC74**

[confidentiel]

➤ **Cotation des probabilités de défaillance des barrières de sécurité**

Une barrière de sécurité a été retenue comme Mesure de Maîtrise des Risques.

L'analyse de sa performance selon les critères d'efficacité, temps de réponse, testabilité et maintenabilité est reportée dans les fiches de cotation insérées en pages suivantes. Il s'agit de :

[confidentiel]

Compte tenu du respect des critères présentés à l'article 4 de l'arrêté du 29 septembre 2005, un niveau de confiance minimale de 1 a été attribuée à cette MMR.

Remarque : La probabilité de défaillance annuelle de la MMR 7 ne correspond pas à une probabilité de défaillance à la demande. Compte tenu de son fonctionnement continu, la décote autorisée par cette MMR sur l'occurrence du PhD aurait pu être plus importante. Dans une approche conservatrice, elle est maintenue égale à un facteur 10.

➤ **Probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux**

[confidentiel]

9.3.3.4 Nœud-papillon pour les scénarii PhD138-1 et 138-2

[confidentiel]

9.3.3.5 Nœud-papillon pour les scénarii PhD176 et 202

[confidentiel]

9.3.3.6 Nœud-papillon pour le scénario PhD194

[Confidentiel]

9.3.4 Cas des ERC01 et ERC02: Confidentiel

[Confidentiel]

Le phénomène dangereux ultime est considéré à la suite de cette argumentaire comme physiquement impossible.

[Confidentiel]

En conclusion, aucun évènement initiateur n'est à retenir comme susceptible de mener à [confidentiel]. L'évènement redouté est considéré comme physiquement impossible. Conformément à la circulaire du 10 mai 2010, il est proposé d'exclure cet évènement redouté et les phénomènes dangereux attenants dans la démarche de maîtrise de risques et dans la démarche d'urbanisation autour de la plateforme chimique de Villers Saint Paul.

Pour cette raison, il n'est pas réalisé d'évaluation de la gravité des phénomènes dangereux liés à cet évènement redouté.

[Confidentiel]

9.3.5 Scénario PPI

[Confidentiel]

9.3.6 Risque résiduel

➤ Matrice de la gamme Capstone™ (installations existantes)

La matrice G × P brute obtenue à l'issue de la présente étude de dangers pour les installations de la gamme Capstone™, est la suivante :

Tableau 44 : Matrice G*P brute (selon l'arrêté du 29 septembre 2005), du site actuel

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux (D)	PhD 77-3 PhD 77-2				
Catastrophique (C)					
Important (I)		PhD77-1			
Sérieux (S)		PhD 74b-1			
Modéré (M)					

Avec en surligné les scénario ayant des effets en dehors de la plateforme

[Confidentiel.]

➤ Matrice de la gamme Nafion™ (installations liées au projet)

Pour rappel le PhD113, PhD153-1, PhD153-3, PhD202 et PhD198 ont des effets qui restent à l'intérieur des limites d'exploitation de CHEMOURS et ne sont donc pas étudiés en analyse détaillée des risques.

Tableau 45 : Echelle de criticité (selon l'arrêté du 29 septembre 2005) pour le projet

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux (D)					
Catastrophique (C)					
Important (I)	<u>PhD153-2</u>				
Sérieux (S)	PhD179,	PhD125/127, PhD119, PhD162a-b, PhD166a-b, PhD176-1, PhD202-1, PhD202-2, PhD194, PhD126b	PhD205		
Modéré (M)	PhD138, PhD162c, PhD166c, PhD187a, PhD187c-2	PhD110, PhD123, PhD176-2, PhD187c-1, Ph187d	PhD187b		

Avec en surligné les scénarios ayant des effets en dehors de la plateforme.

En conclusion, seuls 2 scénarios sont en zone MMRI 1 c'est-à-dire en **Zone de risque ALARP (As Low As Reasonably Practicable), niveau 1** : Accidents acceptables sous réserve de la mise en œuvre d'une démarche d'amélioration continue et pertinente en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible.

Seul le scénario PhD153-2 a des effets uniquement irréversibles en dehors des limites de la plateforme chimique. De plus d'après la circulaire du 10 mai 2010, ce scénario est exclu du PPRT du fait de la classe de probabilité de ce scénario E sans mesure de maîtrise des risques.

Pour les autres scénarios dont le PhD205, aucune personne tierce n'est exposée aux effets létaux ou irréversibles.

9.3.7 Mesure de maîtrise des risques (MMR)

Afin de maîtriser les risques sur le site plusieurs barrières de sécurité MMR seront mises en place en plus de celles déjà existantes.

9.3.7.1 Barrières de sécurité mise en place pour le PhD153

[confidentiel]

9.3.7.2 Barrières de sécurité mise en place pour le PhD205

[confidentiel]

9.3.7.3 Conclusion sur les MMR

L'analyse détaillée des risques en probabilité a permis de mettre en exergue l'importance de certaines barrières de sécurité permettant de réduire l'occurrence annuelle des phénomènes dangereux à caractère majeurs. Ces barrières ont été caractérisées comme étant des MMR.

Le récapitulatif des caractéristiques de chacune de ces mesures de maîtrise des risques (MMR) est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 46 : Liste des MMR

N°	Barrière	Fonction	Prévention/ Protection	BTS / BHS / BTHS	NC alloué	Barrière existante ou à mettre en place
MMR 1	[confidentiel]	[confidentiel]	Protection	BTS	1	Existante
MMR 2	[confidentiel]	[confidentiel]	Protection	BTS	1	Existante
MMR 3	[confidentiel]	[confidentiel]	Prévention	BTS	1	Existante
MMR 4	[confidentiel]	[confidentiel]	Prévention	BTS	1	Existante
MMR5	[confidentiel]	[confidentiel]	Prévention	BTS	1	Existante
MMR 7	[confidentiel]	[confidentiel]	Prévention	BTS	1	Existante
MMR 8	[confidentiel]	[confidentiel]	Protection	BTS	5,00.10- 2 / an.	A mettre en place en même temps que le projet

Les barrières MMR doivent faire l'objet d'un suivi renforcé. Dans ce sens, des tests périodiques et des opérations de maintenance préventive, selon des procédures écrites, sont réalisées sur toutes les chaînes de sécurité retenues comme MMR. Ces actions et tests seront consignés dans la fiche de vie de la barrière.

9.4 Conclusion et comparaison avec les scénarii du site existant

La matrice G×P brute retenue pour le site futur avec projet est la suivante :

Tableau 47 : Echelle de criticité (selon l'arrêté du 29 septembre 2005), du site futur

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux (D)	<u>PhD77-2</u> <u>PhD77-3</u>				
Catastrophique (C)					
Important (I)	<u>PhD153-2</u>	<u>PhD77-1</u>			
Sérieux (S)	PhD179,	PhD125/127, PhD119, PhD162a-b, PhD166a-b, PhD176-1, PhD202-1, PhD202-2, PhD194, PhD126b, PhD74b-1	PhD205		
Modéré (M)	PhD138, PhD162c, PhD166c, PhD187a, PhD187c-2	PhD110, PhD123, PhD176-2, PhD187c-1, PhD187d	PhD187b		

Avec en bleu et en gras les scénarii du projet et surligné les scénario ayant des effets en dehors de la plateforme.

En conclusion, :

- 2 phénomènes dangereux de probabilité identique sont en cases MMRI 2, sans tenir compte de la proposition d'exclusion de la démarche de maîtrise de l'urbanisme (cf. 9.3.3.2). Ils correspondent aux même évènement risqué central sur les installations déjà existantes.
- seuls 3 scénarii sont en zone MMRI 1 c'est-à-dire en **Zone de risque ALARP (As Low As Reasonably Practicable), niveau 1** : Accident acceptable sous réserve de la mise en œuvre d'une démarche d'amélioration continue et pertinente en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible.
- Parmi ces trois scénarii en cases MMRI 1, deux (PhD153-2 et PhD77-1) ont des effets irréversibles en dehors des limites de la plateforme chimique. Pour le PhD205, aucune personne tierce n'est exposée aux effets létaux ou irréversibles (pas d'effet en dehors de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul).

Le projet augmente donc le risque du site, néanmoins celui-ci est maîtrisé par la mise en place de MMR (Mesures de Maitrise des Risques).

10. EVALUATION DES EFFETS DOMINOS

10.1 Généralités et seuils d'effet retenus

La définition retenue pour un effet domino est la suivante :

« Action d'un phénomène accidentel affectant une ou plusieurs installations d'un établissement qui pourrait déclencher un phénomène accidentel sur une installation ou un établissement voisin, conduisant à une aggravation générale des conséquences ».

Les effets subis par un bâtiment ou une installation en cas de phénomène accidentel survenant à proximité dépendent :

- Du type de phénomène accidentel (incendie, explosion, diffusion toxique ou effet missile) ;
- Des caractéristiques du bâtiment ou de l'installation vis-à-vis des effets ;
- Des mesures de protection existantes ;
- De la cinétique des effets et des délais de mise en œuvre d'éventuels moyens de protection.

Les valeurs seuils d'effets retenues à partir desquelles un effet domino sur les installations voisines est envisageable sont les suivantes :

- Pour les effets thermiques : 8 kW/m² ;
- Pour les effets de surpression : 200 mbar.

Remarque : pour les phénomènes de courte durée (moins de 2 mins) ayant des effets thermiques exprimés en unité de doses thermiques ($[(\text{kW}/\text{m}^2)^{4/3} \cdot \text{s}]$), ainsi que pour le flash fire (effets thermique de très courte durée de l'ordre de grandeur de la seconde) l'Arrêté Ministériel du 29 septembre 2005 ne prévoit pas d'effets dominos.

Ces valeurs constituent des limites inférieures à partir desquelles des effets dominos sont envisageables ; les seuils réellement retenus peuvent être supérieurs en fonction des éventuelles dispositions constructives et/ou caractéristiques des bâtiments et installations cibles.

Pour les effets de projection, compte tenu des connaissances limitées en matière de détermination et de modélisation des effets de projection, il n'existe pas à l'heure actuelle de valeur de référence pour la délimitation des zones d'effets sur l'homme ou sur les structures des installations classées.

Pour les effets toxiques, aucune possibilité d'effet domino n'est retenue puisque :

- Une émission toxique est sans effet notable sur les structures ;
- Les procédures d'évacuation du personnel en cas de fuite toxique sur site prévoient la mise en sécurité des installations afin de ne pas générer de sur accident.

Les logigrammes suivants présentent la démarche globale d'étude des effets dominos pour les effets thermiques et de surpression.

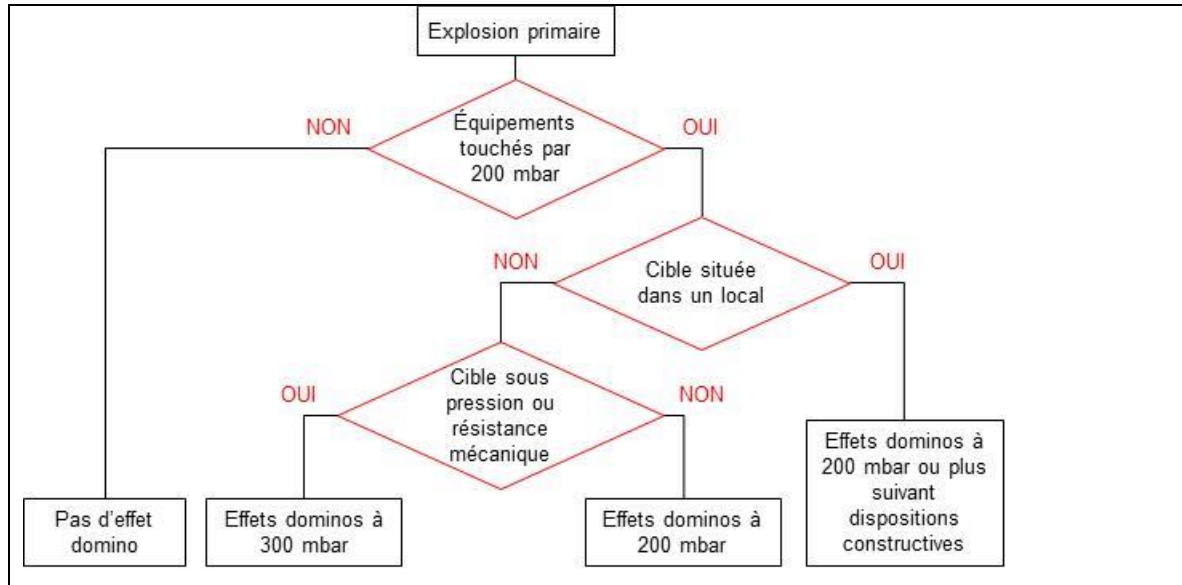


Figure 12 : Démarche globale d'étude des effets dominos pour les effets de surpression

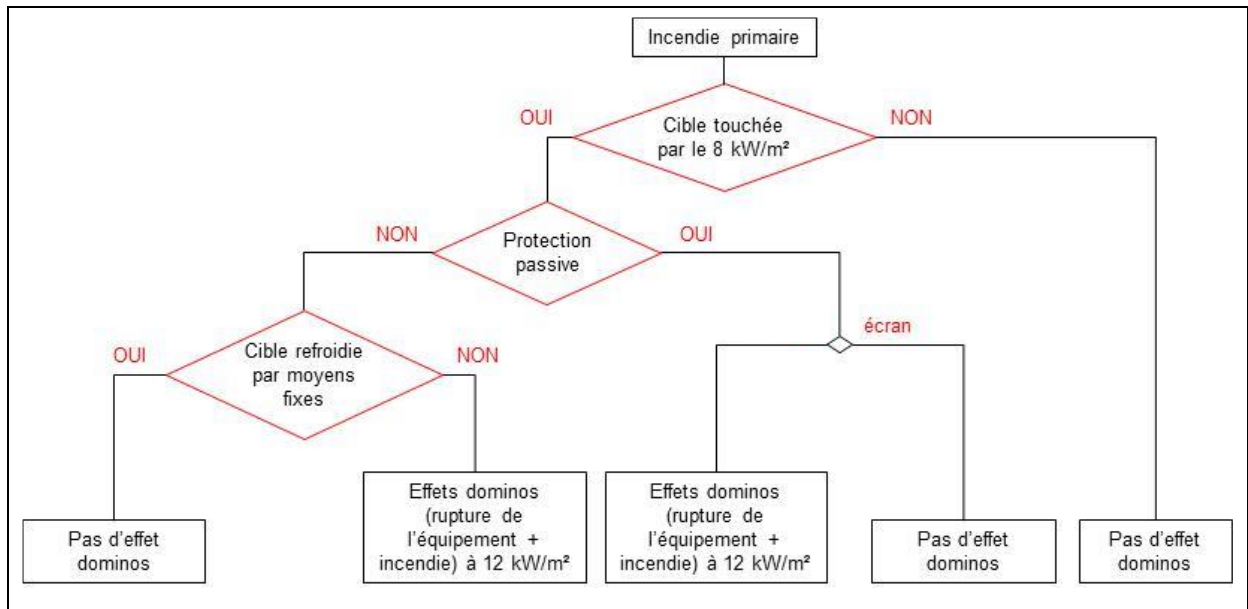


Figure 13 : Démarche globale d'étude des effets dominos pour les effets thermiques

10.2 Effets domino du projet sur les installations avoisinantes

10.2.1 Effets dominos internes

L'analyse des effets dominos internes s'applique à l'ensemble des phénomènes dangereux retenus pour la modélisation de l'intensité de leurs effets accidentels, sans chercher à déterminer les événements initiateurs pouvant être à l'origine de ces phénomènes dangereux. Chaque phénomène dangereux peut être à l'origine d'effet domino ou être généré suite à un effet domino.

Le tableau suivant présente les conséquences éventuelles par effets dominos pour les phénomènes dangereux susceptibles de générer des effets dominos (effets thermiques ou de surpression) :

[Confidentiel]

Le projet n'engendrera pas d'effet domino sur le site existant de CHEMOURS hormis les scénarios PhD162a-b, 162c, 166a-b et 166c.

10.2.2 Effets dominos externes

Le tableau suivant présente les conséquences éventuelles par effets dominos par les phénomènes dangereux susceptibles de générer des effets dominos (effets thermiques ou de surpression) en dehors des installations de CHEMOURS :

[Confidentiel]

Le projet n'engendrera aucun effet domino en dehors du site d'exploitation de CHEMOURS sauf pour les scénarios PhD162a-b, PhD205 et PhD126b qui n'engendreront pas une aggravation générale des conséquences

10.3 Effets domino des installations avoisinantes sur le projet

10.3.1 Effet domino des installations existantes de Chemours sur le projet

D'après l'étude de dangers de 2010, actualisée en 2011, 2014 et 2019 et actualisée et reconfirmée dans les chapitres précédents. Aucun effet domino n'est attendu du site actuel sur les équipements du projet (voir figures ci-dessous) sauf sur la partie dispersion qui est intégré au sein des installations existantes.

Les tableaux ci-dessous récapitulent les différents effets des installations existantes (en intégrant la partie Dispersion). Afin d'affiner l'impact des différents phénomènes dangereux modélisés sur les installations existantes, compte tenu de la densité des équipements, il a été tenu compte dans ces tableaux des zones d'effets thermiques 20 kW/m², 16 kW/m² et 8kW/m² et des zones d'effets 300mbar et 200mbar pour la suppression. Ainsi, le tableau des effets 16 kW/m² reprend en 1^{ère} ligne de chaque accident majeur « Idem 20kW/m² » et rajoute ensuite les autres systèmes impactés par des effets 16kW/m². La même philosophie a été établie pour le tableau avec les effets 8kW/m². Les seuils d'effets domino pris en compte sont bien les seuils de 8kW/m² et 200 mbar.

[confidentiel]

En conclusion les scénario ERC 88, ERC 15, ERC 62 ; ERC 87, ERC 74, ERC76c ont un effet domino qui pourraient impacter la partie dispersion du projet intégré dans le bâtiment existant.

10.3.2 Effet domino des activités industrielles voisines

L'étude des effets dominos de la plateforme, permettant d'appréhender les risques d'interactions entre les différentes installations présentes et d'envisager des barrières de sécurité complémentaires si besoin, a été réalisée.

[confidentiel]

L'ensemble des effets recensés est récapitulé dans le tableau ci-dessous.

[confidentiel]

Les installations des partenaires de la plateforme n'engendrent pas d'effet domino sur des installations générant des phénomènes dangereux majeur et ne sont donc pas retenus pour ces installations dans la suite de l'analyse des risques comme évènement initiateur potentiel.

10.4 Reprise de l'Analyse détaillée des risques suite à l'étude des effets dominos

10.4.1 Cotation de la nouvelle fréquence et gravité des scénarii

L'Évaluation des effets domino a montré que des scénarii peuvent en aggraver d'autres. Afin d'avoir une cotation des risques la plus avancé possible, la cotation en probabilité a été réalisée en prenant en compte les effets domino.

Tableau 48 : Cotation de la nouvelle fréquence des scénarii suite à l'analyse des effets domino

N°	Description	Fréquence d'occurrence initiale	Gravité initiale	Effets domino	Fréquence d'occurrence
PhD110	confidentiel	5,00E-05/an D	Modéré	confidentiel	confidentiel D
PhD123	confidentiel	3,00E-05/an D	Modéré	confidentiel	confidentiel D
PhD125/127	confidentiel	2,00E-05/an D	Sérieux	confidentiel	confidentiel D
PhD153-2	confidentiel	4,50E-07/an E	Important	confidentiel	confidentiel E

N°	Description	Fréquence d'occurrence initiale	Gravité initiale	Effets domino	Fréquence d'occurrence
PhD138-1	confidentiel	4,00E-07/an E	Modéré	confidentiel	confidentiel D
PhD119	confidentiel	3,10E-05/an D	Sérieux	confidentiel	confidentiel D
PhD162a-b	confidentiel	1,00 E-05/an D	Sérieux	confidentiel	confidentiel D
PhD162c	confidentiel	3,00 E-06/an E	Modéré	confidentiel	confidentiel E
PhD166a-b	confidentiel	1,00 E-05/an D	Sérieux	confidentiel	confidentiel D

N°	Description	Fréquence d'occurrence initiale	Gravité initiale	Effets domino	Fréquence d'occurrence
PhD166c	confidentiel	3,00 E-06/an E	Modéré	confidentiel	confidentiel E
PhD179	confidentiel.	5,00 E-06/an E	Sérieux	confidentiel	confidentiel D
PhD176-1	confidentiel	3,05 E-05/an D	Sérieux	confidentiel	confidentiel D
PhD176-2	confidentiel	3,05 E-05/an D	Modéré	confidentiel	confidentiel D
PhD202-1	confidentiel	3,05 E-05/an D	Sérieux	confidentiel	confidentiel D
PhD202-2	confidentiel	3,05 E-05/an D	Sérieux		confidentiel D

N°	Description	Fréquence d'occurrence initiale	Gravité initiale	Effets domino	Fréquence d'occurrence
PhD205	confidentiel	1,30E-04/an C	Sérieux	confidentiel	confidentiel C
PhD187a	confidentiel	5,00 E-06/an E	Modéré	confidentiel	confidentiel D
PhD187b	confidentiel	1,50 E-04/an C	Modéré	confidentiel	Confidentiel C
PhD187c-1	confidentiel	1,93 E-05/an D	Modéré	confidentiel	Confidentiel C

N°	Description	Fréquence d'occurrence initiale	Gravité initiale	Effets domino	Fréquence d'occurrence
PhD187c-2	confidentiel	2,14.10-6/an E	Modéré	confidentiel	confidentiel D
PhD187d	confidentiel	2,14.10-5/an D	Modéré	confidentiel	confidentiel C
PhD194	confidentiel	2,50 E-05/an D	Sérieux	confidentiel	confidentiel D
PhD126b	confidentiel	2,00 E-05/an D	Sérieux	confidentiel	confidentiel D

N°	Description	Fréquence d'occurrence initiale	Gravité initiale	Effets domino	Fréquence d'occurrence
ERC 77	confidentiel	8 E-05/an D	Importante à désastreuse (PhD77-1 à 77-3)	• confidentiel	confidentiel D
PhD 74b-1	confidentiel	4,00 E-05/an D	Sérieux	• confidentiel	confidentiel D

10.4.2 Risque résiduel

Pour rappel le PhD113, PhD153-1, PhD153-3, PhD138-2 et PhD198 ont des effets qui restent à l'intérieur des limites d'exploitation de CHEMOURS et ne sont donc pas étudiés en analyse détaillée des risques.

Tableau 49 : Echelle de criticité (selon l'arrêté du 29 septembre 2005) pour le projet avant prise en compte de la proposition d'exclusion de phénomènes dangereux

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux (D)	PhD77-3 PhD77-2				
Catastrophique (C)					
Important (I)	<u>PhD153-2</u>	PhD77-1			
Sérieux (S)		PhD125/127 , PhD119, PhD162a-b, PhD166a-b, PhD179, PhD202, PhD194, PhD176, PhD126b, PhD74b-1	PhD205		
Modéré (M)	PhD162c, PhD166c	PhD187a, PhD187c-2, PhD110, PhD123, PhD138-1	PhD187b, PhD187c-1, PhD187d		

Avec en bleu et en gras les scénarii du projet et surligné les scénario ayant des effets en dehors de la plateforme.

En conclusion, :

- 2 phénomènes dangereux de probabilité identique sont en cases MMRI 2, sans tenir compte de la proposition d'exclusion de la démarche de maîtrise de l'urbanisme (cf. 9.3.3.2). Ils correspondent au même évènement risqué central, sur les installations déjà existantes..
- seuls 3 scénarios sont en zone MMRI 1 c'est-à-dire en **Zone de risque ALARP (As Low As Reasonably Practicable), niveau 1** : Accident acceptable sous réserve de la mise en œuvre d'une démarche d'amélioration continue et pertinente en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible.
- Parmi ces trois scénarii en cases MMRI 1, deux (PhD153-2 et PhD77-1) ont des effets irréversibles en dehors des limites de la plateforme chimique, et le PhD77-1 est un scénario du site existant. Pour le PhD205, aucune personne tierce n'est exposée aux effets létaux ou irréversibles (pas d'effet en dehors de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul).

Tableau 50 : Echelle de criticité (selon l'arrêté du 29 septembre 2005) pour le projet : matrice finale avec intégration la proposition d'exclusion de phénomène dangereux

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux (D)					
Catastrophique (C)					
Important (I)	<u>PhD153-2</u>	<u>PhD77-1</u>			
Sérieux (S)		PhD125/127, PhD119, PhD162a-b, PhD166a-b, PhD179, PhD202, PhD194, PhD176, PhD126b, PhD74b-1	PhD205		
Modéré (M)	PhD162c, PhD166c	PhD187a, PhD187c-2, PhD110, PhD123, PhD138-1	PhD187b, PhD187c-1, PhD187d		

Avec en bleu et en gras les scénarii du projet et surligné les scénario ayant des effets en dehors de la plateforme.

En conclusion:

- seuls 3 scénarii sont en zone MMRI 1 c'est-à-dire en **Zone de risque ALARP (As Low As Reasonably Practicable), niveau 1** : Accident acceptable sous réserve de la mise en œuvre d'une démarche d'amélioration continue et pertinente en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible.
- Parmi ces trois scénarii en cases MMRI 1, deux (PhD153-2 et PhD77-1) ont des effets irréversibles en dehors des limites de la plateforme chimique. Pour le PhD205, aucune personne tierce n'est exposée aux effets létaux ou irréversibles (pas d'effet en dehors de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul).

Le projet augmente donc le risque du site, néanmoins celui-ci est maîtrisé par la mise en place de MMR (Mesures de Maitrise des Risques).

11. ETUDE SEISME ET EQUIPEMENTS CRITIQUES AU SEISME

L'objet de ce paragraphe est de vérifier l'applicabilité de l'arrêté du 15/02/2018 (modifiant la section II de l'arrêté du 04/10/2010) applicable aux installations Seveso Seuil haut et Seuil Bas. L'étude sismique liée aux installations nouvelles Seveso seuil haut doit être remise au moment du dépôt de la demande d'autorisation. C'est l'objet de cette partie.

La méthodologie consiste à identifier les ECS (Equipements Critiques au Séisme), les Ouvrages Agresseurs Potentiels (OAP) et les Barrières de Prévention, d'Atténuation d'Effets ou de Protection (BPAP). À la suite de cette étape et en cas d'identification d'Equipements Critiques au séisme, CHEMOURS devra pour ces ECS, OAP et BPAP éventuellement identifiés mettre en place un Plan de Visite dont l'objectif est de s'assurer de l'intégrité des équipements et de la qualité de leurs ancrages et fixations.

Les ECS retenus concernent ceux dont la perte d'intégrité peut engendrer des zones de dangers graves à l'extérieur du site et atteindre des zones à occupation humaine permanente.

La sélection des ECS a été réalisée selon l'approche « Etude de danger » proposée par le Guide DT 106.

11.1 Applicabilité

Le schéma ci-dessous (extrait de la circulaire technique de l'UIC T 604 rev1 de juin 2018) résume pour les installations existantes au 01/01/2013 (Seuil Bas et Seuil Haut) les études à réaliser.

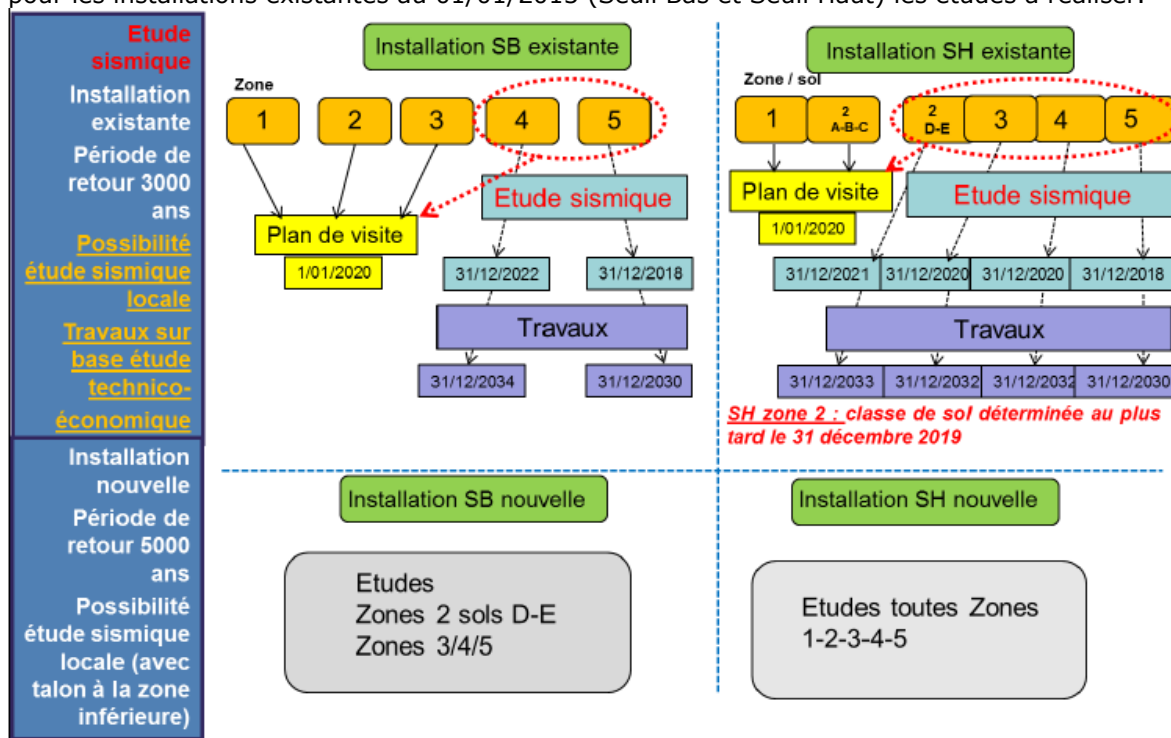


Figure 14 : Applicabilité de la section II de l'arrêté du 04/10/2010

Le site CHEMOURS de Villers-Saint-Paul est un établissement existant classé Seveso seuil bas et le projet, objet de ce DAE, va classer le site Seveso seuil Haut. Ces installations sont donc considérées comme installations nouvelles Seveso seuil Haut. CHEMOURS doit donc déterminer ses éventuels Equipements Critiques au Séisme, OAP et BPAP afin de définir le Plan de Visite.

11.2 Référentiels méthodologiques

Les références réglementaires/guides sont les suivants :

- Arrêté du 15/02/2018 (modifiant la section II de l'arrêté du 04/10/2010) applicable aux installations Seveso,
- Circulaire technique T 604 rev1 de juin 2018 de l'UIC ainsi que les guides particuliers s'y référant (DT 105, DT111),

- Guide de méthodologie générale DT 106 révision 1 (Mise en application de la section II - Dispositions relatives aux règles parasismiques applicables à certaines installations de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié) – Méthodologie générale – Février 2022,
- Guide DT 105 (Mise en application de la section II - Dispositions relatives aux règles parasismiques applicables à certaines installations de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié) - Mise en sécurité d'une installation sur sollicitation sismique – Mars 2014,
- Guide DT 111 (Mise en application de la section II - Dispositions relatives aux règles parasismiques applicables à certaines installations de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié) – Structure support – Mars 2014.

11.3 Etablissements et installations visées

L'arrêté du 4 octobre 2010 - Section II s'adresse aux installations visées par l'arrêté du 10 mai 2000. Il ne s'applique donc qu'aux établissements classés « SEVESO seuil haut » ou « SEVESO seuil bas » (tels que définis par l'arrêté du 10 mai 2000) et à l'intérieur de ces établissements aux seules installations classées.

Le ministère a précisé que les études séisme pourront porter sur les installations soumises à autorisation (régimes A et E), sous réserve que les installations qui, prises individuellement, seraient soumises à simple déclaration, ne soient pas à l'origine d'un effet domino.

L'arrêté du 4 octobre 2010 - Section II ne s'applique donc pas :

- aux sites, structures, équipements qui ne sont pas des installations classées ;
- aux établissements qui ne sont pas classés SEVESO haut ou bas ;
- au sein d'établissements Seveso, aux équipements qui ne relèveraient que du régime de déclaration (voir précision ci-dessus).

11.4 Définitions

- Équipement à Risque Spécial (ERS) : équipement qui génère de façon directe, en cas de séisme, un scénario menant au phénomène dangereux dont les conséquences relèvent du risque spécial défini par l'arrêté.
- Également désigné par l'appellation Equipement Critique au Séisme (ECS).
- Barrière de Prévention, d'Atténuation d'effets ou de Protection (BPAP) : ouvrage ou équipement dont la perte de fonctionnalité induirait, de façon indirecte, un phénomène dangereux conduisant à des effets létaux sur des zones à occupation humaine permanente (ex : utilité indispensable, dégâts dans la salle de commande ou blessures des opérateurs d'un ERS empêchant la mise en œuvre des procédures de sécurité, perte des moyens d'intervention ou d'extinction). La BPAP ne fait pas obligatoirement partie d'une installation classée.
- Ouvrage Agresseur Potentiel (OAP) : ouvrage ou équipement pouvant être source d'agressions mécaniques externes (d'énergie cinétique suffisante) d'un ERS ou d'une BPAP (ex : chute d'une cheminée induisant l'endommagement d'un réservoir). L'OAP ne fait pas obligatoirement partie d'une installation classée.
- Important : Seuls les ouvrages/équipements susceptibles de conduire à une agression mécanique d'énergie cinétique suffisante sur un ERS sont considérés comme OAP. Les équipements susceptibles de conduire à un effet Domino du type effet thermique et/ou surpression (effets étudiés au sein des études de dangers selon les définitions de l'arrêté du 29/09/2005) ne sont pas à prendre en compte en tant que OAP.

11.5 Effets à prendre en compte

11.5.1 Effets directs

Les effets à prendre en compte sont les effets directs induits par une perte de confinement conduisant à des effets toxiques, de surpression et thermiques.

Les effets létaux sont définis par l'arrêté du 29/09/2005 et sont rappelés ci-après :

Tableau 51 : Effets létaux considérés

Type d'effet	Seuil des Premiers Effets Létaux
Surpression	140 mbar
Toxique	Seuil des Effets Létaux 1 % (en concentration ou en dose)
Thermique continu	Flux incident : 5 kW/m ²
Thermique transitoire	Dose de 1 000 [(kW/m ²) ^{4/3}].s
Flashfire	Distance à la Limite Inférieure d'Inflammabilité (critère ne figurant pas dans l'arrêté du 29/09/2005, mais apporté par la circulaire du 10/05/2010)

11.5.2 Effets indirects

Un équipement dont la perte de fonctionnalité induit de manière indirecte un ou des phénomènes dangereux relevant du « Risque Spécial » est à justifier au séisme.

11.5.3 Effets dominos

Les effets dominos « classiques » de type thermique ou de surpression selon les seuils de l'arrêté du 29/09/2005 (8 kW/m² ou 200 mbar pour les effets thermiques et de surpression) ne sont pas à étudier pour la démarche sismique. L'équipement à l'origine d'un effet domino vers un ECS n'est pas considéré comme un ECS.

11.6 Zone à occupation humaine permanente

D'après l'arrêté du 04/10/2010, la définition des « Zones sans occupation humaine permanente » est la suivante :

« Zones ne comptant aucun établissement recevant du public, aucun lieu d'habitation, aucun local de travail permanent, ni aucune voie de circulation routière d'un trafic supérieur à 5 000 véhicules par jour et pour lesquelles des constructions nouvelles sont interdites ».

Ainsi, les zones considérées comme étant à occupation humaine permanente sont les ERP (Etablissement Recevant du Public) de toutes catégories, les habitations (collectives, individuelles), les locaux de travail permanent (bureaux, ateliers...), les voies de circulation routière d'un trafic supérieur à 5 000 véhicules par jour, et les zones où les constructions nouvelles sont possibles.

Comme indiqué au § 3.1.4.1 du Guide DT 106, à l'instar de la démarche dite « MMR » (Mesure de Maîtrise des Risques), il est possible de ne pas prendre en compte les établissements voisins comme des zones externes à l'établissement industriel selon les conditions définies au § 2 de la fiche 1 de la circulaire du 10/05/2010 (POI commun ou mis en cohérence, ou entreprise incluse dans POI de l'autre entreprise).

11.7 Définition du périmètre de l’arrêté ministériel

11.7.1 Description de la démarche utilisée

Le logigramme suivant présente la démarche selon l’approche « Etude de dangers » proposée par le Guide DT 106.

Le périmètre de cette étude se limite pour le projet à la détermination des Equipements à Risque Spécial (ou ECS Equipements Critiques au Séisme), les Ouvrages Agresseurs Potentiels (OAP) et les Barrières de Prévention, d’Atténuation d’Effets ou de Protection (BPAP).

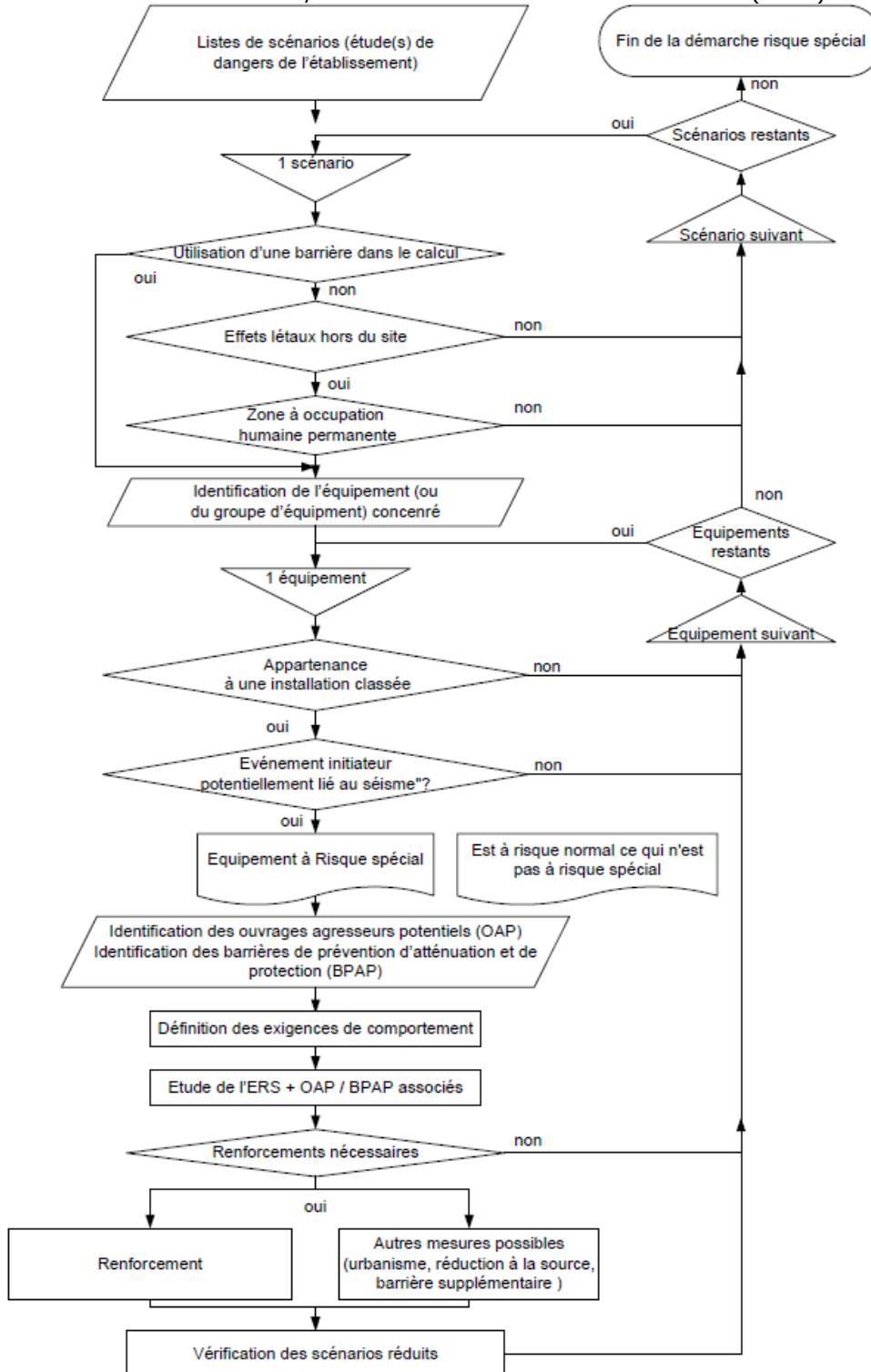


Figure 15 : Logigramme présentant la démarche selon l’approche « Etude de dangers » du Guide DT 106

La démarche pratique consiste à identifier les Phénomènes de Dangers à partir de l’étude de dangers du projet et d’appliquer ensuite différents filtres qui conduiront à la liste des équipements Critiques au Séisme (ECS).

11.7.2 Identification des ECS

Le tableau en pages suivantes présente, pour chaque phénomène dangereux de l'étude de dangers, la mise en œuvre la démarche de détermination des Equipements Critiques au Séisme. Tous les scénarii de l'étude de dangers du projet ont été pris en compte sans exception.

Les cases surlignées permettent d'identifier les filtres qui permettent d'exclure les scénarii :

- qui concernent des installations qui, prises individuellement, ne relèveraient que du régime de la déclaration au titre de la réglementation sur les ICPE, sous réserve qu'elles ne soient pas à l'origine d'un effet domino,
- dont les phénomènes dangereux ne génèrent pas d'effet létaux au niveau de zones avec occupation humaine permanente,
- qui ne sont pas liés au séisme.

Tableau 52 : Détermination des ECS

Phénomènes dangereux	Type d'effets	Effets irréversibles SEI	Effets létaux SEL	Effets létaux significatifs SELS	Effets sortants du plateforme	Soumis D ou NC	Utilisation d'une barrière de type BPAP dans la modélisation ?	Effets létaux vers zone occupation humaine permanente	Identification de l'équipement	Evènement initiateur lié au séisme	ECS
PhD113 : confidentiel	Jet enflammé Flash fire UVCE/VCE	NA	NA	NA	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL atteinte			Non
PhD110 : confidentiel	Jet enflammé Flash fire UVCE/VCE Toxique	35	16	16	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD123 : confidentiel	Jet enflammé Flash fire UVCE/VCE Toxique	85	16	16	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD125/127 : confidentiel	Toxiques	90	65	51	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD153-1 : confidentiel	Toxiques	NA	NA	NA	Pas d'effets hors plateforme	-	Oui : confidentiel	Pas de SEL hors plateforme	BPAP : confidentiel		Oui BPAP
PhD153-2 : confidentiel	Toxiques	180	30	30	Effet irréversible hors de la plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD138-1 : confidentiel	Suppression	68	31	20	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non

Partie VI – Etude de dangers

Phénomènes dangereux	Type d'effets	Effets irréversibles SEI	Effets létaux SEL	Effets létaux significatifs SELS	Effets sortants du plateforme	Soumis D ou NC	Utilisation d'une barrière de type BPAP dans la modélisation ?	Effets létaux vers zone occupation humaine permanente	Identification de l'équipement	Evènement initiateur lié au séisme	ECS
PhD119 : confidentiel	Jet enflammé Flash fire UVCE/VCE Toxique	50	24	24	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD162a-b : confidentiel.	Feu de nappe	37	32	27	Pas d'effets hors plateforme	-	Oui : Rétention	Pas de SEL hors plateforme	BPAP : Rétention		Oui BPAP
	Jet enflammé	75	67	62	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
	Flash fire	14	13	13	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
	UVCE	13	NA	NA	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD162c : confidentiel.	Explosion	44	20	13	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD166a-b : confidentiel	Feu de nappe	37	32	27	Pas d'effets hors plateforme	-	Oui : Rétention	Pas de SEL hors plateforme	BPAP : Rétention		Oui BPAP
	Jet enflammé	96	88	81	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
	Flash fire	NA	NA	NA	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non

Partie VI – Etude de dangers

Phénomènes dangereux	Type d'effets	Effets irréversibles SEI	Effets létaux SEL	Effets létaux significatifs SELS	Effets sortants du plateforme	Soumis D ou NC	Utilisation d'une barrière de type BPAP dans la modélisation ?	Effets létaux vers zone occupation humaine permanente	Identification de l'équipement	Evènement initiateur lié au séisme	ECS
	UVCE	14	NA	NA	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD166c : confidentiel	Explosion	57	26	17	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD179 : confidentiel	Toxiques	110	80	68	Pas d'effets hors plateforme	-	Oui : Rétention	Pas de SEL hors plateforme	BPAP : Rétention		Oui BPAP
PhD176 : confidentiel	Surpression	68	31	20	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD202 : confidentiel	Surpression	67	31	20	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD205 : confidentiel	Jet enflammé	12	12	11	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
	Flash fire	8	7	7	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
	UVCE	NA	NA	NA	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD15/183 : confidentiel	Thermique	80	65	55	Pas d'effets hors plateforme	-	Oui : Rétention et Murs coupe-feu	Pas de SEL hors plateforme	BPAP : Rétention et Murs coupe-feu		Oui BPAP
	Fumées toxiques	NA	NA	NA	Pas d'effets hors plateforme	-	-	Pas de SEL hors plateforme			Non

Partie VI – Etude de dangers

Phénomènes dangereux	Type d'effets	Effets irréversibles SEI	Effets létaux SEL	Effets létaux significatifs SELS	Effets sortants du plateforme	Soumis D ou NC	Utilisation d'une barrière de type BPAP dans la modélisation ?	Effets létaux vers zone occupation humaine permanente	Identification de l'équipement	Evènement initiateur lié au séisme	ECS
PhD187a : confidentiel	Toxiques	70	20	12	Pas d'effets hors plateforme	-	Oui : Rétention	Pas de SEL hors plateforme	BPAP : Rétention		Oui BPAP

Partie VI – Etude de dangers

Phénomènes dangereux	Type d'effets	Effets irréversibles SEI	Effets létaux SEL	Effets létaux significatifs SELS	Effets sortants du plateforme	Soumis D ou NC	Utilisation d'une barrière de type BPAP dans la modélisation ?	Effets létaux vers zone occupation humaine permanente	Identification de l'équipement	Evènement initiateur lié au séisme	ECS
PhD187b : confidentiel	Toxique	55	2	2	Pas d'effets hors plateforme	-	-	Pas de SEL hors plateforme			Oui BPAP
PhD187c : confidentiel	Toxique	115	10	3	Pas d'effets hors plateforme	-	-	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD187d : confidentiel	Toxique	70	4	2	Pas d'effets hors plateforme	-	-	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD198: confidentiel	Thermique	10	6	4	Pas d'effets hors plateforme	-	Oui : Murs coupe-feu 4h	Pas de SEL hors plateforme	BPAP : Murs coupe-feu		Oui BPAP
	Fumées toxiques	NA	NA	NA	Pas d'effets hors plateforme	-	-	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD194 : confidentiel	Surpression	45	16	5	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD126b : confidentiel	Jet enflammé Flash fire UVCE	37	34	31	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
ERC77 : confidentiel	Toxique	770	235	210	Effets létaux hors de la plateforme	-	Oui : confidentiel	SEL et SELS hors plateforme	BPAP : confidentiel		Oui BPAP
									confidentiel		Oui ERS
									confidentiel	confidentiel	Oui OAP
PhD04 : confidentiel	Toxique	65	NA	NA	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non

Phénomènes dangereux	Type d'effets	Effets irréversibles SEI	Effets létaux SEL	Effets létaux significatifs SELS	Effets sortants du plateforme	Soumis D ou NC	Utilisation d'une barrière de type BPAP dans la modélisation ?	Effets létaux vers zone occupation humaine permanente	Identification de l'équipement	Evènement initiateur lié au séisme	ECS
PhD78 : confidentiel	Toxique	NA	NA	NA	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD79 : confidentiel	Toxique	NA	NA	NA	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD81a : confidentiel	Toxique	NA	NA	NA	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD06 : confidentiel	Incendie	34	29	24	Pas d'effets hors plateforme	-	Oui : Rétention	Pas de SEL hors plateforme	BPAP : Rétention		Oui BPAP
PhD11 : confidentiel	Incendie	17	14	11	Pas d'effets hors plateforme	-	Oui : Rétention	Pas de SEL hors plateforme	BPAP : Rétention		Oui BPAP
PhD76c : confidentiel	Incendie / UVCE / Flash fire	25	20	15	Pas d'effets hors plateforme	-	Oui : Rétention	Pas de SEL hors plateforme	BPAP : Rétention		Oui BPAP
PhD88 : confidentiel	Incendie / UVCE / Flash fire	58	47	39	Pas d'effets hors plateforme	-	Oui : Rétention	Pas de SEL hors plateforme	BPAP : Rétention		Oui BPAP
PhD07 : confidentiel	UVCE / Flash fire	NA	NA	NA	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD12 : confidentiel	UVCE / Flash fire	NA	NA	NA	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD16 : confidentiel	UVCE / Flash fire	NA	NA	NA	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD35 : confidentiel	UVCE / Flash fire	NA	NA	NA	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non

Partie VI – Etude de dangers

Phénomènes dangereux	Type d'effets	Effets irréversibles SEI	Effets létaux SEL	Effets létaux significatifs SELS	Effets sortants du plateforme	Soumis D ou NC	Utilisation d'une barrière de type BPAP dans la modélisation ?	Effets létaux vers zone occupation humaine permanente	Identification de l'équipement	Evènement initiateur lié au séisme	ECS
PhD08 : confidentiel	Suppression	15	7	5	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD13 : confidentiel	Suppression	29	13	9	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD38 : confidentiel	Suppression	13	6	5	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD62 : confidentiel	Suppression	42	18	13	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD74 : confidentiel	Suppression	90	39	29	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD75 : confidentiel	Suppression	12	6	4	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non
PhD87 : confidentiel	Suppression	49	22	16	Pas d'effets hors plateforme	-	Non	Pas de SEL hors plateforme			Non

11.7.3 Conclusion

Plusieurs Barrières de Prévention, d'Atténuation d'effets ou de Protection (BPAP) ont été identifiées,

[Confidentiel]

Deux Ouvrages Agresseurs Potentiels (OAP) ont été identifiés,

[Confidentiel]

Ces BPAP et OAP seront intégrées au suivi périodique des installations en place sur le site.

Un Équipement à Risque Spécial (ERS) a été identifié, il s'agit de la canalisation chlore extérieur. Cet ouvrage n'est pas lié au projet, la construction de cet équipement respecte les règles séisme de la zone 1 et fait déjà partie du suivi périodique des installations prévues par CHEMOURS.

Une étude séisme plus poussée n'est donc pas requise. La construction des nouvelles installations projetées dans le respect des règles séismes de la zone 1 pour un site Seveso haut est prévue par CHEMOURS dans le cadre du projet.

A noter que les scénarios étudiés dans le cadre de l'étude de dangers ont été réalisés avec une approche majorante.

12. ORGANISATION DE LA SECURITE ET MESURES GENERALES DE PREVENTION DES RISQUES

Les mesures organisationnelles et les mesures générales de prévention suivantes sont appliquées aux installations projetées.

12.1 Charte sécurité – environnement plateforme

Cette coordination, entre les différents partenaires présents sur la plateforme, est définie dans une Charte Sécurité – Environnement.

Cette Charte résulte d'une démarche entre les Partenaires présents sur la Plate-forme, initiée par la DREAL.

Elle a pour objet de faciliter la délivrance des autorisations préfectorales d'exploiter initiales ou complémentaires devant être sollicitées par les Partenaires auprès de la DREAL en témoignant de la prise en compte et de la gestion commune par les différents Partenaires des risques engendrés par les activités exploitées sur la Plate-forme.

Elle précise les conditions d'une gestion EHS efficace et cohérente sur la Plate-forme, dans le respect de la réglementation en vigueur, avec pour objectif principal de surmonter la difficulté présentée par le fait qu'en droit des installations classées les Partenaires sont considérés par les autorités compétentes et notamment par la DREAL au niveau local comme des tiers les uns par rapport aux autres.

Elle fixe la politique et les objectifs généraux de chacun des Partenaires dans le domaine de la gestion EHS.

Elle détermine les exigences de la gestion EHS que chaque Partenaire vise à satisfaire quant à ses propres installations. Elle précise les conditions de coordination des actions EHS, de gestion des moyens d'intervention communs en cas de sinistre.

Elle définit enfin ses modalités d'application.

12.2 Organisation EHS de l'établissement de Villers St Paul

La politique Sécurité de l'Etablissement de Villers-Saint-Paul repose sur la conviction que « tout accident, toute maladie professionnelle peuvent être évités ».

L'établissement de Villers-Saint-Paul de la société CHEMOURS est actuellement classé « SEVESO - seuil bas ». La mise en place du projet MAUI, objet du présent dossier engendrera le passage en « SEVESO seuil haut ».

Les obligations au regard de la réglementation applicable sont reprises ci-dessous, la société CHEMOURS remplit ses obligations.

- **Recensement des substances ou préparations dangereuses**

Un recensement régulier des substances et préparations dangereuses susceptibles d'être présentes dans l'établissement est fait et est transmis à l'Inspecteur des Installations Classées tous les 3 ans.

- **Politique de prévention des accidents majeurs**

La société CHEMOURS a défini sa Politique de Prévention des Accidents Majeurs (PPAM) au niveau du groupe, avec notamment affichage de ses objectifs, orientations, et moyens mis en œuvre pour l'application et le respect permanent de cette politique et est révisée tous les 5 ans.

Le document relatif à la PPAM est joint en *Annexe 10*.

- **Système de management de la sécurité**

Le site était classé « SEVESO - seuil bas », et, à ce titre, n'a pas l'obligation de mise en place d'un Système de Gestion de la Sécurité. Néanmoins, l'établissement de Villers-Saint-Paul étant un site de production de CHEMOURS classé « SEVESO », le « standard PSM S21 » CHEMOURS est appliqué. A ce titre, un Système de Management de la Sécurité est en place à Villers-Saint-Paul.

Nous rappelons que le PSM a pour objet de prévenir les accidents graves liés au procédé, qui peuvent toucher le personnel de l'établissement, le site, les populations avoisinantes, l'environnement ou endommager l'outil de production.

Ce Système de Management de la Sécurité de CHEMOURS est construit sur la base de 25 thèmes, regroupés sous 4 segments reprenant le « PDCA : Plan-Do-Check-Act » de l'Amélioration Continue afin de s'assurer que le programme de gestion de la sécurité des procédés progresse sans cesse selon des méthodes liées à l'Amélioration Continue. Ces thèmes reprennent notamment les principales exigences d'un Système de Gestion de la Sécurité.

Le site de CHEMOURS devenant un site Seveso Seuil Haut par l'implantation du projet, il disposera alors d'un système de Gestion de la Sécurité.

12.3 Maîtrise de la sécurité des procédés (PSM)

Parmi les « standards » de CHEMOURS, le « Process Safety Management » (PSM) a pour objet de prévenir les accidents graves liés au procédé, qui peuvent toucher le personnel de l'établissement, le site, les populations avoisinantes, l'environnement, ou endommager l'outil de production.

Ce standard PSM, héritage de Dupont de Nemours, implique la mise en place de systèmes et de procédures qui permettent d'améliorer la connaissance, la compréhension, et le contrôle des dangers. Il s'applique à tous les sites de production. Depuis le passage à CHEMOURS, ce standard et son modèle associé se sont renforcés afin d'encadrer au maximum tous les aspects fondamentaux de la gestion de la sécurité des procédés.

Du fait que l'établissement de Villers-Saint-Paul est classé « SEVESO », le PSM est décliné dans sa version HHP (High Hazards Process – Procédé à Hauts Risques).

CHEMOURS définit comme HHP « Une activité impliquant la fabrication, la manipulation, le stockage ou l'utilisation de substances dangereuses qui, lorsqu'elles sont libérées ou enflammées (ou lorsque leur énergie est libérée), peuvent entraîner la mort ou des effets irréversibles majeurs sur la santé humaine, un impact significatif sur les biens ou l'environnement, ou des impacts hors site en raison de la toxicité aiguë, de l'inflammabilité, de l'explosivité, de la corrosivité, de l'instabilité thermique ou de la réactivité ».

CHEMOURS définit comme HHP « Une activité pouvant présenter un risque de mort, d'atteinte irréversible à la santé, de dommage significatif à la propriété ou à l'environnement, ou d'impact hors de l'établissement ».

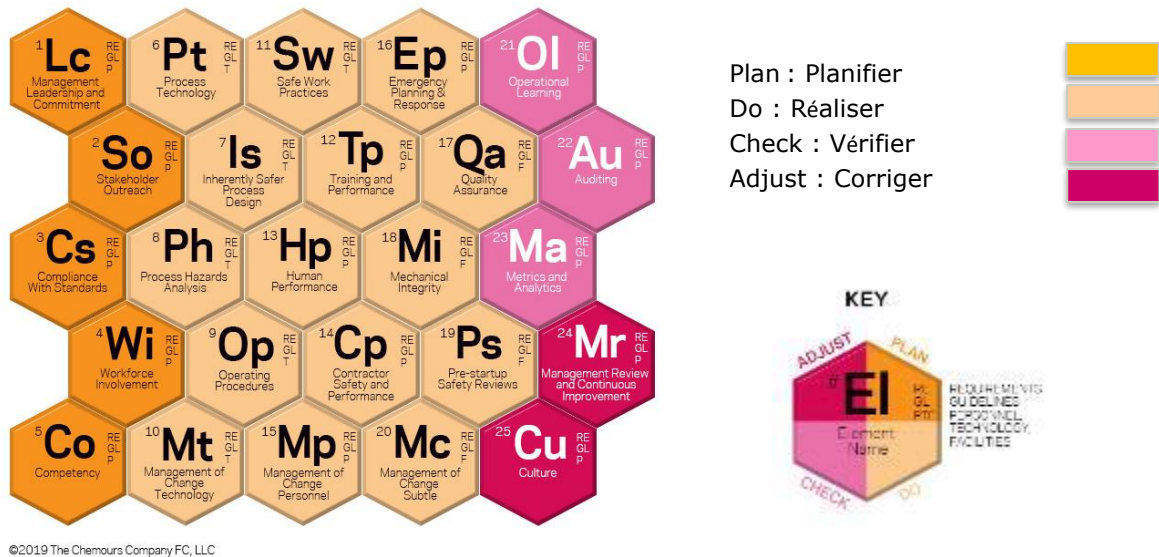
Le programme PSM fait l'objet de mises à jour périodiques et chaque usine est auditée en interne par le groupe au moins une fois tous les 3 ans pour vérifier son bon fonctionnement.

Ce Système de Maîtrise de la Sécurité des Procédés est organisé autour de 25 thèmes regroupés sous 4 segments reprenant le « PDCA : Plan-Do-Check-Act » de l'Amélioration Continue (cf. page suivante).

Sur chaque site et pour chacun de ces éléments, des procédures sont en place pour garantir la mise en pratique effective de toutes les exigences de PSM.

Le modèle de sécurité des procédés et de gestion du risque en vigueur chez CHEMOURS est schématisé ci-dessous.

Partie VI – Etude de dangers



Les 25 éléments sont les suivants :

Plan : Planifier

1. Engagement et Leadership de la Direction
2. Sensibilisation des parties prenantes
3. Conformité avec les standards
4. Implication du personnel
5. Développement des compétences

Do : Réaliser

6. Technologie du procédé
7. Conception de procédé intrinsèquement sûrs : ISP
8. Analyse des dangers du procédé : PHA
9. Procédures opératoires
10. Gestion des modifications Technologiques : MOC-T
11. Pratiques de travail sûres
12. Formation et Performance
13. Performance de l'humain
14. Sécurité et performance des sous-traitants
15. Gestion des changements relatifs au personnel : MOC-P
16. Plan d'urgence
17. Assurance Qualité
18. Intégrité Mécanique
19. Revue de sécurité avant démarrage : PSSR
20. Gestion des modifications Subtiles : MOC-S

Check : Vérifier

21. Retour d'expérience
22. Audit
23. Mesure et analyse

Act : Corriger

24. Revue du programme et Amélioration continue
25. Culture

Ci-dessous la description des 25 éléments du modèle de sécurité des procédés et de gestion du risque :

Les 5 éléments du groupe « Plan » permettent de comprendre le contexte local dans lequel le programme PSM doit être décliné.

1 - Engagement et Leadership de la Direction

L'engagement de la Direction permet d'impliquer l'ensemble du site dans la démarche de « sécurité des procédés » en établissant des objectifs, et en fournissant les ressources nécessaires à la mise en place du programme et au maintien des performances sécurité et environnement du site.

2 – Sensibilisation des parties prenantes

La sensibilisation des parties prenantes permet de rester à l'écoute des différents acteurs de la sécurité des procédés. La communication et le partage des incidents, retour d'expérience sont des composantes essentielles de cet élément.

3 – Conformité avec les standards

La veille réglementaire, l'application des différents codes, standards, meilleures pratiques reconnues par la profession, ... permettent de maintenir le site à un niveau élevé de sécurité quels que soient les besoins d'évolution de l'atelier.

4 Implication du personnel

L'élément central du programme PSM est l'humain. L'implication de l'ensemble du personnel dans la démarche PSM permet de créer une forte culture d'entreprise tournée sur la thématique de la sécurité des procédés exploités.

5 Développement des compétences

L'apprentissage et le maintien de la Connaissance sont fondamentaux pour permettre à l'entreprise de perdurer et conserver son savoir. Des processus doivent être en place pour s'assurer que ce savoir ne soit jamais perdu.

Les 15 éléments suivants du groupe « Do » repose sur 3 thématiques :

- la technologie (éléments 6 à 11)
- le personnel (éléments 12 à 16)
- les installations (éléments 17 à 20)

6 - Technologie du procédé

L'étape fondamentale en matière de Maîtrise de la Sécurité des Procédés est la constitution et le maintien de la documentation technique. Celle-ci permet l'identification et la compréhension des dangers. Il s'agit de l'élément central sur les connaissances techniques des procédés devant être exploités.

7 – Conception de procédés intrinsèquement sûrs

La réflexion permanente à des procédés intrinsèquement sûrs fait partie de la démarche d'amélioration continue des procédés dans le but d'éliminer au maximum les risques liés à la gestion des procédés exploités.

8 - Analyse des dangers du procédé

Des revues de dangers des procédés sont effectuées périodiquement (conformément au standard CHEMOURS PSM-S25) sur chaque équipement, et sur toute installation nouvelle. Ces revues permettent de cerner et de contrôler les dangers liés aux installations et de diminuer les risques, si nécessaire. Elles sont menées selon une approche méthodique. Les conclusions sont documentées pour en tenir compte dans le suivi et la formation du personnel, la réduction des risques, l'amélioration de l'outil de travail et des conditions de sécurité de manière à éviter toute blessure ou incident de procédé.

9 - Procédures opératoires

Les procédures opérationnelles fournissent une explication simple et précise des paramètres opérationnels, ainsi que les limites pour travailler en toute sécurité. En outre, elles décrivent clairement les conséquences en matière de sécurité, de santé, et d'environnement de tout

dépassement des limites opérationnelles. Elles expliquent les différentes étapes afin de corriger, ou de prévenir de tels écarts.

10 - Gestion des modifications de technologie

Tout changement sur le site doit s'effectuer selon les procédures pour prévenir toute conséquence sur la sécurité des personnes, l'environnement, ou la qualité. Les modifications représentent en effet une source de création de dangers très importante.

Les pratiques sont par exemple : Procédure modification des installations (Management of Change), Modification des paramètres de production et / ou des instructions opérationnelles, (Standard Operating Procedures, Experimental Operating Direction or Instructions), Modification ayant un impact sur la qualité (Quality Control Analysis).

Toute modification majeure ou minime de l'équipement, des conditions opératoires fait l'objet d'une MOC-T destinée à tracer la modification et à la faire valider par les différents services compétents ainsi que par la Direction qui autorise cette modification, qu'elle soit temporaire ou définitive. Les recommandations nécessaires à la mise en œuvre de la recommandation sont tracées.

Tout nouvel investissement fait l'objet d'une analyse en termes d'hygiène et sécurité du personnel.

11 Pratiques de travail sûres

Les pratiques de sécurité sûres apportent un système rigoureux et planifié de procédures et de permis à respecter pour effectuer toute tâche non routinière sur les équipements. Les pratiques sont par exemple : Consignations, Utilisation des équipements de protection individuelle, Gestion de permis de travaux.

12 - Formation et performance du personnel

Cette partie a pour objet de s'assurer que les employés remplissent correctement leurs fonctions, et qu'ils sont aussi physiquement aptes, vigilants, et capables d'avoir un bon jugement afin de suivre correctement les instructions opératoires avec discernement.

Cette politique de formation se traduit notamment par :

- des formations à la sécurité, ces formations sont aussi bien internes qu'externes,
- des formations aux audits sécurité,
- des formations aux postes de travail,
- des exercices d'entraînement aux situations accidentelles,
- des actions de sensibilisation/formation lors de l'accueil des nouveaux embauchés.

13- Performance de l'humain

Il s'agit d'un élément centré sur l'humain et qui promeut une approche basée sur les systèmes de réduction de erreurs en considérant que l'humain est faillible et peut réaliser des erreurs. Ce concept repose sur 5 principes :

- L'erreur est normale
- Blâmer ne résout rien
- Les systèmes induisent les comportements
- L'apprentissage et l'amélioration sont vitales
- La réponse importe énormément

14 - Sécurité des sous-traitants

Les pratiques de sécurité de CHEMOURS s'appliquent de façon identique au personnel CHEMOURS et aux sous-traitants travaillant sur le site.

15 - Maîtrise des changements de personnel

Le personnel constitue l'élément clé du système PSM. Il convient donc de s'assurer lors d'un changement ou de mouvement que la personne possède les compétences nécessaires pour assurer en toute sécurité son nouveau poste de travail et que la transmission des connaissances/tâches a bien eu lieu.

16 - Plan d'urgence

Les situations critiques potentielles ont été envisagées avec les pouvoirs publics afin de garantir la meilleure réaction du personnel du site. Les deux principaux objectifs de cette démarche sont un impact minimisé à tout niveau et une plus grande réactivité du personnel. Le document de référence est le POI (Plan d'Opération Interne).

17 - Assurance Qualité

Pour garantir la conception des installations nouvelles ou modifiées, l'assurance qualité établit une démarche de contrôle des 3 phases de réalisation d'un projet : conception, la réalisation et le démarrage avec la mise en place de spécifications /cahier des charges et la réception des pièces justificatives, tests....

18 - Intégrité Mécanique

Cette partie vise à maintenir l'intégrité mécanique des équipements, durant toute leur vie, c'est à dire de leur installation à leur démantèlement.

Les pratiques sont par exemples : Maintenance préventive et identification des équipements critiques, Essais et inspection d'équipements.

19 - Revue sécurité avant démarrage

La revue de sécurité de pré-démarrage assure un contrôle final des installations (nouvelles ou modifiées), et vérifie notamment que l'ensemble des points PSM ont été couverts avant démarrage. Celle-ci est systématiquement effectuée après chaque MOC-T (Cf. élément 4 : Gestion des modifications de Technologie)

20 - Gestion des modifications "subtile"

On qualifie une modification de subtile ou d'insidieuse lorsqu'elle ne change en rien la documentation du procédé (P&ID, paramètre de production, instructions opératoires), mais qu'elle n'est pas un remplacement à l'identique.

La vérification de la performance du système de gestion de la sécurité des procédés PSM se mesure à travers 3 éléments qui participent également à faire progresser en permanence le site sur cette thématique.

21 – Retour d'expérience « Operational Learning »

Afin d'améliorer les performances en matière de sécurité, tout incident grave ou potentiellement grave conduit à une investigation. Celle-ci a pour objet de déterminer les causes, et d'établir une liste de recommandations visant à leur élimination.

Les diffusions inter-établissements permettent d'éviter que les incidents sur un site ne se reproduisent sur un autre.

22 - Audit

Afin d'améliorer le PSM et de garantir son application sur le site, un programme d'audit (interne et externe), permet de vérifier tout élément au moins deux fois tous les trois ans. Le planning d'audit intègre également les autres aspects (RC14001, audit terrain)

23- Mesure et analyse

La définition et le suivi de critère de performance permettent de vérifier le bon avancement des objectifs fixés et contribuent au maintien de la performance sécurité du site.

Les deux derniers éléments du modèle découlent du fonctionnement de l'ensemble des autres éléments décrits.

24 - Revue du programme et Amélioration continue

Cet élément se base sur les différents éléments (21 à 23) décrits précédemment. Il permet de communiquer sur l'avancement des objectifs, de bâtir des plans d'action, d'établir les priorités ou de réallouer les ressources si nécessaires. Il a également pour but de définir les axes d'amélioration compte tenu des résultats de la gestion « sécurité des procédés » du site pour les mois, années suivantes....

25 - Culture

La culture PSM est la résultante de tous ces éléments. La pleine réussite de la déclinaison du programme PSM se traduit par l'assimilation de toutes les pratiques décrites ci-dessus sous forme d'une valeur vécue au quotidien par tous.

12.4 Comités

12.4.1 Comité PSM

Un comité PSM regroupant les leaders de chaque élément et le comité de Direction se réunit de façon trimestrielle pour vérifier l'adéquation et l'avancement de la démarche PSM sur le site. Des objectifs annuels sont définis lors de la revue de Direction du programme PSM.

12.4.2 Comité HTM

CHEMOURS a maintenu au sein de ses usines des comités HTM (Highly Toxic Materials), issus de DuPont de Nemours, pour les différents produits chimiques hautement toxiques manipulés. Le site de Villers Saint Paul est présent dans le comité Chlore depuis 2003. Il est sorti du comité Methylamines depuis mars 2010.

Ces comités constitués d'un représentant de chaque usine du groupe CHEMOURS manipulant ces produits a en charge de définir les bonnes pratiques de manipulation devant être appliquées sur les sites CHEMOURS à travers le monde. Il se base sur les textes législatifs en vigueur, l'expérience de CHEMOURS dans le domaine ainsi que les enseignements liés aux différents incidents (internes ou externes à CHEMOURS).

Chaque usine est auditée au minimum tous les 3 ans en interne et, en fonction des quantités manipulés par le site peut être audité tous les 3 ans par des auditeurs d'autres sites afin de vérifier la conformité des pratiques vis à vis du manuel édité par le comité.

Une entraide a lieu entre les sites, chaque site peut faire partager son expérience, apporter son concours en cas de difficultés rencontrées par un autre site CHEMOURS.

L'usine de VSP devrait ainsi intégrer deux nouveaux comités HTM ou assimilés en raison de la mise en place du projet MAUI (Comité TFE et comité F₂).

12.5 Fonction Environnement Hygiène Sécurité de CHEMOURS

La Structure de l'organisation EHS (Environnement, Hygiène, Sécurité) est divisée en 3 groupes qui travaillent matriciellement.

Un groupe central « EHS global » dirigé par le Vice-Président EHS.

Un groupe « EHS Europe » en relation avec les services EHS Groupe monde et les sites de production européens.

Un groupe « EHS par business (activité) » qui a la fonction à l'intérieur de chaque business de garantir la mise en place des moyens nécessaires pour assurer les objectifs EHS de CHEMOURS.

Sur chaque site, est désigné un responsable EHS qui rend compte directement au Directeur d'usine et aux responsables EHS de CHEMOURS.

13. MOYENS DE LUTTE INCENDIE & POLLUTION

13.1 Plan d'opération interne (P.O.I)

Chaque société, dont CHEMOURS, implantée sur le site chimique de Villers-Saint-Paul a défini son propre POI selon un modèle commun.

Ce dernier comprend notamment les informations générales et des instructions opérationnelles, à savoir :

- Les modalités d'alerte de déclenchement du POI,
- Les moyens d'intervention en cas d'incendie,
- L'organisation générale des secours,
- La mission des équipes : exploitation et intervention,
- Le recensement des moyens tant internes qu'externes,
- Les systèmes d'information/communication,
- Le repérage des risques et moyens de protection.

Le POI de l'atelier CHEMOURS est coordonné aux POI des autres sociétés pour ce qui a trait, en particulier, à la mise en commun des moyens de secours et de prévention.

Le P.O.I est considéré comme effectif dès l'information de l'ensemble des acteurs de la réaction en cas d'urgence (Industriel, Partenaires, SDIS, DREAL, Mairie ...) via le système d'alerte téléphonique « Viappel ».

13.1.1 Moyens humains

Il n'existe pas à proprement parlé d'équipe de 1ère intervention : toute personne qui est témoin ou toute détection automatique est considérée comme 1ère intervention.

L'ensemble du personnel de l'atelier Chemours (Bâtiment 209) est formé régulièrement à l'utilisation de tous les systèmes de protection incendie fixe, des lances Monitor, l'organisation à suivre en cas de sinistre et au port de l'ARI (guidage pompiers extérieurs).

Tous les chefs d'équipe, les pupitreurs et les remplaçants chef d'équipe ont été spécialement formés (organisation interne VSP) à la gestion d'un sinistre.

Toutes les astreintes ont été formées à la gestion d'un P.O.I.

Tous les porteurs d'ARI et le personnel encadrant au sein des équipes ont été formés à l'intervention.

13.1.2 Organisation de l'intervention

La description des scénarii et des moyens d'intervention figure dans le POI (Plan d'Opération Interne).

Le POI est disponible au PC-Ex (poste de commandement exploitant) – bâtiment 141 (VSPU) et au PC-Ex de repli « La Brèche ».

Le délai nécessaire pour monter le PC-EX est d'environ 30 minutes.

13.1.3 Impact du projet MAUI sur le P.O.I

Le projet MAUI impliquera une évolution dans les scénarios accidentels. Il n'est pas prévu de modification d'organisation.

13.2 Moyens de détection incendie

Le site dispose des moyens de détection suivants disposés dans les ateliers et les magasins de stockage afin d'éviter le risque d'incendie :

des détecteurs de fumées, explosimètres, détecteurs de chaleur ;

de la détection par têtes sprinklers ;

des alarmes techniques sur les installations d'extinction incendie en cas de déclenchement ;

De caméras ;

Présence humaine dans les installations (réalisation de ronde sécurité).

Des équipements additionnels seront positionnés dans les nouvelles installations, en accord avec la réglementation et les normes applicables.

13.3 Moyens de protection disponibles dans l'atelier Chemours

[confidentiel]

13.4 Calcul du dimensionnement incendie du projet

13.4.1 Moyens de lutte contre l'incendie prévu dans le cadre du projet

[confidentiel]

13.4.2 Réseau de poteaux incendie plateforme

Le projet est situé sur une plate-forme chimique dont le réseau de poteaux incendie est présenté sur la figure ci-dessous. On remarque qu'il y a 7 poteaux incendies à proximité de la zone d'implantation du projet.

Partie VI – Etude de dangers

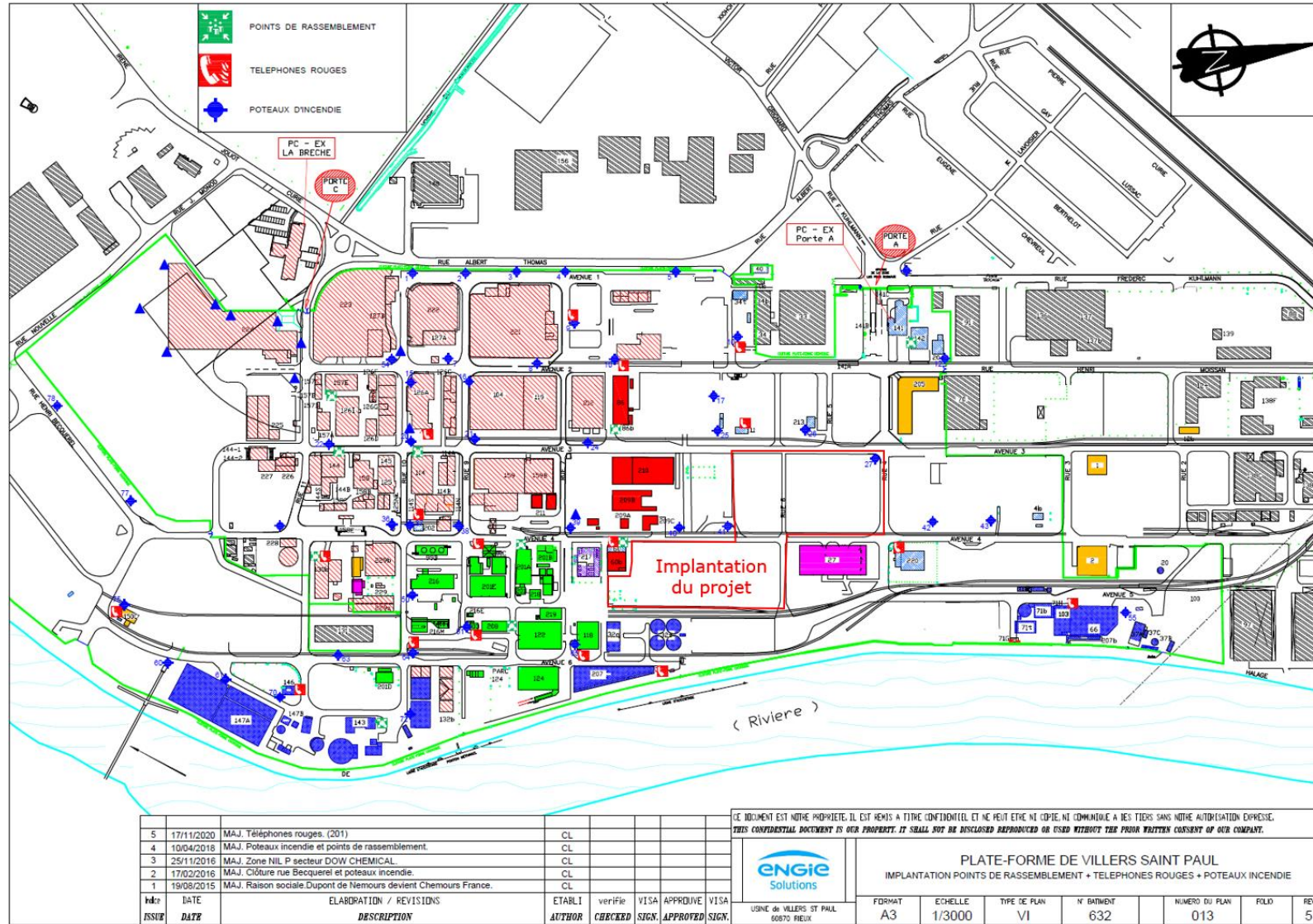


Figure 16 : Réseaux des poteaux incendie de la plateforme

13.4.3 Moyens mobiles plate-forme

PROTECTION INCENDIE	
1 remorque comprenant :	<ul style="list-style-type: none"> • 1 motopompe 1 000 L-15bars + LDV 500 • 4 tuyaux d'aspiration de 2 m – DN70 avec raccords • 1 crépine d'aspiration DN70 et 1 flotteur
600 mètres de tuyaux de 110 mm sur remorque 1 lance Monitor mixte de 1500L/min 1 lance canon à mousse 1000 L/min tractable * 1 dévidoir tournant avec 40 mètres de tuyaux 20/25 GFR avec lance diffuseur tractable *	
TOXIQUE	
12 Appareils Respiratoire Isolants équipés (6 litres 300 bars)	
POLLUTION	
2 barrages flottants (120 m et 50m) tractables *	
BLESSURE	
1 véhicule léger de marque type Renault Kangoo pour la première intervention du secours aux blessés (Oxygénothérapie...)	

13.4.4 Confinement des eaux d'extinction

La plateforme dispose d'un bassin de confinement des eaux pluviales, sous la responsabilité de SUEZ ENVIRONNEMENT. Les dimensions de ce bassin sont de :

- 3 000 m³
- 805 m²

Les devenir des eaux confinés suivent le schéma suivant :

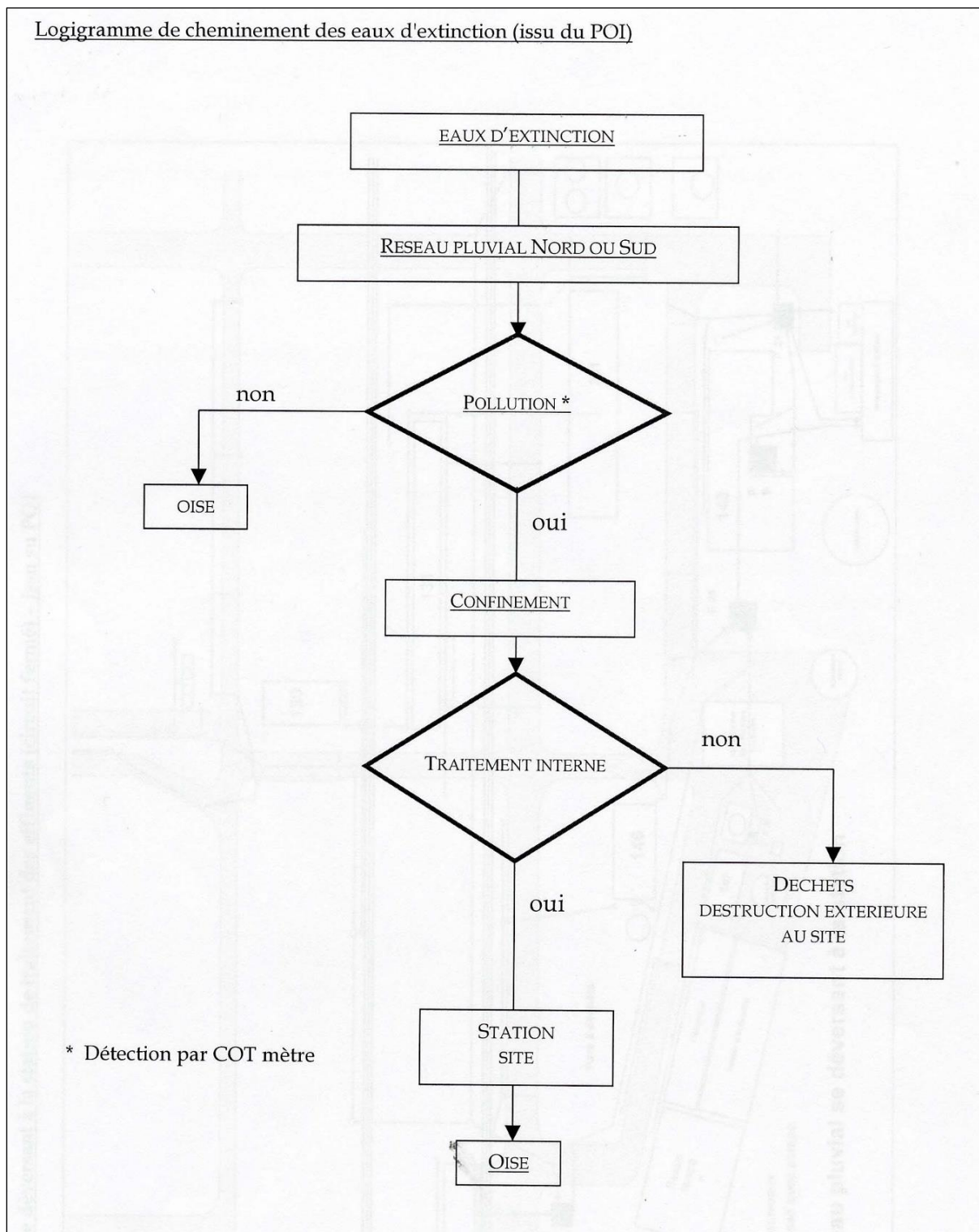
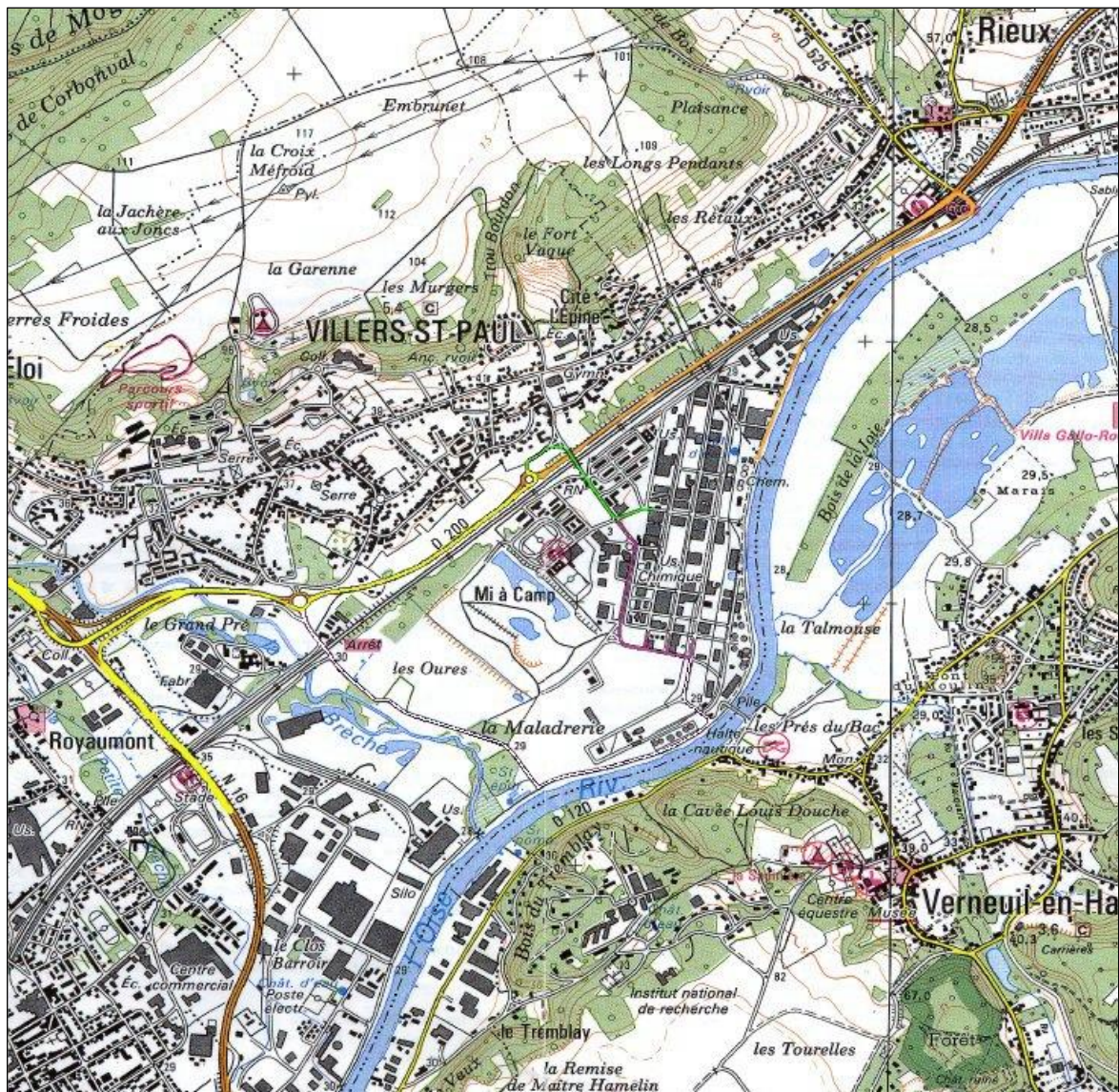


Figure 17 : Cheminement des eaux d'extinction

13.5 Accessibilité des secours

13.5.1 Arrivée des secours extérieurs selon les différents itinéraires



- Arrivée commune des secours extérieurs
- Arrivée des secours extérieurs Accès PORTE A
- Arrivée des secours extérieurs Accès PORTE C
- Arrivée des secours extérieurs Accès PORTE E

IMPORTANT : La porte utilisée est, sauf situation exceptionnelle, la porte A, porte principale du site.

13.5.2 Localisation des différentes entrées selon les itinéraires

Le site dispose de 3 accès pompiers : un au Nord-Est, un au Sud et l'entrée principale à l'Ouest. Les voies de circulations internes sont adaptées aux déplacements des véhicules de secours. Tous les bâtiments sont accessibles sur toutes leurs faces.



14. CONCLUSION

14.1 Risque résiduel

A l'issue de cette Etude de dangers, les phénomènes dangereux retenus suite à la mise en place du projet MAUI et de son impact sur les installations existantes sont rappelés dans la matrice ci-dessous.

Tableau 53 : Echelle finale de criticité (selon l'arrêté du 29 septembre 2005) pour le projet

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux (D)					
Catastrophique (C)					
Important (I)	<u>PhD153-2</u>	PhD77-1			
Sérieux (S)		PhD125/127, PhD119, PhD162a-b, PhD166a-b, PhD179, PhD202, PhD194, PhD176, PhD126b, PhD74b-1	PhD205		
Modéré (M)	PhD162c, PhD166c	PhD187a, PhD187c-2, PhD110, PhD123, PhD138-1	PhD187b, PhD187c-1, PhD187d		

Avec en bleu et en gras les scénarii du projet et surligné les scénario ayant des effets en dehors de la plateforme.

En conclusion:

- seuls 3 scénarii sont en zone MMRI 1 c'est-à-dire en **Zone de risque ALARP (As Low As Reasonably Practicable), niveau 1** : Accident acceptable sous réserve de la mise en œuvre d'une démarche d'amélioration continue et pertinente en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible.
- Parmi ces trois scénarii en cases MMRI 1, deux (PhD153-2 et PhD77-1) ont des effets irréversibles en dehors des limites de la plateforme chimique. Pour le PhD205, aucune personne tierce n'est exposée aux effets létaux ou irréversibles (pas d'effet en dehors de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul).

Le projet augmente donc le risque du site, néanmoins celui-ci est maîtrisé par la mise en place de MMR (Mesures de Maitrise des Risques).

14.2 Effet en hauteur

D'après le PLU de Villers-Saint-Paul qui a été approuvé en Conseil Municipal le 09 octobre 2006 et modifié une première fois le 30 mars 2009 et une seconde fois le 23 septembre 2013, la hauteur maximale de toute construction est limitée au moins à 20 m au faîtage notamment dans les zones alentours du projet. Cette limitation de la hauteur maximale est parfois plus basse comme c'est le cas pour les zones UI (à l'exception des secteurs U1a et U1az), UP, UD dont les limitations sont respectivement de 12m, 12m et 10m.

Néanmoins le PLU étant en cours de révision avec une évolution des hauteurs maximale de construction qui passerait de 20m à 25m au faîtage pour les zones concernées (zone U1a, U1az, U1c et 1AUe), une attention sera donc apportée pour les distances d'effet maximales à une hauteur inférieure ou égale à 25m.

Afin de vérifier la concordance entre le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Villers-Saint-Paul et les effets en hauteur ainsi que la nécessité d'application d'éventuelles mesures sur l'urbanisation future, les scénarios ayant des effets en hauteur sont listé dans le paragraphe 8.3 en précisant les distances d'effets et les hauteurs.

[Complément : La représentation graphique des panaches pour les effets irréversibles de deux scénarii ayant les distances d'effets les plus importantes est présentée ci-dessous.

Figures issues de l'annexe 7 confidentielle]

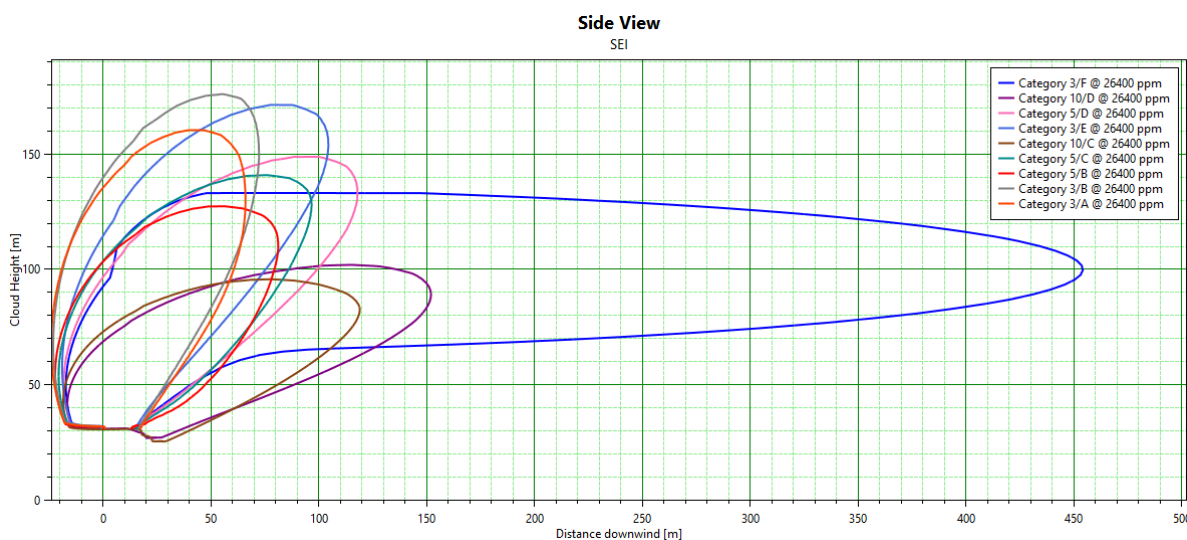


Figure 18 : Profil du panache de la dispersion des fumées toxiques de l'incendie du stockage des produits finis (PhD198) pour les seuils d'effet irréversibles pour différentes conditions de vent

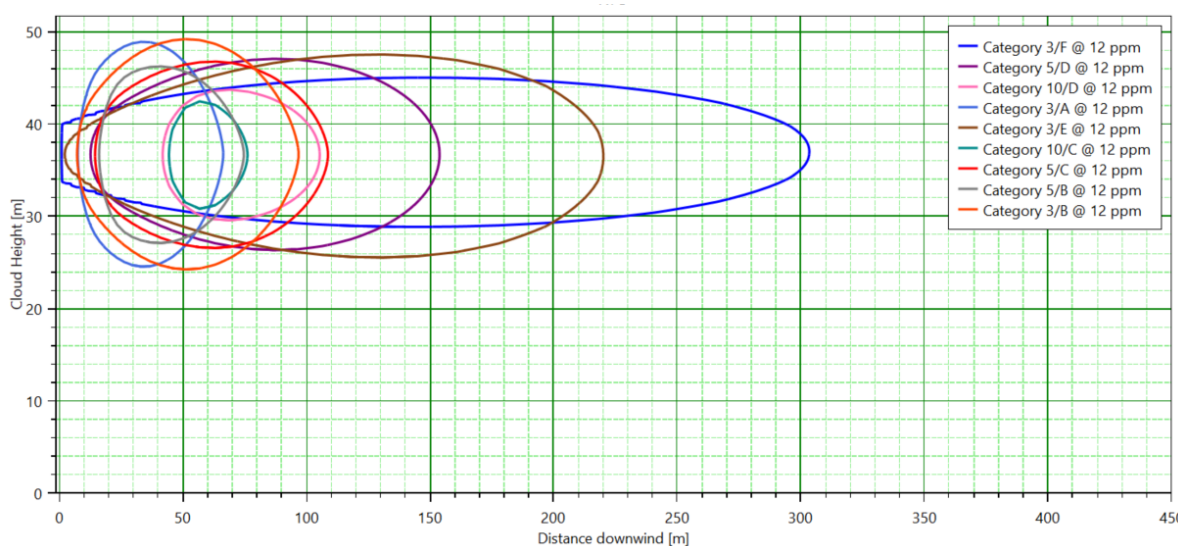


Figure 19 : Profil du panache de la dispersion toxiques F2 au niveau de l'oxydeur thermique (PhD153-1) pour les seuils d'effet irréversibles pour différentes conditions de vent

En conclusion, aucun scénario n'a des effets sortants des limites de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul à une hauteur inférieure ou égale à 25m sauf pour les effets irréversibles des scénarios suivant :

- le scénario 153-2 qui a été étudié dans l'évaluation détaillé des risques avec les distances maximales (à 4m de haut) et donc présent dans la matrice de risque;
- le scénario 77-1, qui a été étudié dans l'évaluation détaillé des risques avec les distances maximales (à 5,5m de haut) ;

14.3 Mesures de maîtrise des risques retenues (MMR)

Afin de maîtriser les risques sur le site plusieurs barrières de sécurité seront mises en place, notamment pour les scénarios majeurs PhD153, PhD205 et PhD77.

NB : Les scénarios ne sortant pas de la plateforme peuvent avoir également des MMR ((ERC-04, PhD74-b) ; se reporter aux 9.3.3.1 et 9.3.3.3 pour le détail de ces MMR.

Le chapitre 14.3.4 résume l'ensemble des MMR du site Chemours.

14.3.1 Barrières de sécurité mise en place pour le PhD153

Pour le scénario PhD153 : Perte de confinement de difluor par une rupture de canalisation dans le local de stockage F₂, les moyens mis à disposition seront :

[Confidentiel]

D'après la circulaire du 10 mai 2010, ce scénario est exclu du PPRT du fait de la classe de probabilité de ce scénario E sans mesure de maîtrise des risques.

14.3.2 Barrières de sécurité mise en place pour le PhD205

[Confidentiel]

Les phénomènes dangereux du PhD205 n'entraînent pas d'effet à l'extérieur de la plateforme chimique et donc n'impactent aucune personne tiers.

[Confidentiel]

Aucune MMR n'est donc retenue pour ce scénario.

[Confidentiel]

D'après la circulaire du 10 mai 2010, ce scénario est exclu du PPRT car les effets restent à l'intérieur des limites de propriété de la plateforme chimique

14.3.3 Barrières de sécurité mise en place pour le PhD77

Deux barrières de sécurité ont été retenues comme mesures de maîtrise des risques.

[Confidentiel]

Les MMR4 et MMR5 sont totalement indépendantes :

[Confidentiel]

D'après la circulaire du 10 mai 2010, les PhD 77-2 et PhD77-3 sont exclus du PPRT du fait que chacun des scénarios menant à ce phénomène dangereux reste en classe de probabilité E même lorsque la probabilité de défaillance de la mesure de maîtrise des risques de plus haut niveau de confiance s'opposant à ce scénario est portée à 1.

14.3.4 Conclusion des MMR

L'analyse détaillée des risques en probabilité a permis de mettre en exergue l'importance de certaines barrières de sécurité permettant de réduire l'occurrence annuelle des phénomènes dangereux à caractère majeurs. Ces barrières ont été caractérisées comme étant des MMR.

Le récapitulatif des caractéristiques de chacune de ces mesures de maîtrise des risques (MMR) est présenté dans le tableau suivant.

Tableau 54 : Liste des MMR

N°	Barrière	Fonction	Prévention/ Protection	BTS / BHS / BTHS	NC alloué	Barrière existante ou à mettre en place
MMR 1	confidentiel	confidentiel	Protection	BTS	1	Existante
MMR 2	confidentiel	confidentiel	Protection	BTS	1	Existante
MMR 3	confidentiel	confidentiel	Prévention	BTS	1	Existante
MMR 4	confidentiel	confidentiel	Prévention	BTS	1	Existante
MMR5	confidentiel	confidentiel	Prévention	BTS	1	Existante
MMR 7	confidentiel	confidentiel	Prévention	BTS	1	Existante
MMR 8	confidentiel	confidentiel	Protection	BTS	5,00.10-2 / an.	A mettre en place en même temps que le projet

Les barrières MMR doivent faire l'objet d'un suivi renforcé. Dans ce sens, des tests périodiques et des opérations de maintenance préventive, selon des procédures écrites, sont réalisés sur toutes les chaînes de sécurité retenues comme MMR. Ces actions et tests seront consignés dans la fiche de vie de la barrière.

En conclusion, cela ne change pas les conclusions sur les MMR existantes et déjà définies dans les précédents arrêtés d'exploitation complémentaires. Le projet prévoit d'inclure une nouvelle MMR. Le PPRT est inchangé.

14.3.5 Equipements critiques au séisme

Plusieurs Barrières de Prévention, d'Atténuation d'effets ou de Protection (BPAP) ont été identifiées,
[Confidentiel]

Deux Ouvrages Agressors Potentiels (OAP) ont été identifiés,
[Confidentiel]

Ces BPAP et OAP seront intégrées au suivi périodique des installations en place sur le site.

Un Équipement à Risque Spécial (ERS) a été identifié, il s'agit de la canalisation chlore extérieur. Cet ouvrage n'est pas lié au projet, la construction de cet équipement respecte les règles séisme de la zone 1 et fait déjà partie du suivi périodique des installations prévues par CHEMOURS.

Une étude séisme plus poussée n'est donc pas requise. La construction des nouvelles installations projetées dans le respect des règles séismes de la zone 1 pour un site Seveso haut est prévue par CHEMOURS dans le cadre du projet.

A noter que les scénarios étudiés dans le cadre de l'étude de dangers ont été réalisés avec une approche majorante.

14.3.6 Conclusion

Les risques associés au projet sont réduits à un niveau jugé acceptable ou autant réduits que possible compte tenu de la réglementation applicable et des techniques disponibles à ce jour pour une telle activité.

ANNEXE 1
ARF

ANNEXE 2

LISTE DES PRODUITS CHIMIQUES POUR LA GAMME CAPSTONE™

ANNEXE 3
FDS GAMME NAFION™

ANNEXE 4 [CONFIDENTIEL] INCOMPABILITE DES PRODUITS MIS EN ŒUVRE

- a. Gamme Capstone™
- b. Gamme Nafion™

ANNEXE 5
RETOUR D'EXPERIENCE ACCIDENTOLOGIE (SOURCE : BASE ARIA DU
BARPI)

Incendie dans une usine chimique Home » Incendie dans une usine chimique

N° 52026 - 04/08/2018 - FRANCE - 78 - LIMAY

C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base



Vers 19h15, dans une usine de fabrication de produits de synthèse pour la chimie et la pharmacie, une explosion, suivie d'un incendie, se produit dans un bâtiment de stockage de 50 m². Les produits stockés sur des palettes sont :

- des fûts métalliques d'alcool propargylique (produit inflammable et toxique) ;
- des fûts en carton de produits non conformes contenant des solvants ;
- des sacs de chlorure de calcium et chlorure de sodium.

Lors de l'incident, le site est à l'arrêt pour maintenance. Le bâtiment en cause est habituellement utilisé pour le stockage des produits toxiques. De plus, des produits finis non conformes ont été stockés de manière provisoire pour réaliser des travaux dans le bâtiment de stockage habituel. Un agent de sécurité donne l'alerte, après avoir entendu l'explosion. De la fumée noire sort du bâtiment. A 19h40, les pompiers maîtrisent l'incendie. Une fuite sur une tuyauterie d'azote est stoppée. Les eaux d'extinction sont collectées dans un bassin de rétention et traitées par la station d'épuration du site.

Les produits stockés dans le bâtiment sont détruits. L'alimentation électrique de l'oxydateur thermique de l'unité de traitement des COV, fortement endommagée, rend inopérante l'unité. La cuve d'azote servant à alimenter le ciel gazeux des réservoirs de solvants n'est plus en mesure d'assurer ses fonctions. Elle est remise en service 48 h plus tard.

L'inspection des installations classées, 2 jours après l'incident, constate que l'incendie pourrait provenir du stockage temporaire de produits sans analyse de risque associée et des travaux de meulage en cours. Le site avait fait l'objet d'une mise en demeure l'année précédente pour des déficits dans la gestion de ses produits chimiques. Cette hypothèse est écartée par l'exploitant après recherche des causes de l'incendie avec un expert.

Après expertise des fûts, l'exploitant détermine que le sinistre a été provoqué par l'explosion d'un fût d'alcool propargylique (point éclair inférieur à 60 °C), suite à la polymérisation thermique du produit, sous l'effet d'un stockage prolongé à des températures ambiantes de plus de 30 °C. La fiche de données de sécurité ne précisait pas ce risque, elle mentionne de protéger de l'action de la chaleur et d'éviter une exposition à une température supérieure à 80 °C.

L'exploitant réalise les actions correctives suivantes :

- modifier les modalités de stockage de l'alcool propargylique : stockage sous azote des fûts entamés et élimination en tant que déchet au bout de 2 ou 3 semaines, conservation du produit dans un stockage à moins de 30 °C et moins de 1 an ;
- vérifier les zones de stockage des produits réactifs ou sensibles à la chaleur ;
- compléter les données de stabilité thermique des matières premières ;
- mettre en place un système permettant de connaître à tout moment l'inventaire et les modifications des produits stockés dans les bâtiments.

Explosion de polymère dans un atelier en cours de redémarrage

Home » Explosion de polymère dans un atelier en cours de redémarrage

N° 18657 - 13/03/2001 - ETATS-UNIS - 00 - AUGUSTA

C22.2 - Fabrication de produits en plastique



Vers 2h45 dans une usine de production de plastiques, une explosion tue 2 opérateurs et un technicien de maintenance intervenant sur un récipient sous pression utilisé pour collecter les déchets de polymères produits au démarrage et à l'arrêt de la ligne de fabrication. La force créée par l'éjection de gaz et de plastique propulse le réservoir vers l'arrière, endommageant ses tuyauteries, dont celle transportant le fluide caloporteur qui maintient les canalisations en température (pour éviter le durcissement des polymères). De l'huile chaude (370 °C) se répand au sol, forme un nuage inflammable qui s'enflamme en quelques minutes. Malgré le déclenchement immédiat du système de déluge de la zone (sprinklers), les pompiers mettront 6 h pour éteindre le feu .

Le démarrage de l'unité avait été lancé 12 h plus tôt mais interrompu 1 h après en raison de problèmes avec l'extrudeuse en aval du réacteur. Dans le cadre de la procédure, le récupérateur doit être nettoyé et 3 employés commencent à démonter le couvercle. Alors que la moitié des 44 boulons étaient enlevés, les boulons restants se brisent sous l'effet de la pression dans le réservoir ; le couvercle et le produit chaud sont propulsés à plusieurs mètres, blessant les intervenants qui décèdent peu après.

Le bureau pour la sécurité chimique (US CSB) enquête sur l'accident et montre qu'une quantité exceptionnellement élevée de déchets avait été envoyée dans la cuve au cours de la phase de démarrage, où ils ont continué à réagir et se sont lentement décomposés, générant des gaz et de la mousse. La mousse a progressivement rempli la totalité du réservoir, jusqu'à remonter dans les tuyauteries de raccordement et les événements. En refroidissant, le plastique s'est solidifié, à l'exception du cœur de la masse resté chaud et fondu et dont la décomposition a continué pendant plusieurs heures, générant des gaz à l'origine de la montée en pression de la cuve. Le personnel ne pouvait pas connaître l'état de celle-ci puisque la jauge de pression sur l'évent (bloqué par le polymère solidifié) n'était pas fiable et que la procédure d'ouverture des équipements ne précisait pas les mesures à prendre en cas de doute ; c'est pourquoi les opérateurs ont procédé comme à leur habitude.

Le CSB souligne plusieurs défaillances organisationnelles de l'exploitant :

- Insuffisances d'analyse des risques du procédé lors de la conception, en particulier celui de réaction chimique indésirable qui n'a pas été examiné lors de la phase finale d'analyse (passage de l'usine pilote à l'échelle un).
- Insuffisance du REX : en dépit de plusieurs incidents, presque-accidents et des problèmes techniques rencontrés au fil des ans dans le procédé, la direction n'a pas fait en sorte que les défaillances repérées soient correctement analysées et corrigées.
- Insuffisance de la documentation technique non tenue à jour : procédé insuffisamment décrit entraînant des malentendus pour les opérateurs (pas de niveau max spécifié, aucun avertissement sur les risques liés au sur-remplissage de la cuve...).
- Absence de procédure de gestion des modifications : aucune revue critique de direction n'avait été menée pour évaluer les effets sur la sécurité d'une modification de la procédure de démarrage, qui a dans les faits conduit à l'augmentation de la quantité de déchets dans la cuve.



Renversement d'un camion de polymères en granulés

Home » Renversement d'un camion de polymères en granulés

N° 41554 - 03/10/2011 - FRANCE - 60 - SENLIS

H49.41 - Transports routiers de fret









Un poids lourd transportant une caisse mobile remplie de 24 octabins (sachets plastiques à l'intérieur de conteneurs en carton) contenant chacun 1 t de polymères expansibles en granulés (UN 2211) se renverse sur le flanc droit à 16h30 dans un carrefour giratoire sur la D1330 ; 25 kg de produit se répandent sur la chaussée. Un périmètre de sécurité de 50 m est établi. Lors du relevage par les secours, l'ensemble de la cargaison se répand sur la route. La circulation reprend dans un sens (Creil/Senlis) à 22 h puis dans les 2 sens à 2 h.

Le chauffeur indique avoir perdu le contrôle au cours d'une manœuvre d'évitement d'un autre véhicule.

Emanation de produit toxique dans une usine de fabrication de polymères

Home » Emanation de produit toxique dans une usine de fabrication de polymères

N° 55341 - 08/04/2020 - FRANCE - 33 - PESSAC

M71.12 - Activités d'ingénierie









Vers 11 h, une émanation de produit toxique se produit dans une usine spécialisée dans la fabrication de polymères. Le mélange se répand sur 20 m² dans le local. Un périmètre de sécurité de 50 m est mis en place, nécessitant le confinement de 14 personnes. Intoxiqués par les fumées, 2 employés sont évacués vers l'hôpital. L'équipe d'intervention spécialisée en risque chimique des pompiers épand de l'absorbant. Les relevés de toxicité effectués ne sont pas significatifs. Le bâtiment est mis en sécurité et reste interdit d'accès jusqu'au retrait des matières souillées par une société spécialisée. Aucun chômage technique n'est à prévoir.

La cause de l'incident est une réaction exothermique inexplicée dans un réacteur de 100 kg contenant 3 kg de diisocyanate d'hexaméthylène.

Deux gigantesques incendies dans un entrepôt.

Home » Deux gigantesques incendies dans un entrepôt.

N° 12083 - 24/06/1995 - ETATS-UNIS - 00 - HOUSTON

H52.10 - Entreposage et stockage



Un incendie se déclare vers 8 h dans un entrepôt (14 000 m²) de produits chimiques. Le feu se développe rapidement : vers 10h30, sa violence est telle que les secours (200 pompiers et 60 véhicules) battent en retraite, les 14 000 m² de surface sont embrasés à 11 h.

Deux entrepôts voisins, l'un de polymères, l'autre de comburants, liquides inflammables et produits très toxiques, sont menacés. Une explosion par décomposition des comburants étant redoutée, une centaine de riverains sont évacués. Vers 15 h, le feu semble contenu à l'entrepôt touché et il est décidé de le laisser brûler puis de l'attaquer avec une forte quantité d'émulseurs ; le feu est éteint le lendemain vers 16 h. Toutefois, de nombreux « redéparts » de feu dus à la réaction de certains produits avec l'eau ou à la persistance de points chauds dans les amas de polymères fondus (feux couvants) nécessitent la présence permanente d'une quinzaine de pompiers et de 4 fourgons dont 1 sur échelle pendant presque 1 mois.

Le 09/07, l'équipe de surveillance se laisse déborder par un nouveau départ ; en 12 minutes les 15 000 m² de l'entrepôt voisin sont embrasés. Le panache de fumée est visible à 10 km. Il faudra encore une journée pour contrôler le sinistre.

Aucun blessé n'est à déplorer mais un défaut de communication pendant la période de crise renforce les craintes de la population ; alors qu'aucune n'a été exposé aux fumées (panache vertical), plusieurs dizaines de personnes seront hospitalisées pour des troubles respiratoires « psychosomatiques ». La population réagit (dépôts de plaintes) ; une enquête fédérale est diligentée.

Le premier sinistre serait dû à un feu qui a couvé toute la nuit, provoqué par une cigarette mal éteinte. Le second est dû à un redépart de feu suite à la combustion d'un des polymères restant dans les débris. Un chantier de décontamination et de remise en état est mis en place.

N° 50292 - 20/07/2017 - FRANCE - 13 - MARTIGUES

C20.16 - Fabrication de matières plastiques de base



Vers 9h50, un départ de feu de traces de butanol se produit dans un bac vide dans une usine de fabrication de polymères. Les secours du site éteignent l'incendie et refroidissent les parois internes du réservoir. Ils vérifient l'absence de points chauds et d'autres foyers d'incendie générant les fumées.

Afin de réaliser une intervention sur le bac contenant du n-butanol, celui-ci est vidé puis nettoyé. Un contrôle de l'air intérieur du bac, préalable à la délivrance du permis d'intervention, montre une odeur forte à l'intérieur de celui-ci. L'exploitant décide de créer des ouvertures en bas de bac pour ventiler celui-ci. Lors de la découpe de ces ouvertures, une étincelle a produit une inflammation à l'intérieur du bac suite à contact avec la paroi. Le feu n'a pas été très important et s'est rapidement éteint de lui-même mais a généré un volume notable de fumées.

L'analyse de l'évènement montre que, compte tenu du diamètre important du bac, le bac n'a pas été lavé en utilisant une lance haute-pression, mais n'a été rempli que de quelques centimètres d'eau.

A la suite de cet incident, l'exploitant modifie sa gamme de travail pour la mise à disposition de ce type de bacs.

Eclatement d'un disque de rupture. [Home](#) » Eclatement d'un disque de rupture.

N° 15148 - 22/08/1984 - FRANCE - 38 - LE PEAGE-DE-ROUSSILLON

C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base



Dans une usine chimique, un disque de rupture d'une pompe de chargement éclate sur une citerne de latex en émulsion. Un déversement de 4 t d'émulsion (50 % eau, 50 % polymère à base acétate de vinyle et maléate de butyle) pollue le RHÔNE via le réseau d'égouts.

Incendie sur un stockage de matières combustibles [Home](#) » Incendie sur un stockage de matières combustibles

N° 25518 - 02/08/2003 - FRANCE - 69 - SAINT-PIERRE-DE-CHANDIEU

E38.3 - Récupération



Dans une usine de tri, broyage de déchets métalliques et d'élastomères ou de caoutchouc, un incendie se déclare sur un stockage de ferrailles à broyer comportant des matières combustibles constituées principalement de polymères (gommages, divers plastiques etc), de tissus et de cartons. Le site étant fermé, le gardien alerte immédiatement les pompiers. Arrivés sur place, ces derniers peuvent, du fait d'un stock limité (30 t) et de l'aide des employés, maîtriser rapidement l'incendie. Ils prolongent cependant l'arrosage afin de limiter toute reprise de combustion. La rapidité de détection de l'incendie et d'intervention des secours évite toute perte matérielle et limite les conséquences environnementales. En effet, il n'y a pas eu de fumées importantes, telles que celles caractéristiques d'un feu de pneumatiques, car l'incendie s'est traduit principalement par une élévation de température sans flamme importante, générant principalement des vapeurs d'eau. La dispersion était bonne et le vent éloignait les fumées des plus proches habitations. Les eaux d'incendies sont recueillies dans le bassin d'orage et rejetées dans le collecteur communautaire. Deux hypothèses sont avancées quant à l'origine de l'incendie : acte de malveillance ou agression climatique. L'exploitant décide d'entreprendre des actions correctives vis à vis de l'ensemble de son matériel de lutte incendie afin de s'assurer quotidiennement de son bon fonctionnement.

Fuite d'acide nitrique sur une pompe [Home](#) » Fuite d'acide nitrique sur une pompe

N° 50888 - 20/11/2017 - FRANCE - 84 - SORGUES

C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base



Vers 16h20, une fuite d'acide nitrique concentré se produit au niveau d'une pompe sur un site chimique. Le dégagement de vapeurs nitreuses est identifié en salle de contrôle via la surveillance par les caméras. Le POI est déclenché. Une équipe ferme les vannes de fond de toutes les citernes du bâtiment. Du carbonate de calcium (180 kg) est épandu pour neutraliser l'acide répandu sur le sol. L'acide provoque la prise en feu de végétation sur les abords du parc de stockage, au niveau du talus. A 16h50, l'incendie est éteint. Les terres de surface avec l'absorbant sont enlevées et mises en stock sur bâches plastiques pour traitement en externe début d'année 2018.

Une surface de 500 m² est brûlée, 150 à 200 l d'acide nitrique concentré se sont déversés.

Les causes identifiées sont :

- vanne manuelle au refoulement de pompe restée fermée suite à des travaux effectués la veille ;
- usure prématurée du corps de pompe lors de la phase de démarrage quelques heures plus tôt avec cette vanne de refoulement fermée. Le jet d'acide s'écoule directement au sol et non dans la rétention de la pompe. L'écoulement de cet acide jusqu'aux broussailles provoquera le départ de feu par réaction chimique.

Suite à l'incident, les actions suivantes sont proposées :

- création d'une check-list de contrôle avant démarrage suite à des travaux ;
- mise en place d'un débitmètre avec sécurité arrêt de la pompe au refoulement de la pompe ;
- étude sur le choix du positionnement du groupe mono-pompe, pour améliorer les conditions de fonctionnement et réduire les risques d'épandage ;
- vérification de l'équipement des autres pompes : celles-ci sont déjà équipées de protection, rétention et débitmètre.

Fuite d'acide nitrique sur une tuyauterie Home » Fuite d'acide nitrique sur une tuyauterie

N° 48547 - 01/09/2016 - FRANCE - 84 - SORGUES

C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base



Dans une usine pyrotechnique, une fuite d'acide nitrique (comburant et corrosif) se produit, vers 11h30, au niveau d'une bride sur une tuyauterie aérienne de 700 m reliant un stockage à un atelier de fabrication. Les pompiers internes maîtrisent la fuite. Deux rideaux d'eau sont établis, l'entreprise vidange la conduite vers une citerne de collecte en point bas de la conduite et un GRV placé sous la zone de fuite. Une société extérieure répare la canalisation, mais 300 l d'acide se sont répandus.

L'exploitant inspecte et rénove la tuyauterie (remplacement des soufflets mis pour absorber la dilatation mécanique, remplacement de joints, vérification du supportage) et améliore le mode opératoire des transferts pour systématiser la vidange complète de la ligne après transfert d'acide.

Explosion dans une usine de chimie inorganique Home » Explosion dans une usine de chimie inorganique

N° 24819 - 16/06/2003 - FRANCE - 07 - LA VOULTE-SUR-RHONE

C20.13 - Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base



Une explosion se produit dans l'unité de production de nitrate d'aluminium ($\text{Al}(\text{NO}_3)_3$) d'une usine chimique. Le procédé met en oeuvre l'attaque de 300 kg de poudre d'aluminium en partie supérieure d'un réacteur polyvalent de 6 m³ par de l'acide nitrique (HNO_3) qui s'écoule gravitairement d'un doseur de 1 875 l. L' $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ formé se solubilise dans 2 000 l d'eau présents en fond de réacteur. Un automate régule le débit de la coulée d'acide durant une dizaine d'heures.

L'emballement de la réaction aurait provoqué la montée en pression du réacteur, puis son explosion avec projection du couvercle du trou d'homme, 30 minutes après le début de la coulée d'acide. Un opérateur blessé à la gorge par un éclat de verre est hospitalisé et 13 autres employés sont choqués. Le local est

endommagé : 16 m² de toiture soufflés. Des traces d'acide nitrique et de vapeurs nitreuses sont détectées dans le bâtiment, mais aucune pollution extérieure notable n'est signalée.

L'opérateur avait remarqué l'emballement de la réaction dès son démarrage : élévation de la température, déclenchement de l'alarme du détecteur de niveau, importante effervescence, passage d'une partie de la masse réactionnelle dans le conduit d'évent... Après mise en sécurité de l'unité, la conduite d'évent avait été arrosée à l'eau froide. L'opérateur aurait respecté les procédures et l'automate gérant la coulée d'HNO₃ n'aurait pas connu de défaillance.

Une enquête est effectuée. Elle révèle que la qualité des matières premières est en cause : la poudre d'aluminium comprenait 5 % de particules fines (< 36 µm) contre 0,15 % habituellement, or plus la granulométrie est faible, plus la réactivité de la poudre d'aluminium est importante.

L'accident a donc été provoqué par un emballement de réaction entraînant la montée en pression rapide du réacteur (entre 14 et 18 bar) liée au bouillonnement avec production de mousse qui a obstrué l'évent. La production reprend plusieurs mois plus tard avec un nouveau réacteur (de 9 m³, équipé d'un disque de rupture et d'un refroidissement double-enveloppe) et un nouveau mode opératoire : la poudre d'aluminium (% de fines < 1) est introduite dans un milieu acide (pH<4) pour éviter la formation d'hydrogène, la température de démarrage doit être comprise entre 82 et 85 °C (si T<80 °C : démarrage tardif, si T>78 °C réaction violente due à l'accumulation de HNO₃), la coulée d'acide est pilotée par automate, l'agitation du réacteur est sécurisée...

Rupture d'une tuyauterie dans une usine chimique [Home](#) » Rupture d'une tuyauterie dans une usine chimique

N° 52043 - 08/08/2018 - FRANCE - 68 - CHALAMPE

C20.13 - Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base



Vers 19h10, dans une usine de fabrication de produits chimiques, une rupture franche d'une tuyauterie d'évacuation de condensats (DN 20) se produit dans l'unité de production d'acide nitrique. Suite à un bruit sourd de type déflagration, l'équipe de production donne l'alerte. La rupture se produit en sortie d'un échangeur de la ligne de vapeurs nitreuses situé entre un compresseur et les colonnes d'absorption des vapeurs. Les employés arrêtent l'atelier. L'exploitant prend les mesures suivantes :

- mise à l'arrêt longue durée de l'atelier ;
- constitution d'un groupe de travail pour analyser l'incident ;
- inspection approfondie des différentes tuyauteries et appareils en lien avec la tuyauterie impactée.

Les dégâts matériels concernent uniquement la ligne. Des projections de poudre blanche sont observées sur les équipements à proximité de la rupture et dans l'atelier. Le rejet de vapeurs nitreuses est limité à quelques minutes à l'intérieur d'un bâtiment.

Le nitrite d'ammonium (NH₄NO₂) très instable se décompose spontanément à partir d'une température de 74 °C et si le pH < 3. L'énergie libérée lors de la décomposition est très importante.

Après analyse, l'exploitant identifie la cause principale comme étant une formation et accumulation de nitrite d'ammonium liée à un drainage insuffisant de la tuyauterie de condensats. La décomposition du nitrite d'ammonium (instable) a entraîné la rupture de la tuyauterie par surpression.

Le nitrite d'ammonium s'est formé par la mise en présence des oxydes d'azote (vapeurs nitreuses) avec une solution ammoniacale. Cette solution s'est formée suite à une condensation de l'ammoniac dans l'échangeur. L'ammoniac provient d'un réacteur de conversion de l'ammoniac. Suite à l'encrassement de toiles du catalyseur du réacteur, de l'ammoniac non converti est passé dans le circuit. La configuration

physique de la tuyauterie a favorisé les dépôts d'eau ammoniacale qui a absorbé les oxydes d'azote au passage des vapeurs nitreuses.

L'exploitant met en place des mesures pour :

- éviter la formation d'ammoniac dans le réacteur et pour l'abattre le plus en amont possible : rajout d'instrumentation, changement des toiles du catalyseur, injection d'eau pendant le démarrage ;
- favoriser l'évacuation rapide des condensats et ainsi éviter le contact avec des oxydes d'azote : modification de la configuration physique de la tuyauterie ;
- éviter la formation de nitrite d'ammonium et assurer son drainage s'en forme.

L'atelier redémarre 3 mois après l'incident.

Rejet d'acide nitrique

N° 23673 - 10/05/2002 - NIGERIA - 00 - PORT HARCOURT

C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base



Dans une usine chimique, de l'acide nitrique est déversé lors de son transfert d'un réservoir de stockage vers un camion-citerne. Plus de 120 personnes sont intoxiquées et 500 autres sont évacuées ; 5 t de chaux sont utilisées pour neutraliser l'acide.

Fuite d'acide nitrique dans une usine chimique [Home](#) » Fuite d'acide nitrique dans une usine chimique

N° 56926 - 22/01/2021 - FRANCE - 84 - SORGUES

C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base



A 16h11, 1 m³ d'acide nitrique se déverse dans une rétention d'une usine chimique. La fuite provoque un nuage de vapeurs nitreuses. L'exploitant active son POI. Le personnel installe 2 lances en rideau d'eau. Le produit de la rétention est pompé vers une citerne. Des vapeurs nitreuses sont dégazées par l'évent de la citerne. A 16h35, l'intervention est terminée.

ANNEXE 6A [CONFIDENTIEL]
MODELISATIONS DES INSTALLATIONS EXISTANTES PAR COELYS

ANNEXE 6B [CONFIDENTIEL]
CARTOGRAPHIE DES EFFETS DES INSTALLATIONS EXISTANTES

ANNEXE 7 [CONFIDENTIEL]
MODELISATIONS DES INSTALLATIONS DU PROJET MAUI PAR RAMBOLL

ANNEXE 8

PV DE CHUTE D'UN CYLINDRE DE CHLORE

**ANNEXE 9 [CONFIDENTIEL]
NOTES DE CALCUL FLUMILOG**

ANNEXE 10

PPAM

ANNEXE 11

CHARTRE HSE PLATEFORME