



REMONDIS ELECTRORECYCLING

Saint-Thibault (10)

Dossier d'Autorisation Environnementale Unique

Version D – Novembre 2024

PJ n° 8 : Etude de Dangers

SOMMAIRE

PJ n° 8 : Etude de Dangers	1
I.1 OBJET ET CHAMP DE L'ETUDE	3
<i>1.1.1 Contexte réglementaire de l'étude de dangers</i>	3
<i>1.1.2 Textes réglementaires applicables</i>	3
<i>1.1.3 Contenu de l'étude de dangers</i>	4
I.2 DESCRIPTION SYNTHETIQUE DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT	7
<i>1.2.1 Description du site</i>	7
<i>1.2.2 Description de l'environnement</i>	7
I.3 IDENTIFICATION ET CARACTERISTIQUES DES POTENTIELS DE DANGERS	18
<i>1.3.1 Dangers liés aux produits</i>	18
<i>1.3.2 Dangers liés à la mise en œuvre des produits</i>	29
<i>1.3.3 Réduction des potentiels de dangers</i>	37
<i>1.3.4 Retour d'expérience : accidentologie</i>	39
<i>1.3.5 Potentiel de dangers retenus</i>	49
I.4 ESTIMATION DES CONSEQUENCES DE LA LIBERATION DES POTENTIELS DE DANGERS	53
<i>1.4.1 Synthèse des phénomènes dangereux associés à l'installation</i>	53
<i>1.4.2 Evaluation des effets</i>	55
I.5 DESCRIPTION DES MOYENS DE PREVENTION, DE PROTECTION ET D'INTERVENTION .	95
<i>1.5.1 Moyens de prévention et de protection</i>	95
<i>1.5.2 Moyens d'intervention et de secours</i>	111
I.6 ANALYSE DES RISQUES.....	121
<i>1.6.1 Méthodologie</i>	121
<i>1.6.2 Analyse préliminaire des risques</i>	122
<i>1.6.3 Analyse des conséquences des défaillances des utilités</i>	136
<i>1.6.4 Analyse des risques associés aux scénarios d'accidents majeurs</i>	137
I.7 CONCLUSION ET MESURES IMPORTANTES POUR LA SECURITE (MIPS).....	140
I.8 RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS	142
I.9 ANNEXES.....	151
<i>1.9.1 Annexe n°1 – Dispersion des fumées en cas d'incendie GEMF et PAM</i>	152
<i>1.9.2 Annexe n°2 – Calculs D9 et D9A</i>	153
<i>1.9.3 Annexe n°3 – Dispersion des fumées en cas d'incendie batteries ion lithium</i>	154

I.1 OBJET ET CHAMP DE L'ETUDE

La présente étude de dangers a pour objet de rendre compte de l'examen effectué par la société REMONDIS ELECTRORECYCLING SAS pour caractériser, analyser, évaluer, prévenir et réduire les risques induits par son activité dans l'état actuel de fonctionnement de ses installations, incluant les installations modifiées depuis la situation de 2013, établissement situé sur la commune de Saint-Thibault dans l'Aube (10), conformément à l'article D.181-15-2 III du Livre Ier Titre VIII du Code de l'Environnement.

I.1.1 Contexte réglementaire de l'étude de dangers

Les objectifs de l'étude de dangers sont précisés à l'article L.181.25 du Livre Ier du Titre VIII du Code de l'Environnement :

« Le demandeur fournit une étude de dangers qui précise les risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts visés à l'article L. 511-1 en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'installation».

L'article D.181-15-2 III du Livre Ier du Titre VIII du Code de l'Environnement :

« L'étude de dangers justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi basse que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation. [...]. Cette étude précise, notamment, la nature et l'organisation des moyens de secours dont le pétitionnaire dispose ou dont il s'est assuré le concours en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre ».

I.1.2 Textes réglementaires applicables

La présente étude a été notamment établie sur la base des principaux textes réglementaires suivants :

Arrêtés

- 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
- 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, abrogeant à partir du 1er juin 2015 l'arrêté du 10 mai 2000 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

- L'arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation
- L'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter n°2013182-0001 du 1^{er} juillet 2013 l'établissement REMONDIS sur le territoire de la commune de Saint-Thibault (10)
- L'arrêté du 19 novembre 2009 modifié relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à déclaration sous la rubrique n°4735
- L'arrêté du 6 juin 2018 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations de transit, regroupement, tri ou préparation en vue de la réutilisation de déchets relevant du régime de la déclaration au titre de la rubrique n° 2711 (déchets d'équipements électriques et électroniques), 2713 (métaux ou déchets de métaux non dangereux, alliage de métaux ou déchets d'alliage de métaux non dangereux), 2714 (déchets non dangereux de papiers, cartons, plastiques, caoutchouc, textiles, bois) ou 2716 (déchets non dangereux non inertes) de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Circulaires

La circulaire du 10 mai 2010 modifiée récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche 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.

Guides

Guides techniques de l'INERIS en matière de protection de l'environnement et de maîtrise des risques industriels.

I.1.3 Contenu de l'étude de dangers

Le contenu de l'étude de dangers est précisé dans les articles L.181-25 et D.181-15-2 III du Livre Ier Titre VIII du Code de l'Environnement :

« Le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installations, compte tenu de son environnement et de la vulnérabilité des intérêts mentionnés à l'article L.181-3.

En tant que de besoin, cette étude donne lieu à une analyse de risques qui prend en compte la probabilité d'occurrence, la cinétique et la gravité des accidents potentiels selon une méthodologie qu'elle explicite. Elle définit et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents ».

L'étude de Dangers s'articulera autour des parties suivantes :

- Description synthétique de l'établissement et de son environnement. Les facteurs naturels et humains seront abordés. Cette partie permet d'identifier les risques que cet environnement est susceptible de présenter pour le site et montre aussi les intérêts à protéger. Elle permet également d'appréhender le site dans son ensemble et les procédés mis en oeuvre (voir Pièce Jointe n°1 Notice Descriptive du présent dossier).
- Description et fonctionnement de l'installation. L'organisation de l'exploitation en matière de sécurité sera présentée. Les équipements sensibles internes au site devront être mentionnés.
- Identification et caractérisation des potentiels de dangers et analyse des possibilités de réduction des potentiels de dangers. Cette partie permet d'identifier les dangers liés aux produits et à leur mise en oeuvre, ainsi que tous les équipements susceptibles en cas de défaillance de conduire à des effets de nature à porter atteinte aux intérêts visés à l'article L.511-1 du Code de l'Environnement.
- Analyse du retour d'expérience : accidentologie externe et interne. Cette partie permet d'identifier, à priori, les scénarii d'accidents susceptibles de se produire à partir d'accidents survenus sur des installations similaires à celles étudiées et des accidents ou incidents survenus sur le site lui-même.
- Il sera précisé les mesures d'amélioration possibles (techniques et organisationnelles) que l'analyse de ces incidents, accidents ou accidents évités de justesse a conduit à mettre en oeuvre ou à envisager, ainsi que les enseignements tirés du retour d'expérience positif sur les éléments/dispositifs qui ont 'fait leurs preuves'.
- Estimation des conséquences de la libération des potentiels de dangers. Cette partie permet d'évaluer l'intensité des phénomènes dangereux identifiés au préalable, en prenant en compte d'éventuelles mesures de maîtrise de type passive, et de déterminer leurs conséquences sur les tiers et l'environnement.
- Description des moyens de prévention, de protection et d'intervention. Ces moyens seront identifiés et justifiés.
- Evaluation des risques.
 - Analyse Préliminaire des Risques (APR)

En se basant sur les potentiels de dangers identifiés au préalable et en confrontant aux données issues de l'accidentologie, il sera réalisé une première cotation des phénomènes identifiés (en probabilité, intensité des effets, cinétique de développement et le cas échéant gravité des conséquences des accidents correspondant).

Ce classement donnera lieu à une identification de phénomènes nécessitant une analyse plus détaillée de tous les scénarios pouvant y conduire.

- Analyse Détaillée des Risques (ADR).

A partir des scénarios menant aux phénomènes et accidents nécessitant une analyse plus détaillée tels qu'identifiés dans l'étape précédente, une démarche itérative de réduction des risques à la source sera menée jusqu'à atteindre un niveau de risque résiduel qui sera comparé aux critères cités au paragraphe « appréciation de la démarche de réduction du risque à la source » de la circulaire du 10 mai 2010 modifiée. Les éléments de maîtrise des risques seront recensés et décrits, à savoir : les mesures de prévention, les mesures de limitation des effets, de protection et d'intervention, les dispositions de surveillance et de conduite appliquées, l'organisation et la simplicité des procédures et du fonctionnement.

- Caractérisation et classement des différents phénomènes et accidents, tenant compte de l'efficacité des mesures de prévention et de protection. Cette caractérisation des phénomènes et accident sera conduite en référence à l'arrêté du 29 septembre 2005.

Conformément à l'article D.181-15-2 III du Code du Livre Ier Titre VIII du Code de l'Environnement :

« L'étude comporte, notamment, un résumé non technique explicitant la probabilité et la cinétique des accidents potentiels, ainsi qu'une cartographie agrégée par type d'effet des zones de risques significatifs ».

Afin de faciliter la prise de connaissance des informations contenues dans la présente étude de dangers, le résumé non technique de la présente étude figurera dans un document indépendant du présent dossier.

I.2 DESCRIPTION SYNTHETIQUE DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

Ce chapitre a pour but de décrire l'environnement naturel, industriel et humain autour du site susceptible d'avoir des interactions avec celui-ci.

Il est également recherché, l'identification des enjeux ou éléments vulnérables présents à l'extérieur des installations étudiées, susceptibles d'être exposés aux effets éventuels des phénomènes dangereux engendrés par le site.

I.2.1 Description du site

Les activités de l'établissement REMONDIS ELECTRORECYCLING et ses caractéristiques sont détaillées dans la Pièce Jointe n°1 Notice Descriptive du présent dossier, auquel nous renvoyons utilement le lecteur.

I.2.2 Description de l'environnement

Les données relatives à l'environnement du site ont été présentées dans l'étude d'impact du présent dossier (Pièce Jointe n°5 Etude d'Impact).

Ci-dessous, est présenté un rappel succinct des données, approfondies, le cas échéant, pour répondre aux objectifs de l'étude de dangers.

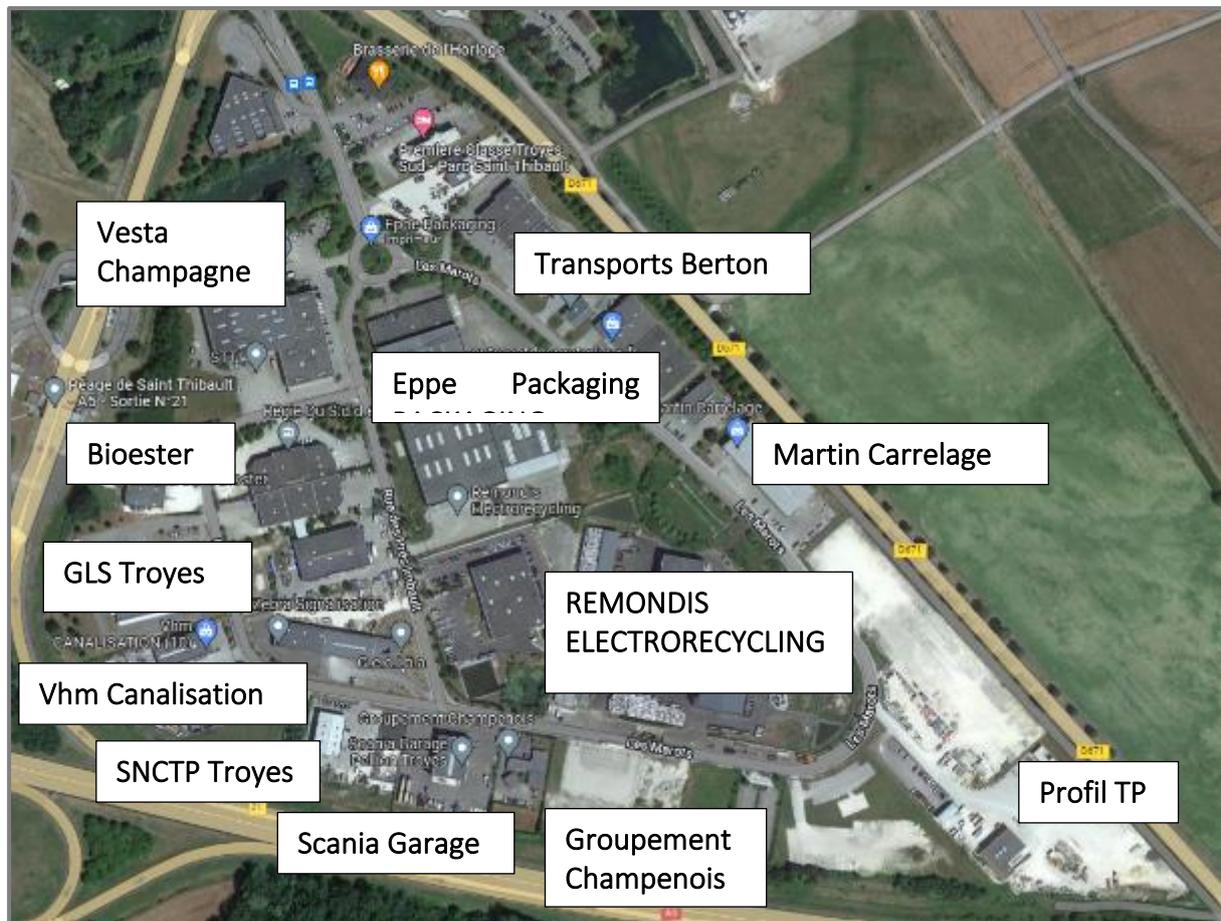
I.2.2.1 Environnement humain, industriel et naturel

On recense au plus proche du site (distances prises par rapport aux limites de propriété) :

- Au Nord : en limite de propriété la société ex-SMB, puis au-delà la ZAC des Marots
- A l'Est : la rue des Prés Imbault et les établissements de la zone d'activité des Marots en limite de propriété, puis au-delà la ZAC des Marots. Au Nord-Est à environ 95 mètres la route départementale n°671
- Au Sud : en limite de propriété la rue de l'écluse, puis au-delà des entreprises (Scania Garage, Maison de la Forêt, parking de stationnement et des terrains vides. A environ 95 mètres l'autoroute A5
- A l'Ouest : en limite de propriété la rue de l'écluse, puis au-delà la ZAC des Marots.

Les habitations de particuliers les plus proches de l'établissement se situent à environ 610 m au Nord-Ouest au lieu-dit « Les Marots ».

On note la présence d'établissements recevant du public à environ 275 m et 325 m au Nord/Nord-Ouest, l'hôtel F1 et le restaurant « L'horloge » respectivement.



Source : Google Map

Les établissements positionnés sur la vue aérienne précédente sont les suivants :

Désignation	Distance par rapport aux limites de propriété	Description	Effectif
Eppe Packaging	En limite Nord de propriété	Atelier cartonnage	20 à 49 salariés
Scania Garage	15 m au Sud / Sud-Ouest	Atelier de réparation de poids lourds	10 à 19 salariés
Groupement champenois	15 m au Sud / Sud-Ouest	Service forestier	6 à 9 salariés
SNCTP	60 m au Sud-Ouest	Construction de réseaux pour fluides	20 à 49 salariés
Vhm Canalisation	15 m à l'Ouest	Matériel pour travaux publics et maçonnerie	20 à 49 salariés
PROFIL TP	15 m à l'Est / Sud-Est	Entreprise de terrassement	Effectif moyen 53 personnes.

Désignation	Distance par rapport aux limites de propriété	Description	Effectif
GLS Troyes	15 m à l'Ouest	Logistique	10 à 19 salariés
Moutarderie Bioster	55 m au Nord-Ouest	Moutarderie	10 à 19 salariés
Transports BERTON	70 m au Ouest / Nord-Ouest	Transport routier de fret intercités	10 à 19 salariés
Martin Carrelage	40 m à l'Est	Vente de carrelage et faïence	10 à 19 salariés
VESTAS Champagne	135 m au Nord / Nord-Ouest	Commerce de gros	10 à 19 salariés
DISLAUB	420 m au Nord	Production d'alcool agricole et régénération d'alcools et solvants.	50 à 99 salariés

1.2.2.2 Identification des agressions d'origine externe

1.2.2.2.1 Agressions d'origine humaine

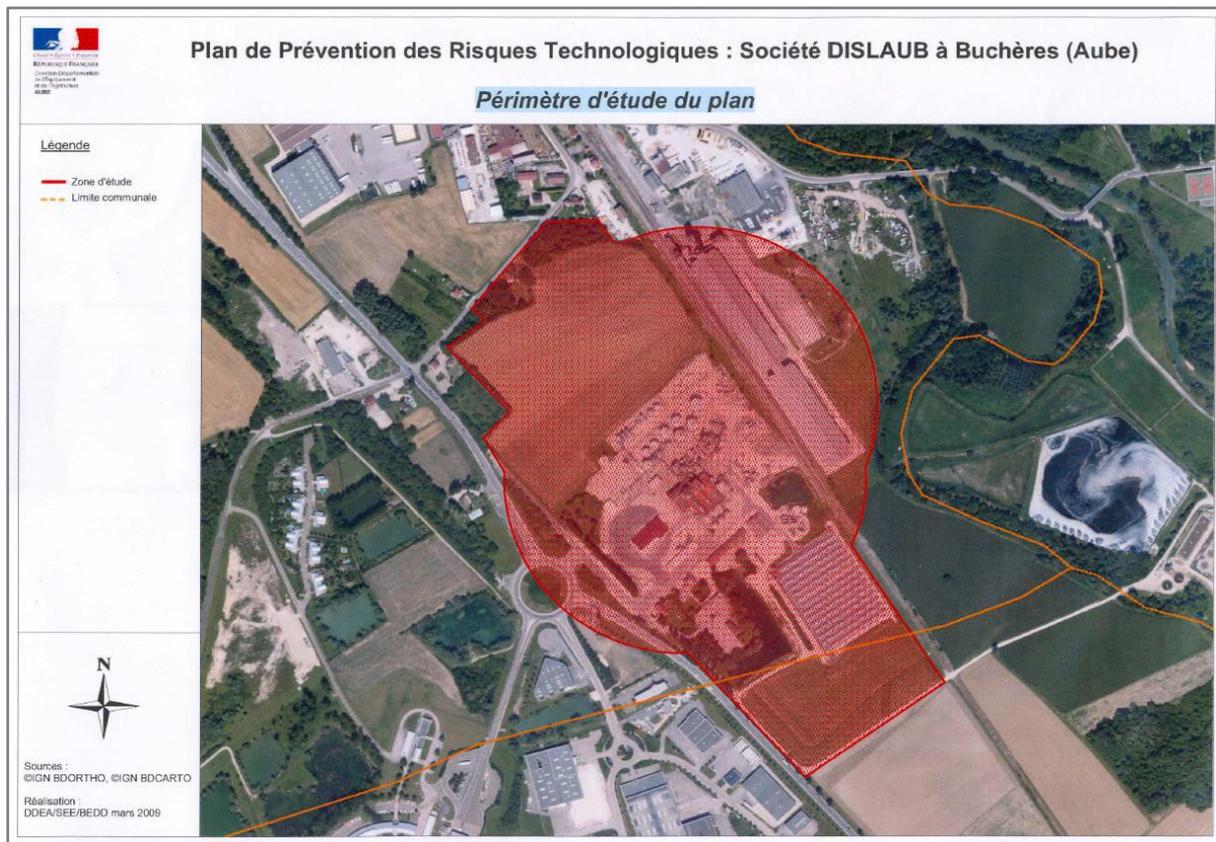
1.2.2.2.1.1 Etablissements industriels voisins

Un risque industriel majeur est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et/ou l'environnement.

Toutes les communes du département de l'Aube sur lesquelles sont installées des installations classées sont potentiellement soumises à un risque industriel.

Dans l'aire d'étude nous recensons la présence d'établissements industriels voisins ou assimilés dans l'environnement proche du site dont un site relevant de la réglementation ICPE sous le statut Seveso Haut, la société DISLAUB. Cependant selon le zonage du PPRT (plan de prévention des risques technologiques) en vigueur, REMONDIS ELECTRORECYCLING ne se situe pas dans le périmètre des zones d'effets.

Ci-dessous un extrait du PPRT de la société DISLAUB (Source : aube.gouv.fr – mars 2009), REMONDIS ELECTRORECYCLING se trouvant bien au Sud du zonage. La zone des Marots n'est pas concernée par le périmètre du PPRT.



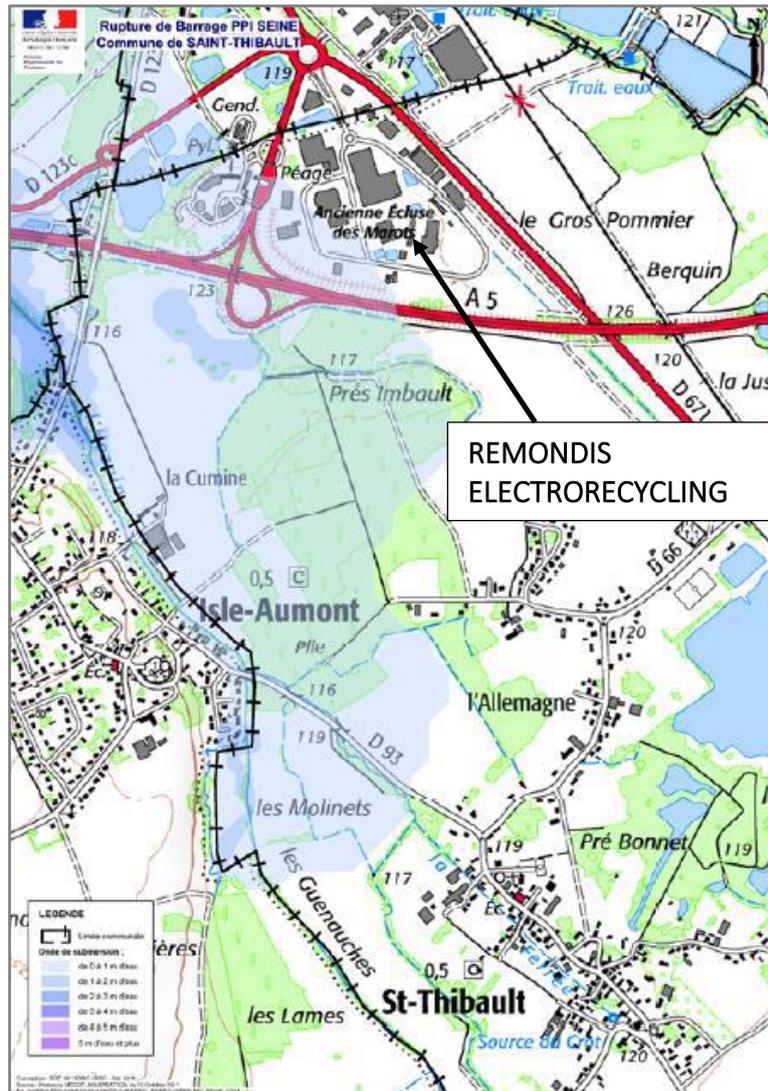
Les autres établissements industriels voisins ne semblent pas présenter de caractère particulièrement dangereux.

Interactions peu probables entre les établissements industriels voisins et le site REMONDIS ELECTRORECYCLING.

1.2.2.2.1.2 Autres risques technologiques identifiés

Rupture de barrage :

Dans l'hypothèse où la digue de la Morge (barrage réservoir Seine) venait à céder, l'onde de submersions toucherait les communes de la vallée de la Seine situées en aval de cette digue. Parmi ces communes, on trouve celles de l'agglomération troyenne dont la commune Saint-Thibault.



Source : <https://www.aube.gouv.fr>

Cependant le terrain d'implantation du site REMONDIS ELECTRORECYCLING n'est pas touché par l'onde de submersion en cas de rupture de barrage réservoir Seine.

Installation nucléaire de base :

Le risque nucléaire provient de la survenue d'accidents, conduisant à l'exposition à des rayonnements ionisants ou à un rejet d'éléments radioactifs à l'extérieur des conteneurs et enceintes prévus pour les contenir. Les accidents peuvent survenir lors d'un accident de transport, lors d'utilisations médicales ou industrielles de radioéléments, en cas de dysfonctionnement grave sur une installation nucléaire industrielle.

Dans le département de l'Aube, les installations nucléaires de base (INB) recensées sont les suivantes :

- Le Centre Nucléaire de Production d'Electricité (CNPE) de Nogent-sur-Seine, qui comprend deux réacteurs de 1300 MW en exploitation depuis 1986. Le CNPE prélève de l'eau dans la Seine pour assurer son refroidissement.

- Le Centre de Stockage de l'Aube (CSA) à Soullaines-Dhuys : centre de stockage de déchets faiblement et moyennement radioactifs à vie courte produits en France, ouvert en 1992, géré par l'ANDRA (Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs). Le principal risque généré par ce site est celui du risque d'accident de transport de matières radioactives qui y sont acheminées pour traitement.

La commune de Saint-Thibault, ainsi que les communes de l'agglomération troyenne, ne sont pas concernées par le risque nucléaire selon les informations recueillies dans le Dossier Départemental des Risques Majeurs du département de l'Aube (octobre 2012).

La vulnérabilité du site aux risques de rupture de barrage et nucléaire peut être considérée comme nulle.

1.2.2.2.1.3 Axes de communication

Les axes de communication les plus proches de l'établissement sont identifiés ci-dessous :

Axes	Distance la plus proche par et orientation par rapport au site	Observations
RESEAU ROUTIER		
Autoroute A5	95 m au Sud	Transport de marchandises dangereuses 20 000 vh/j dont 2 572 PL
Départementale RD671	95 m à l'Est	Transport de marchandises dangereuses 6 648 vh/j dont 876 PL
Départementale RD123c	500 m au Nord / Nord-Ouest / Ouest	Transport de marchandises dangereuses
RESEAU FERROVIAIRE		
Axes reliant Troyes à Châtillon-sur-Seine mais est exploitée jusqu'à Buxeuil	310 m à l'Est	Ligne réservée exclusivement au fret avec possibilité de transport de marchandises dangereuses. Pas de transport de voyageurs. Trafic < 10 trains / jour

Vh/j : véhicules par jour ; PL : poids-lourd



Ces axes de communication pouvant transporter des marchandises dangereuses étant assez éloignés du site, nous considérerons qu'il n'est pas possible qu'un évènement accidentel au niveau de ces voies de circulation (inflammation d'un camion-citerne par exemple), puisse avoir un effet au niveau de l'établissement.

A l'exclusion de certains phénomènes dangereux concernant les véhicules-citernes et wagons-citernes transportant des substances toxiques non-inflammables ainsi que l'ammoniac, les effets associés au transport de marchandises dangereuses à l'intérieur d'un site industriel ne sont pas à prendre en compte en tant qu'évènement initiateur dans les études de dangers, puisqu'il est régi par le règlement international ADR pour le transport par route et le règlement RID pour le transport par chemins de fer (§ 1.1.10 de la première partie de la circulaire du 10 mai 2010 modifiée).

Nous ne recensons pas dans l'environnement proche du site d'aéroport ou d'aérodrome. A titre informatif, l'aérodrome le plus proche se situe sur la commune de Troyes-Barbère à environ 13,4 km au Nord de l'établissement. Le terrain d'implantation de l'établissement n'est pas concerné par des servitudes aéronautiques.

Nous recensons au plus proche du site les cours d'eau suivants :

- La Seine au plus près à environ 570 m à l'Est. Cette partie n'est pas navigable
- L'Hozain au plus près à environ 855 m à l'Ouest / Sud-Ouest – non navigable
- Le Roset au plus près à environ 530 m au Sud-Ouest / Ouest – non navigable.

Absence d'interaction possible du site avec les axes de communication identifiés.

1.2.2.2.2 Agressions d'origine naturelle

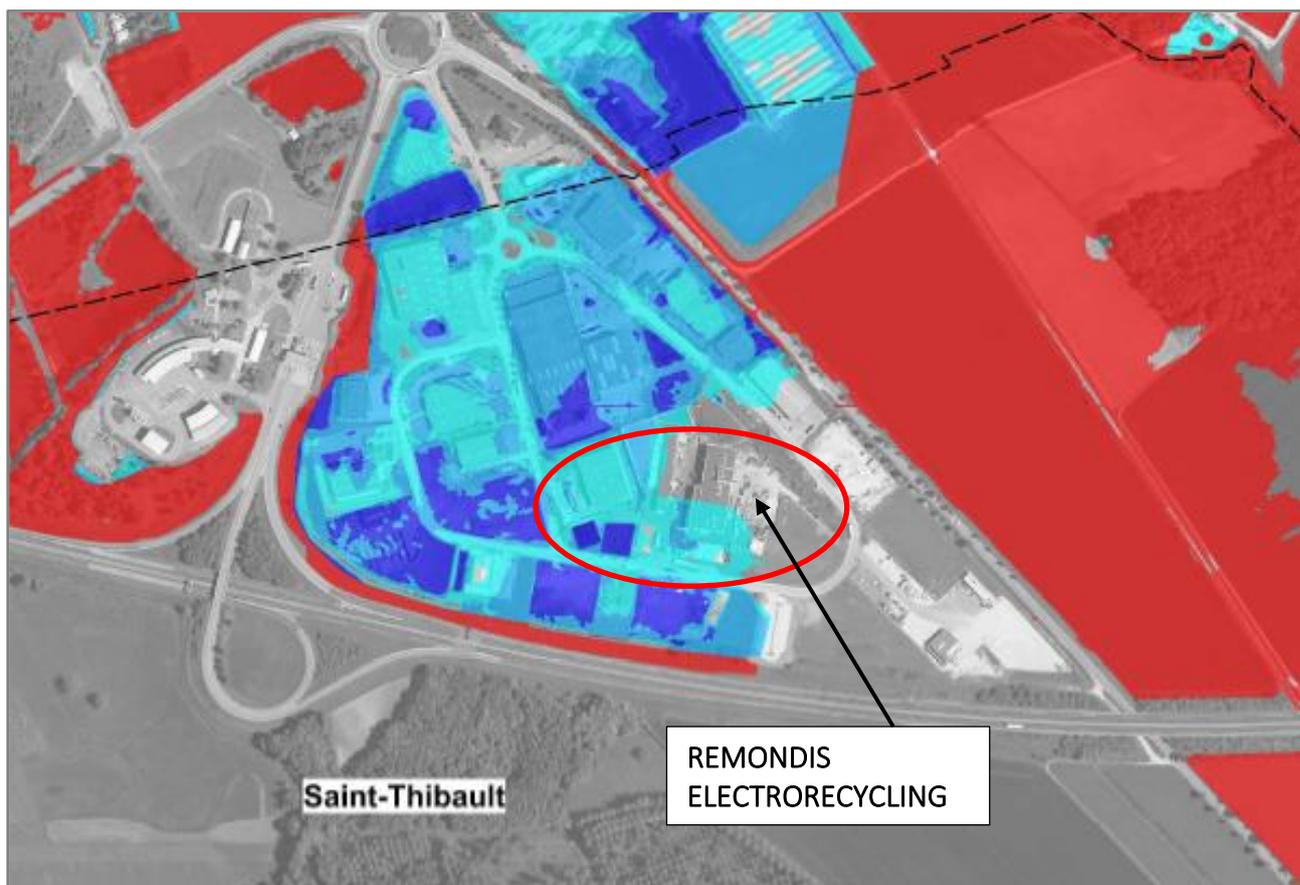
Le tableau suivant présente les risques d'origine naturelle pouvant être à l'origine d'évènements initiateurs ou susceptibles d'être exposés aux effets éventuels des phénomènes dangereux engendrés par le site :

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Observations/commentaires	Retenu
Pluies / Crues	Remontées de nappe, inondation	Inondation de l'installation Entraînement de polluants	La commune de Saint-Thibault est concernée par un Plan de Prévention des Risques Naturels Inondation (PPRNi) de l'agglomération troyenne (n°10DDT20170002) révisé et approuvé le 13/04/2017, ainsi que le terrain d'implantation du site REMONDIS ELECTRORECYCLING (voir cartographie ci-dessous) La partie Ouest du terrain se situe en zone bleu clair, bleu moyen et bleu foncé	Oui
Mouvement de terrain / Retrait gonflement d'argiles	Glissements de terrain, chutes de pierre. Effondrement des infrastructures, des bâtiments.	Dégradation du bâtiment et affaissement de terrain	D'après les informations recueillies sur le site internet Géorisque, le terrain d'implantation du site, ainsi que les communes alentours, ne sont pas concernés par les risques de mouvement de terrain par affaissements et effondrements (absence de PPRN approuvé et/ou prescrit). Le terrain d'implantation du site se situe dans une zone à risque faible retrait-gonflement des argiles	Non
Séisme	Effondrement des ouvrages, rupture des liaisons.	Destruction du bâtiment Epanchement de produits dangereux	L'ensemble du territoire de l'Aube est situé en zone sismique très faible (zone 1), ainsi que la commune de Saint-Thibault et le terrain d'implantation du site	Non
Feu de forêt	Propagation d'un incendie de forêt aux installations du site	Détérioration du bâtiment et du stockage Perte d'énergie, dégâts importants localisés Incendie Explosion	Site implanté en zone industrielle, absence de forêts communales et domaniales à proximité immédiate de l'établissement. Entretien régulier des abords du site et des espaces verts.	Non
Conditions météorologiques	Surface toitures, bouchages.	Dégradation et/ou	Les vents dominants proviennent des secteurs Sud et Nord-Ouest. Ils représentent 52,6% des	Non

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Observations/commentaires	Retenu
extrêmes : neige, vent, etc.	Soulèvement des toitures. Propagation d'un incendie aux installations du site.	effondrement du bâtiment. Epanchage de produits dangereux.	phénomènes observés. Les vents forts dont la vitesse est > 8m/s sont minoritaires et représentent que 4,6% de l'année, soit environ 17 j/an. Entretien des voiries en cas de gel. Mise hors gel des réseaux d'alimentation en eau potable et incendie.	
Effets directs de la foudre	Incendie, explosion Destruction des systèmes électriques et électroniques.	Détérioration des installations et des armoires électriques Perte d'énergie, dégâts importants localisés Incendie, explosion	Au niveau local, le département de l'Aube a connu sur l'année 2015 environ 40 jours d'orage. Il se situe dans un niveau kéraunique modéré Une analyse du risque foudre a été réalisée en 2010, puis en 2015	Oui

Extrait du PPRI caractérisant le risque inondation pour le site REMONDIS ELECTRORECYCLING :

		CARTE DES ALEAS		
		Fort	Moyen	Faible
CARTE ENJEUX	Zone urbanisée ou avec projet déjà défini	Constructibilité très limitée Situation à figer Bleu Foncé	Constructible sous conditions Bleu moyen	Constructible sous conditions Bleu clair
	Zone non construite	Inconstructible Rouge	Inconstructible Rouge	Inconstructible Rouge
	Zone inondable derrière les digues en cas d'absence de chaque digue (maximum 50 mètres à partir du trait de digue)	Constructibilité limitée Hachures violettes		



Source : PPRNI Agglomération Troyenne

Seuls les risques foudre et inondation pourront être retenus comme évènement initiateur dans la suite de la présente étude.

I.2.2.2.3 Traitement spécifique de certains évènements initiateurs

La circulaire du 10 mai 2010 modifiée stipule en p 89 « Evènements initiateurs spécifiques » :

« Pour mémoire, pour les installations classées, l'annexe 4 de l'arrêté du 10 mai 2000 établit une liste d'évènements externes susceptibles de conduire à des accidents majeurs pouvant ne pas être pris en compte dans les études de dangers en l'absence de règles ou instructions spécifiques. Il s'agit des causes suivantes :

- Chute de météorite
- Séismes d'amplitude supérieure aux séismes maximums de référence éventuellement corrigés de facteurs, tels que définis par la réglementation, applicable aux installations classées considérées
- Crues d'amplitude supérieure à la crue de référence, selon les règles en vigueur
- Evénements climatiques d'intensité supérieure aux événements historiquement connus ou prévisibles pouvant affecter l'installation, selon les règles en vigueur

- Chute d'avion hors des zones de proximité d'aéroport ou aérodrome (> 2000 m de tout point des pistes de décollage et d'atterrissage)
- Rupture de barrage de classe A ou B au sens de l'article R.214-112 du Code de l'Environnement ou d'une digue de classe A, B ou C au sens de l'article R.214-113 de ce même code
- Actes de malveillance. »

I.3 IDENTIFICATION ET CARACTERISTIQUES DES POTENTIELS DE DANGERS

Afin de déterminer de la manière la plus exhaustive possible les potentiels de dangers présents sur le site, l'étude environnementale réalisée par l'exploitant en fonctionnement normal et accidentel a été utilisée comme base.

L'analyse environnementale a défini les Aspects Environnementaux Significatifs (à partir d'une cotation de la criticité tenant compte de la fréquence, la gravité et la sensibilité du milieu dans un premier temps, puis d'une cotation de la criticité finale en tenant compte des moyens de maîtrise).

L'analyse environnementale est jointe en pli confidentiel car son niveau de détail ne permet pas de la fournir en enquête publique pour des raisons de sûreté industrielle.

Le chapitre 1.3 tient compte de cette analyse environnementale et constitue la synthèse de la démarche réalisée dans l'analyse environnementale poste par poste et étape par étape notamment pour les activités de traitement des DEEE du site (y compris maintenance).

I.3.1 Dangers liés aux produits

I.3.1.1 Dangers intrinsèques liés aux produits

I.3.1.1.1 Les Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques (DEEE)

Selon un rapport de l'INERIS (DRC-14-142371-07716A_Vf2 de juillet 2014), la composition des DEEE est très variable d'un équipement à un autre. On retrouve principalement :

- Des métaux ferreux
- Des métaux non ferreux (cuivre, plomb, étain)
- Des métaux rares (or, indium, ...)
- Des matériaux inertes : verre, bois, béton...
- Des plastiques, contenant ou non des retardateurs de flamme halogénés
- Des composants spécifiques :
 - CFC et autres gaz à effet de serre
 - Piles et accumulateurs
 - Tubes cathodiques avec luminophores contenant des terres rares
 - Écrans à cristaux liquides
 - Commutateurs au mercure...

Au sein de l'établissement REMONDIS ELECTRORECYCLING, nous retrouvons les catégories principales de DEEE suivantes :

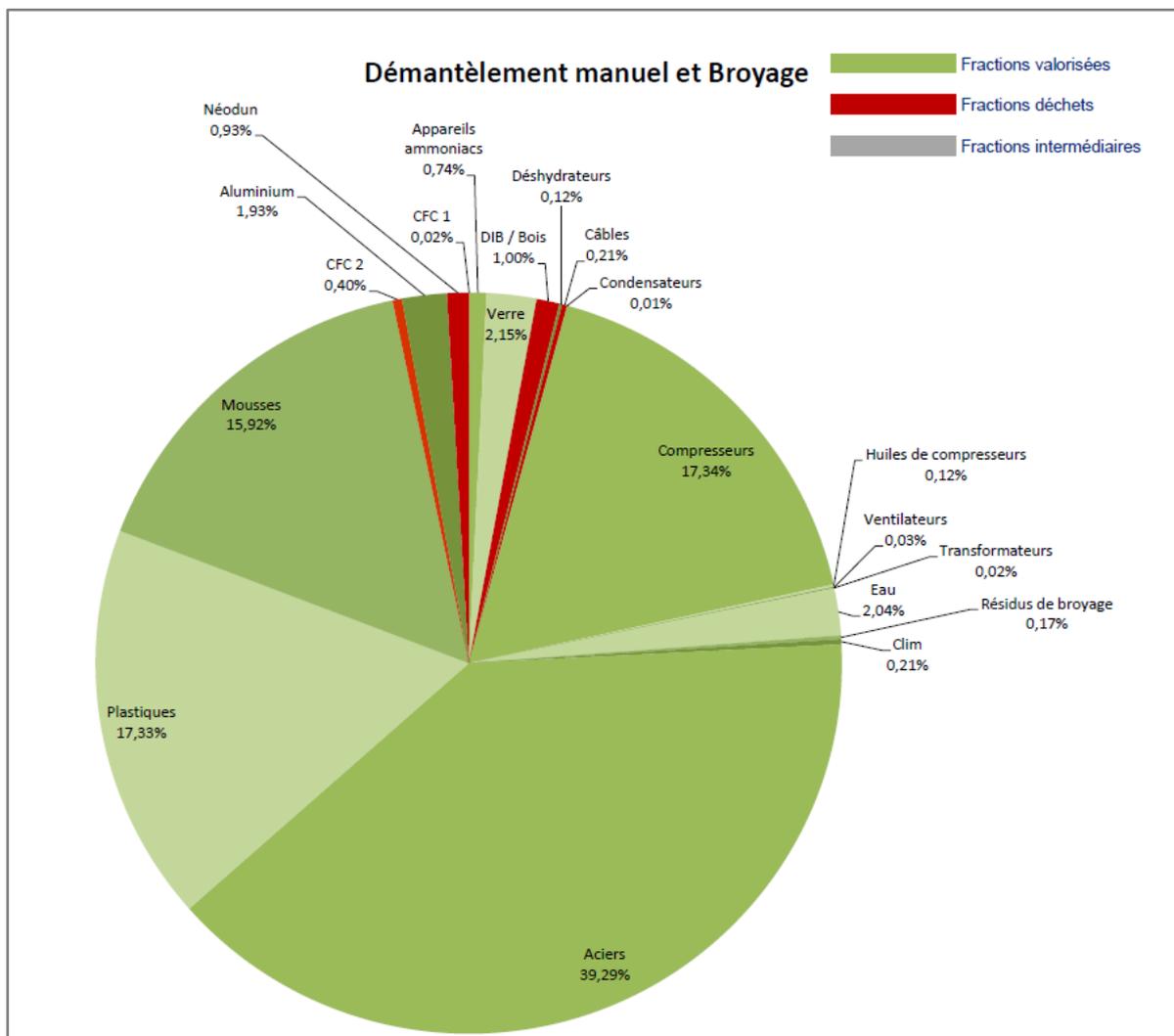
- GEM F ou HF : Gros ElectroMénagers contenant ou non du Froid
- PAM : Petits Appareils en Mélange.

1.3.1.1.1 Composition d'un lot de GEM

D'après les informations fournies par REMONDIS ELECTRORECYCLING dans son rapport de caractérisation d'un lot de 12 880 kg de GEM F (rapport Ecosystem 2019_GEMF_REMONDIS_RAPPORT_CARACT de juin 2019) :

- Les plastiques et les mousses polyuréthane représentent la fraction combustible principale : environ 4 280 kg, soit 33,25% du poids total du lot
- Le bois ne représente que 1% du poids total du lot, soit une quantité négligeable
- Les liquides combustibles et/ou inflammables (dont CFC) ne représentent que 0,86% du lot, soit une quantité négligeable.

Le graphique ci-dessous représente la répartition des fractions composant un lot de GEM F stockés en attente de traitement au sein du site REMONDIS ELECTRORECYCLING.



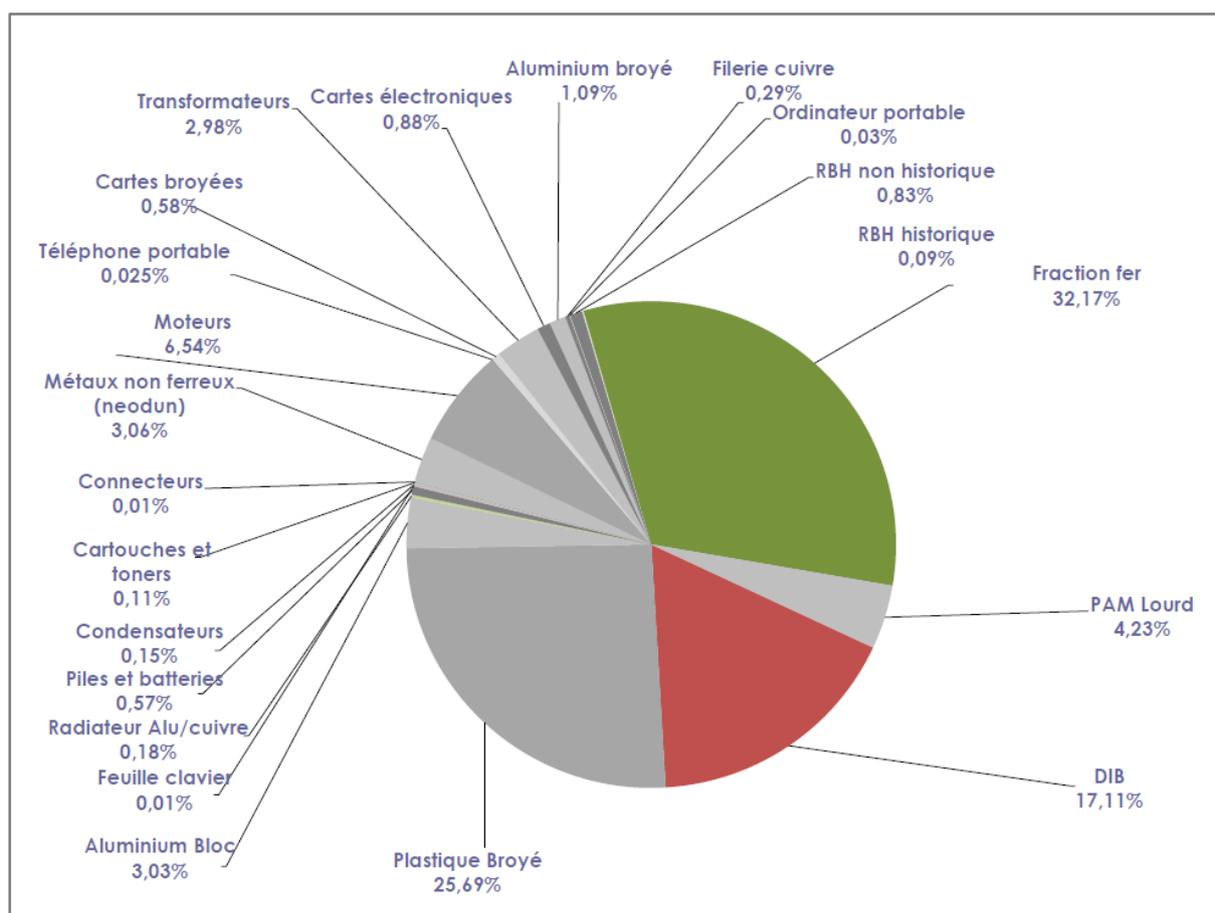
Source : ECOSYSTEM

1.3.1.1.2 Composition d'un lot de PAM

D'après les informations fournies par REMONDIS dans son rapport de caractérisation d'un lot de 12 900 kg de PAM (rapport d'intervention de caractérisation des flux de DEEE en centre de traitement – Ecosystem – mai 2019) :

- Les plastiques (avec ou sans retardateurs de flamme) représentent la fraction combustible principale du PAM : environ 3 314 kg, soit 25,69 % du poids total du lot, dont 54,05% de plastiques non bromés et 37,2% de plastiques bromés, le restant étant des fines plastiques
- Les DIB (majoritairement des sacs aspirateurs et des matières textiles) représentent la fraction combustible secondaire du PAM : environ 2 207 kg, soit 17,11% du poids total du lot
- Le reste sont des fractions n'ayant pas de potentiel calorifique ou si potentiel calorifique il y a celui-ci reste très faible par rapport aux matières plastiques en jeu.

Le graphique ci-dessous représente la répartition des fractions composant un lot de PAM stockés en attente de traitement au sein du site REMONDIS ELECTRORECYCLING.



Source : ECOSYSTEM

I.3.1.1.1.3 Caractéristiques de combustion retenues pour les DEEE

La typologie des DEEE en attente de traitement ou en transit, fait ressortir le risque incendie comme risque principal en raison de la présence de matières combustibles.

D'après un rapport de l'ADEME de juillet 2005 relatif à la caractérisation des plastiques contenus dans les DEEE, les principales matières plastiques contenues dans les GEM F sont le polyuréthane (PU) pour l'isolation thermique, le polystyrène (PS) ou le PMMA (poly(méthacrylate de méthyle)). Concernant le petit électroménager, le polypropylène (PP) est le principal plastique utilisé.

Le tableau ci-dessous indique les caractéristiques de combustion des fractions combustibles principales retenues, composant les 2 flux principaux de DEEE stockés au sein du site REMONDIS ELECTRORECYCLING :

Produit concerné	Taux de combustion surfacique (en kg/m ² .s)	Chaleur de combustion (en kJ/kg)	Source
PP	0,018	43 200	Babrauskas (1983)
PU (mousse)	0,008	23 000	Fire Dynamics (1998)
PS	0,034	39 700	Babrauskas (1983)
PMMA	0,020	24 900	Babrauskas (1983)

I.3.1.1.2 Autres produits : substances et mélanges

Les caractéristiques physico-chimiques des produits chimiques (y compris les déchets hors DEEE) identifiés au sein de l'établissement REMONDIS ELECTRORECYCLING sont indiqués dans le tableau ci-après (Sources : fiches de données de sécurité et Portail des substances chimiques de l'INERIS).

Légende :



	Bombe explosant (pour les dangers d'explosion ou de réactivité)		Flamme (pour les dangers d'incendie)		Flamme sur un cercle (pour les matières comburantes)
	Bouteille à gaz (pour les gaz sous pression)		Corrosion (peut être corrosif pour les métaux ainsi que la peau ou les yeux)		Tête de mort sur deux tibias (peut être toxique ou mortel après une courte exposition à de petites quantités)
	Danger pour la santé (peut avoir ou est présumé avoir de graves effets sur la santé)		Point d'exclamation (peut entraîner des effets moins sévères sur la santé ou couche d'ozone*)		Environnement* (peut être nocif pour le milieu aquatique)
	Matières infectieuses présentant un danger biologique (pour les organismes ou les toxines susceptibles de causer des maladies chez l'humain ou chez l'animal)				

* Le SGH établit également un groupe de dangers pour l'environnement. Ce groupe et les classes qu'il englobe n'ont pas été adoptés dans le SIMDUT 2015. Cependant, les différentes classes liées à l'environnement peuvent figurer sur les étiquettes et les fiches de données de sécurité (FDS). Le SIMDUT 2015 permet de fournir des renseignements concernant les dangers pour l'environnement.

NOM	QUANTITE PRESENTE	ETAT	SYMBOLE DE DANGER	PT ECLAIR (°C)	TEMP.AUTO-INFLAMMATION (°C)	LIE (%)	LSE (%)	DENSITE / MASSE VOLUMIQUE	SOLUBILITE	TEMP.EBULLITION (°C)	TENSION DE VAPEUR (kPa)	PRODUIT DE DECOMPOSITION
Techno dégraissant	8 Litres	L	GHS02 Inflammable GHS07 Danger GHS09 Dangereux pour l'environnement	< 0	nd	nd	nd	0,68 (PA)	Insoluble dans l'eau	/	nd	La combustion incomplète et la thermolyse produisent des gaz plus ou moins toxiques tels que monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, hydrocarbures variés, aldéhydes et des suies.
Dégripant kf5	8 Litres	L	Inflammable	78	> 200	nd	nd	0,82 g/cm3 (20°C)	S'émulsionne à l'eau	nd	nd	CO, CO2
Techno detect	8 Litres	L	na	nd	nd	nd	nd	1 (PA)	Soluble	nd	nd	nd
Eclat mousse B	10 Litres	L	na	na	nd	nd	nd	0,99 (PA)	nd	nd	nd	La décomposition thermique génère : Dioxyde de carbone, Monoxyde de carbone et Oxydes d'azote.
IOTOX	200 kg	L	R50/53 - Dangereux pour l'environnement	> 60	na	na	na	1	Soluble	100	na	Les oxydes de carbone (CO, CO2)
Techno marquage	25 Litres	L	GHS02 Inflammable	nd	nd	nd	nd	< 1	Insoluble	nd	nd	La décomposition thermique peut dégager/former : monoxyde de carbone (CO), dioxyde de carbone (CO2).
Techno car	110 Litres	L	R35 – Corrosif	na	na	/	/	< 1	Diluable	na	na	/
Techno cuivre HT	25 Litres	S	R11 – Facilement inflammable. R38 – Irritant R51/53 – Dangereux pour l'environnement	< 0	/	/	/	/	/	/	/	Dioxyde de carbone. Monoxyde de carbone.
Techno souffleur	10 Litres	G	GHS02 Inflammable	< 0	nd	nd	nd	0,55 g/cm3	Insoluble	< -40	nd	La décomposition thermique peut dégager/former : oxydes de carbone (CO, CO2).
Graisse multip EP2	100 kg	S	na	nd	nd	/	/	0,9	Insoluble	nd	nd	La combustion incomplète libère du monoxyde de carbone dangereux, du dioxyde de carbone et autres gaz toxiques. Hydrocarbures. Aldéhydes. suies. Composés soufrés. Dioxyde de silicium. Oxydes de phosphore. Oxyde de zinc.
légende monograde SAE30	60 Litres	L	na	238	nd	0,9 (20°C)	7	0,885 (20°C)	Insoluble dans l'eau	nd	nd	Produits de décomposition dangereux en cas d'incendie : Une combustion incomplète peut libérer : Oxydes de carbone (CO, CO2), Hydrocarbures, Sulfure d'hydrogène, Composés organiques.
LR organique	200 Litres	L	GHS07 Danger GHS08 CMR	122	nd	nd	nd	1,113 kg/l (20 °C)	Miscible	175	nd	Produits de décomposition dangereux en cas d'incendie : Peut produire des gaz dangereux. Peut se décomposer à haute température en libérant des vapeurs toxiques/inflammables.
Multi 5 10W40	60 Litres	L	na	220	nd	nd	nd	864 kg/m³	Produit insoluble dans l'eau. soluble dans la plupart des solvants organiques	nd	nd	Produits de décomposition dangereux en cas d'incendie : La combustion incomplète libère du monoxyde de carbone dangereux, du dioxyde de carbone et autres gaz toxiques.
Super transhyd 300	208 Litres	L	na	200	nd	nd	nd	0,858 kg/l (15°C)	Eau. Pratiquement non miscible.	nd	nd	nd

NOM	QUANTITE PRESENTE	ETAT	SYMBOLE DE DANGER	PT ECLAIR (°C)	TEMP.AUTO-INFLAMMATION (°C)	LIE (%)	LSE (%)	DENSITE / MASSE VOLUMIQUE	SOLUBILITE	TEMP.EBULLITION (°C)	TENSION DE VAPEUR (kPa)	PRODUIT DE DECOMPOSITION
Super transhyd 500	208 Litres	L	na	224	nd	nd	nd	0,847 kg/l (15°C)	Eau. Pratiquement non miscible.	nd	nd	Produits de décomposition dangereux en cas d'incendie : La combustion incomplète libère du monoxyde de carbone dangereux, du dioxyde de carbone et autres gaz toxiques.
Techno car 2	110 Litres	L	GHS05 Corrosif	> 65	Le produit ne s'enflamme pas spontanément.	nd	nd	1,09	Entièrement miscible.	100	nd	Pas de produits de décomposition dangereux connus.
Transpro 40 15W40	208 Litres	L	na	212	nd	0,6	7	0,873 kg/l (15 °C)	Eau. Pratiquement non miscible.	nd	nd	nd
MOBIL GEAR 600XP 220	200 Litres	L	H361 : Soupçonné de compromettre la fertilité.	> 200	nd	0,9	7	0,894 (15°C)	Négligeable	> 316	< 0.013	La substance ne se décompose pas à température ambiante.
MOBIL SHC 634	208 Litres	L	na	> 210	nd	0,9	7	0,869 (15°C)	Négligeable	> 316	< 0.013 kPa (20°C)	La substance ne se décompose pas à température ambiante.
MOBIL SHC 220	208 Litres	S	na	> 204	nd	0,9	7	0,9 (15°C)	Négligeable	> 316	< 0,013 kPa (20°C)	Produit ne se décomposant pas à la température ambiante.
MOBIL GLYCOL30	208 Litres	L	na	> 210	nd	0,9	7	1,006 (20°C)	Négligeable	> 316	< 0,013 kPa (20°C)	Produit ne se décomposant pas à la température ambiante.
MOBIL UNIVIS N46	208 Litres	L	na	> 204	nd	0,9	7	0,877 (20°C)	Négligeable	> 316	< 0,013 kPa (20°C)	Produit ne se décomposant pas à la température ambiante.
Contact Cleaner	10 Litres	L	GHS02 Inflammable	nd	nd	0,5	6	812 g/l (20 °C)	Eau : insoluble	179	< 300 kPa (50 °C)	La décomposition thermique génère : Monoxyde de carbone, Dioxyde de carbone, fumée, Oxydes d'azote.
Rapid coupe spray	8 Litres	L	GHS02 Inflammable GHS09 Dangereux pour l'environnement	-97	365	0,6	10,9	0,86 g/cm³ (20°C)	Pas ou peu miscible	-44	4-5 bar	En cas du feu: Risque de formation de produits pyrolysés toxiques
IPC 50	12 Litres	L	GHS02 Inflammable GHS07 DANGER	nd	nd	nd	nd	0.83	nd	nd	nd	Fumée, dioxyde de carbone et monoxyde de carbone.
DS 1000	5 Litres	L	GHS05 Corrosif	nd	nd	nd	nd	1,84	Diluable	nd	nd	nd
Flonix spécial	215 Litres	L	na	> 100	nd	/	/	0,84	Insoluble	nd	inférieur à 110 kPa	La décomposition thermique peut former / dégager : CO, CO2 et composés fluorés.
NH3	100 kg	L	Toxique Dangereux pour l'environnement Corrosif	/	651 °C	16	25	0.000696	33,1% à 20°C	-35,35	861,1kPa	/
Cyclopentane	3,5 T	L	Inflammable	-37	320	1,1	8,7	/	/	49	45	/
Trichlorométhane	2,3 T	L	Toxique CMR	/	537	8	10,5	1,489	/	61,3	21,3 kPa à 20 °C	/
Dichlorofluorométhane		L	Dangereux pour l'environnement	/	/	/	/	/	/	/	/	/

NOM	QUANTITE PRESENTE	ETAT	SYMBOLE DE DANGER	PT ECLAIR (°C)	TEMP-AUTO-INFLAMMATION (°C)	LIE (%)	LSE (%)	DENSITE / MASSE VOLUMIQUE	SOLUBILITE	TEMP.EBULLITION (°C)	TENSION DE VAPEUR (kPa)	PRODUIT DE DECOMPOSITION
polychlorobiphényles	1,5 T	L	SGH08 CMR SGH09 Dangereux pour l'environnement	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Gasoil / GNR	4 m ³	L	Inflammable CMR Danger Dangereux pour l'environnement	> 55	> 250	0,5	5	820 - 845 kg/m ³ à 15 °C	Soluble dans un grand nombre de solvants organiques usuels	150 - 380	< 1 kPa à 37,8 °C	Aucun dans les conditions normales d'utilisation.
Oxygène	14,5 kg	G	Comburant Gaz sous pression	na	na	na	na	1,1	39 mg/l	-183	1,1 (0 °C) AIR = 1	Dans des conditions normales de stockage et d'utilisation, les produits de décomposition dangereux ne devraient pas être produits.
Acétylène	12 kg	G	Inflammable Gaz sous pression	/	305	2,2	80-100	1,0896 g/L à 20 °C et 101 kPa	Légèrement soluble dans l'eau. Très soluble dans les solvants organiques	/	4000 kPa à 16,8°C	/
Mison8	19,4 m ³	G	Gaz sous pression ou H281: Contient un gaz réfrigéré; peut causer des brûlures ou blessures cryogéniques.	na	na	na	na	nd	nd	nd	1,42 (calculé) (15 °C)	Dans des conditions normales de stockage et d'utilisation, les produits de décomposition dangereux ne devraient pas être produits.
Propane	1 365 kg	G	GHS02 Inflammable GHS04 Gaz sous pression	< -50	> 400	2,4	9,4	1,9 kg/m ³ à 15°C	Peu soluble	-43	7,5 bar à 15°C	Aucun dans les conditions normales d'utilisation.
Azote	48 m ³	G ou L	Gaz sous pression	/	/	na	na	0,97	/	-196	na	aucun
Palette Bois	50 m ³	S	/	/	/	/	/	250 kg/m ³	/	/	/	Poussières, CO, CO ₂ , NO _x
Déchets de mousse en PUR	300 m ³	S	/	/	/	/	/	32 kg/m ³	/	/	/	CO, CO ₂ , HCN, NO _x
Déchets plastiques PAM, GEMF et autres fractions	430 m ³	S	/	/	/	/	/	0,9 – 1,38 g/cm ³	/	/	/	CO, CO ₂ , NO _x et suivant la nature du plastique
Piles et accumulateurs	/	S	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Nd : non déterminé ; « / » : absence de données dans la littérature actuelle. ; L : liquide ; G : gaz ; S : solides ; LIE : limite inférieure d'explosivité ; LES : Limite supérieure d'explosivité.

Concernant les autres produits susceptibles de présenter un risque pour l'environnement (stockage d'huile contenant des PCB, de l'eau souillée par l'ammoniac liquide, piles par exemple), ils sont stockés dans des contenants adaptés (GRV ou fût) sur bac de rétention de volume suffisant.

Concernant les déchets de mousse en PU et les fractions/déchets plastiques des PAM et GEM, ils présentent les mêmes caractéristiques de combustibilité que les DEEE en attente de traitement ou en transit.

1.3.1.2 Interactions chimiques dangereuses possibles

Aucun produit chimique n'est stocké avec les DEEE en attente de traitement ou en transit.

Les incompatibilités des produits chimiques sont identifiées et les stockages sont organisés afin de gérer ces incompatibilités au sein du site selon la grille ci-dessous.

	+	-	-	-	-	-	+	-
	-	+	-	-	-	-	+	-
	-	-	+	o _d	-	-	-	-
	-	-	o _d	o _b	o _d	-	-	-
	-	-	-	o _d	o _c	o _e	o _e	o _e
	-	-	-	-	o _e	+	+	+
	+	+	-	-	o _e	+	+	+
	-	-	-	-	o _e	+	+	+
	-	-	-	-	o _e	+	+	+

Légende :
 + : Les substances sont compatibles pour le stockage (dans le cas général).
 - : Il est risqué de stocker ces substances ensemble, si jamais un ou deux emballages se brisent.
 o : Les substances sont compatibles sous certaines conditions (voir ci-dessous).
Remarques :
 a : Afin de réduire le risque d'explosions en chaîne, les explosibles devraient être stockés en petite quantité et séparément. Cela dépend aussi du caractère brisant d'une substance instable.
 b : Les gaz comburants devraient être stockés à part des gaz combustibles.
 c : Les acides et les bases affichent ce même pictogramme mais devraient être stockés séparément.
 d : Des vapeurs corrosives ou oxydantes pourraient attaquer et fragiliser un emballage sous pression. On devrait éviter de stocker ensemble ces substances sur le long terme.
 e : Des vapeurs corrosives ou oxydantes pourraient attaquer et fragiliser un emballage contenant un agent toxique ou polluant, sur le long terme.

Absence d'interactions chimiques dangereuses identifiées entre DEEE, substances et mélanges dangereux.

Le tableau ci-après présente la compatibilité des produits identifiés sur le site de REMONDIS ELECTRORECYCLING, entre eux.

Légende du tableau :

	peuvent être stockés ensemble						
	ne doivent pas être stockés ensemble						
	peuvent être stockés ensemble sous certaines conditions		Uniquement en petites quantités		selon le fil de chaque produit		Acides et bases séparés
							Dans une armoire fermée à clé

Substances	Technodégraissant	Dégripant kf5	Techno detect	Eclat mousseB	IOTOX	Technomarquage	Techno car	Techno cuivre HT	Technosouffleur	Graisse multip EP2	Légende monograde SAE30	LR organique	Multi 510W40	Supertranshyd 300	Supertranshyd 500	Techno car 2	Transpro 4015W40	MOBIL GEAR600XP 220	MOBIL SHC634	MOBIL SHC220	MOBILGLYCOL30	MOBILUNIVIS N46	ContactCleaner	Rapid coupespray	IPC 50	DS 1000	Flonix spécial	NH3	Cyclopentane	Trichlorométhane	Dichlorofluorométhane	Polychlorobiphényles	Propane	GNR	Gazoil	Azote	Oxygène	Acétylène	Mison 8			
Technodégraissant	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	
Dégripant kf5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	
Techno detect	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Eclat mousseB	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
IOTOX	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Technomarquage	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Techno car	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	3	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	3	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Techno cuivre HT	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Technosouffleur	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	
Graisse multip EP2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Légende monograde SAE30	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LR organique	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	4	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	4	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Multi 510W40	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Supertranshyd 300	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Supertranshyd 500	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Techno car 2	✗	✗	✓	✓	✓	✗	3	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	3	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Transpro 4015W40	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MOBIL GEAR600XP 220	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	4	✓	✓	✓	✗	✓	4	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	4	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
MOBIL SHC634	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MOBIL SHC220	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MOBILGLYCOL30	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MOBILUNIVIS N46	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ContactCleaner	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Rapid coupespray	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
IPC 50	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DS 1000	✗	✗	✓	✓	✓	✗	3	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	3	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Flonix spécial	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NH3	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Cyclopentane	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Trichlorométhane	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	4	✓	✓	✓	✗	✓	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Dichlorofluorométhane	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Polychlorobiphényles	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	4	✓	✓	✓	✗	✓	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Propane	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
GNR	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gazoil	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Azote	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Oxygène	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Acétylène	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mison 8	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

I.3.1.3 Produits de décomposition thermique dangereux

I.3.1.3.1 Cas des DEEE

Comme précisé précédemment, les plastiques représentent la fraction combustible principale composant un DEEE. Nous retrouvons plus particulièrement du PU, du PS ou du PMMA dans les GEMF et essentiellement du PP dans les PAM.

Le tableau ci-dessous présente les produits de dégradation thermique des matières plastiques susvisées :

Produit concerné	Produits de dégradation thermique en cas d'incendie	Commentaires	Source
PP	Dioxyde de carbone, oxydes de carbone, hydrocarbures aliphatiques (méthane et hydrocarbures insaturés légers)	Le PP brûle facilement.	http://www.inrs.fr/publications/bdd/plastiques/polymere.html?refINRS=PLASTIQUES_polymere_19&section=risques
PU (mousse)	Monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, oxyde d'azote, ammoniac, cyanure d'hydrogène principalement	/	INRS – ND 2097-174-99 « Produits d dégradation thermique des matières plastiques » 1er trimestre 1999.
PS	Dioxyde de carbone, oxyde de carbone, styrène, éthylbenzène, benzène, toluène et hydrocarbures lourds	Le PS brûle facilement en dégageant des fumées noires et grasses. L'incendie se propage rapidement à cause des gaz formés dont certains sont eux-mêmes combustibles	http://www.inrs.fr/publications/bdd/plastiques/polymere.html?refINRS=PLASTIQUES_polymere_22&section=risques
PMMA	Principalement des vapeurs de méthacrylate de méthyle monomère, de l'anhydride carbonique et de l'oxyde de carbone.	Il existe certains copolymères du polyméthacrylate de méthyle coulé, classés difficilement inflammables qui brûlent lorsqu'ils sont placés dans une flamme mais s'éteignent d'eux-mêmes lorsque le foyer est éloigné	http://www.inrs.fr/publications/bdd/plastiques/polymere.html?refINRS=PLASTIQUES_polymere_17&section=risques

Prise en compte des effets toxiques liés à la combustion des DEEE en attente de traitement et en transit dans la suite de l'étude.

1.3.1.3.2 Cas des substances et mélanges

L'examen des fiches de données de sécurité des substances et mélanges a permis d'identifier les produits de décomposition thermique. Les produits principaux de décomposition identifiés sont pour la plupart du temps des gaz composés des éléments classiques issus de la combustion qu'on retrouve dans les gaz d'échappement issus des véhicules ou engins de manutention.

Concernant les déchets de mousse en PU et les fractions plastiques des PAM ou GEM, nous retrouvons les mêmes produits de décomposition thermique identifiés dans les plastiques composant les DEEE.

1.3.2 Dangers liés à la mise en œuvre des produits

1.3.2.1 Identification des phénomènes dangereux liés à la mise en œuvre des produits

L'approche systémique des différents incidents est effectuée par le biais des produits stockés ou manipulés ainsi que la nature des procédés et équipements, exploités par REMONDIS ELECTRORECYCLING.

Au regard des activités du site, le risque principal identifié est l'incendie des stockages de DEEE ou fractions/déchets combustibles issus des opérations de traitement des DEEE.

Les tableaux ci-dessous regroupent l'ensemble des phénomènes dangereux pouvant découler de la mise en œuvre des produits et équipements identifiés au niveau du site.

Phénomènes dangereux liés aux stockages de DEEE et fractions sortantes (outputs)

Type d'emploi	Localisation	Produits en jeu	Etat physique	Quantité maxi	Phénomènes dangereux associés
Stockage / GEMF 1	A l'air libre derrière auvent existant	Matières plastiques majoritairement	Solide	200 T dont 66,5 T combustible	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques
Stockage / GEM HF	Sous auvent existant	Matières plastiques majoritairement	Solide	150 T dont 50 T combustible	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques
Stockage / PAM pollués	A l'air libre devant auvent existant répartis sur 6 alvéoles béton	Matières plastiques majoritairement	Solide	800 T dont 342,5 T de combustible	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques

Type d'emploi	Localisation	Produits en jeu	Etat physique	Quantité maxi	Phénomènes dangereux associés
Stockage / PAM dépollués	A l'air libre devant auvent – 1 alvéole	Matières plastiques majoritairement	Solide	300 T dont 128,5 T de combustible	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques
Stockage / GEMF 2	Sous nouvel auvent (5)	Matières plastiques majoritairement	Solide	120 T dont 40 T de combustible	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques
Stockage / GEMF 3	A l'air libre devant nouvel auvent (5)	Matières plastiques majoritairement	Solide	230 T dont 76,5 T de combustible	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques
Stockage / GEMF 4	A l'air libre devant bassins confinement/infiltration n°3	Matières plastiques majoritairement	Solide	80 T dont 26,5 T de combustible	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques
Stockage / GEMF 5	A l'air libre proximité bâtiment accueil	Matières plastiques majoritairement	Solide	250 T dont 83 T de combustible	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques
Stockage / Réfrigérateurs NH ₃	A l'air libre devant bâtiment 2	Matières plastiques majoritairement	Solide	70 T dont 23,5 T de combustible	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques
Stockage / Fontaines à eau + grosses clim	A l'air libre devant bâtiment 2	Matières plastiques majoritairement	Solide	18 T dont 6 T de combustible	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques
Stockage / DEEE en transit	A l'air libre devant bâtiment 2	Matières plastiques majoritairement	Solide	20 T dont 8,5 T de combustible	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques
Stockage / RBH avec et sans PCB	Dans bâtiment 2	Métal + huile	Solide	10 T dont 3,2 T de matières liquides non combustibles, non inflammables	Néant – Pas de phénomène dangereux associé

Type d'emploi	Localisation	Produits en jeu	Etat physique	Quantité maxi	Phénomènes dangereux associés
Stockage / Petits réfrigérateur avec fluide NH ₃ + grosses clim	Dans bâtiment 2	Matières plastiques majoritairement	Solide	80 T dont 26,5 T de combustible	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques
Stockage / Fractions	Sous nouvel auvent 5	Fractions métalliques essentiellement	Solide	900 m ³	Néant – Pas de phénomène dangereux associé
Stockage / Fractions	En limite Sud-Est de propriété	Verre, métal, plastiques frigo et PAM	Solide	150 m ³ de non combustible + 550 m ³ de combustible Stockage en bennes de 30 m ³ (x10) et en big-bag (400 m ³)	Pas de possibilité d'apparition d'un événement accidentel majeur – Compartimentage, fractionnement des surfaces de stockage de fractions combustibles par la mise en place de bennes de stockage de fractions incombustibles entre elles
Stockage / déchets mousse PU	Proximité systèmes de dépoussiérage des lignes de traitement	PU	Solide	390 m ³	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques
Stockage / Fractions	En face nouvel auvent	Ferraille broyée	Solide	180 m ³	Néant – Pas de phénomène dangereux associé
Stockage / Fractions	Sous auvent bâtiment de production – proximité entrée ligne PAM	Matières métalliques, DIB	Solide	210 m ³	Pas de possibilité d'apparition d'un événement accidentel majeur – faible potentiel calorifique

Type d'emploi	Localisation	Produits en jeu	Etat physique	Quantité maxi	Phénomènes dangereux associés
Stockage / Fractions	Bâtiment de production – proximité sortie granulateur	Néoduns	Solide	90 m ³	Néant – Pas de phénomène dangereux associé – faible potentiel calorifique
Stockage / Fractions	Devant auvent existant – proximité stockage PAM dépollués	PAM lourd essentiellement métallique (sèche-serviette)	Solide	90 m ³	Néant – Pas de phénomène dangereux associé
Stockage / Fractions	Devant auvent existant – proximité stockage PAM pollués	Matières métalliques (alu, cuivre)	Solide	150 m ³	Néant – Pas de phénomène dangereux associé
Stockage / Fractions	Proximité bâtiment 2	Laine de verre, RBH vidés	Solide	150 m ³	Néant – Pas de phénomène dangereux associé
Stockage / fluides frigorigènes récupérés	Local CFC et sous nouvel auvent	Mélange de cyclopentane, trichlorométhane, dichlorofluorométhane	Liquide	5,8 T (1,6 T dans le local en cours de remplissage + 4,2 T en attente d'enlèvement)	Feu de flaque, Jet enflammé – Non retenu, conception bombonne éprouvée et conforme au transport de marchandises dangereuses
Stockage / piles et accumulateurs	En limite Sud-Est de propriété, à l'arrière du grand auvent (sous abri mur LURA)	Piles	Solides	En fûts de 200 litres dans de la vermiculite	Pas de possibilité d'apparition d'un événement accidentel majeur – la vermiculite étant un isolant thermique

Phénomène dangereux liés au procédé de traitement :

Type d'emploi	Localisation	Produits en jeu	Quantité	Phénomènes dangereux associés
Ligne GEM F				
Démantèlement manuel	Bâtiment de production	GEM F, fluide frigorigène, mousse PU	56,7 T / jour en moyenne et 90 t/j demandées	Pas de possibilité d'apparition d'un événement accidentel
Dépollution				

Type d'emploi	Localisation	Produits en jeu	Quantité	Phénomènes dangereux associés
Système de convoyage / Broyage de carcasses				majeur – Ligne sous inertage à l'azote et présence de supprimeurs d'explosion avec émulseur – effets localisés à l'installation
Ligne PAM				
Stockage tampon	Zone de transit PAM step 1 Zone de transit entre le PAM step 1 et le PAM step 2	PAM	8 tonnes en zone de transit PAM step 1 et 2 tonnes entre le PAM step 1 et le PAM step 2 soit 10 tonnes pendant le fonctionnement de la ligne. Pas de stockage en fin de poste, zone nettoyée à la chargeuse en fin de poste	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques
Tri indésirables, cisaille, dépollution manuelle	Bâtiment de production	PAM	70,2 T / jour en moyenne et 120 t/j demandées	Pas de possibilité d'apparition d'un événement accidentel majeur – Extinction automatique au CO ₂ présente sur les points critiques de l'installation asservie à une détection de flamme et coupure sectionnelle du convoyeur à bande – effets localisés à l'installation
Broyage à chaîne sur rotor vertical				
Tapis de tri				
Granulateur, tri optique et courant de Foucault				
Séparateur densimétrique				

Phénomène dangereux liés aux utilités et autres activités de traitement :

Type d'emploi	Localisation	Produits en jeu	Etat physique	Quantité maxi	Phénomènes dangereux associés
Réception des inputs / expédition des outputs	Pont bascule, zones de stockage des entrants et sortants	DEEE / fractions	Solide	Camion de livraison ou expédition	Pas de possibilité d'apparition d'un événement accidentel majeur – faible potentiel calorifique / effets localisés au camion

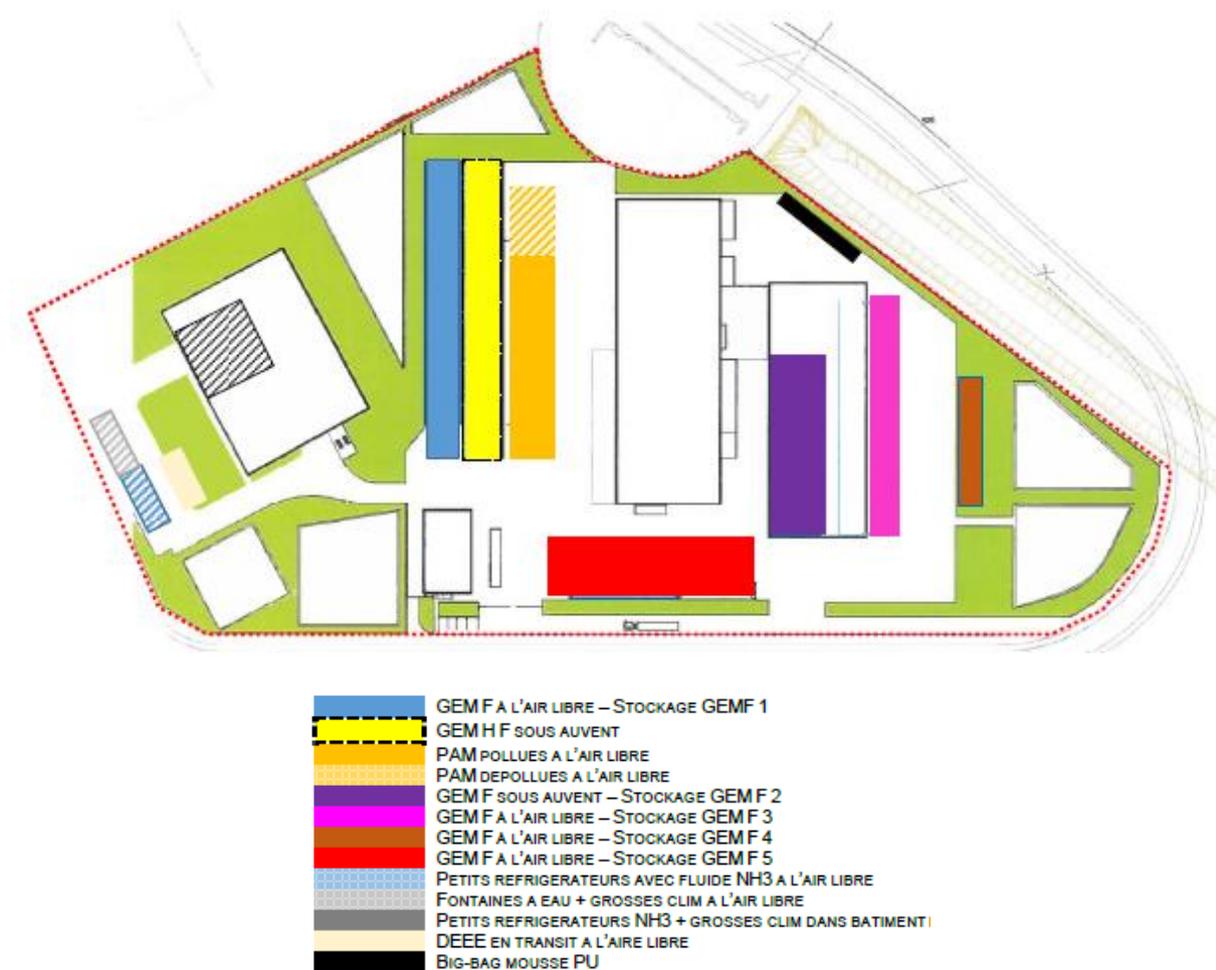
Type d'emploi	Localisation	Produits en jeu	Etat physique	Quantité maxi	Phénomènes dangereux associés
Manutention mécanique des inputs et outputs	Zones de circulation site	DEEE / fractions	Solide	/	Pas de possibilité d'apparition d'un évènement accidentel majeur – faible potentiel calorifique / effets localisés à l'équipement
Atelier NH ₃	Bâtiment 2	NH ₃	Liquide	6 cubitainers de 1000 litres mélange eau + NH ₃ (soit 600 litres de NH ₃)	Pas de possibilité d'apparition d'un évènement accidentel majeur – liquide non inflammable
Traitement des RBH	Bâtiment 2	Huile sans PCB	Liquide	1 500 litres	Pas de possibilité d'apparition d'un évènement accidentel majeur – liquide non inflammable
Activité filerie / Tri	Bâtiment 2	Matières métalliques essentiellement	Solide	/	Néant – Pas de phénomène dangereux associé
Stockage de produits de maintenance	Atelier de maintenance	Huile moteur et hydraulique , graisses	Liquide ou pâteux	2 216 kg	Pas de possibilité d'apparition d'un évènement accidentel majeur – produit non inflammable
		Produits inflammables	Liquide, aérosols	124 litres d'aérosols	Pas de possibilité d'apparition d'un évènement accidentel majeur – Faible potentiel calorifique / effets localisés à l'installation
		Produits corrosifs	Liquide	545 litres	Pas de possibilité d'apparition d'un évènement accidentel majeur – produit non inflammable
Stockage et emploi d'azote	Extérieur bâtiment de production	Azote	Gaz et liquide	2 cuves aériennes de 20 et 43,38 m ³	Néant – Pas de phénomène dangereux associé / conception cuve éprouvée

Type d'emploi	Localisation	Produits en jeu	Etat physique	Quantité maxi	Phénomènes dangereux associés
Stockage et emploi d'oxygène	Atelier maintenance	Oxygène	Gaz	2 bouteilles (11,7 kg)	Pas de possibilité d'apparition d'un évènement accidentel majeur – conception bouteille éprouvée et effets localisés à l'installation
Stockage et emploi d'acétylène	Atelier maintenance	Acétylène	Gaz	1 bouteille (5,5 kg)	Pas de possibilité d'apparition d'un évènement accidentel majeur – faible potentiel, conception bouteille éprouvée et effets localisés à l'installation
Stockage de bouteilles de propane	Zone extérieure bâtiment 2	Propane	Gaz	1 365 kg (105 bouteilles au maximum)	Pas de possibilité d'apparition d'un évènement accidentel majeur – conception bouteille éprouvée
Stockage et emploi d'autres bouteilles de gaz (Mison 8)	Atelier maintenance	Mison 8	Gaz	3 bouteilles (19,4 m ³)	Néant – Pas de phénomène dangereux associé
Stockage de GNR et gasoil / distribution de carburant	Atelier maintenance	Gasoil	Liquide	2 000 litres	Pas de possibilité d'apparition d'un évènement accidentel majeur – faible potentiel calorifique
	Zone extérieure bâtiment 2	GNR	Liquide	2 000 litres	Pas de possibilité d'apparition d'un évènement accidentel majeur – faible potentiel calorifique
Stockage de palettes bois	Zone extérieur bâtiment production	Bois	Solide	50 m ³	Pas de possibilité d'apparition d'un évènement accidentel majeur – faible potentiel calorifique
Stockage de caisses plastiques vides et pliées	Nouvelle aire de stockage extérieure (bassin n°2)	Plastique PP	Solide	900 m ³	Zone extérieure, faible possibilité d'apparition d'un évènement accidentel majeur
Utilités / Alimentation en électricité	Locaux TGBT	/	/	/	Pas de possibilité d'apparition d'un évènement accidentel majeur – effets localisés à l'installation

Type d'emploi	Localisation	Produits en jeu	Etat physique	Quantité maxi	Phénomènes dangereux associés
Utilités / Compresseur d'air	Local compression bâtiment production	Huile de lubrification	Liquide	/	Pas de possibilité d'apparition d'un évènement accidentel majeur – faible potentiel calorifique / effets localisés à l'installation
Utilités / Systèmes de filtration des poussières (cyclone et Filtre à manches)	Extérieur bâtiment de production	PU	Solide	/	Pas de possibilité d'apparition d'un évènement accidentel majeur – évènements d'explosion et système d'extinction automatique en cas d'étincelle (système GRECON)

1.3.2.2 Cartographie des potentiels de dangers

La cartographie des potentiels de dangers retenus dans la présente étude est présentée ci-après.



1.3.3 Réduction des potentiels de dangers

L'analyse de la réduction des potentiels de danger associés aux activités exercées est réalisée en considérant les 4 principes suivants, conformément au rapport d'étude n° DRA- 15-148940-03446A du 01/01/2015 relatif à la formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs (EAT-DRA-76) – Etude de dangers d'une installations classées - Ω9.

1.3.3.1 Principe de substitution

Ce principe s'appuie sur le remplacement d'un produit présentant des risques par un autre produit pouvant présenter des risques moindres.

L'établissement a pour vocation le stockage et le traitement des DEEE en provenance des ménages et des professionnels. A l'heure actuelle des connaissances aucun produit de substitution présentant des risques moindres en termes de potentiel combustible et/ou toxique n'a été trouvé.

Concernant les produits chimiques présents sur le site, utilisés pour la plupart par le service maintenance, la possibilité de substituer des produits dangereux par des produits aux propriétés identiques mais moins dangereux est examiné par la responsable QHSEé de l'établissement de Saint-Thibault à chaque commande de nouveau produit, avec un objectif d'éviter dès que possible les matières présentant un étiquetage « dangereux pour l'environnement », « inflammable » et « CMR ».

1.3.3.2 Principe d'intensification de l'exploitation

Ce principe consiste à intensifier l'exploitation afin de réduire les stockages.

Les stockages des DEEE en attente de traitement varient en fonction des arrivages en provenance des éco-organismes et de certaines périodes au cours de l'année plus propices à la mise en déchèterie de DEEE par les ménages (notamment en période estivale). Ces stockages sont limités autant que possible dans des conditions compatibles avec la bonne exploitation du site.

Le suivi des quantités de stockage de DEEE est réalisé par le responsable de production, ainsi que par la responsable QHSEé de l'établissement. Cette dernière vérifiera également le non dépassement des quantités maximales qui seront définies par l'arrêté préfectoral d'exploitation du site.

1.3.3.3 Principe d'atténuation

Ce principe consiste à définir des conditions opératoires ou de stockage moins dangereux.

Conditions opératoires mises en place :

- Les flux de DEEE entrants sont contrôlés systématiquement :
 - Contrôle visuel
 - Portique de détection de la radioactivité
 - Caractérisation des lots entrants
 - Enregistrement des déchets conformément aux dispositions prévues par l'arrêté du 29/02/2012.
- Conditions de mise en sécurité du site par rapport au risque de malveillance : site sous télésurveillance 24h/24 + gardiennage week-end et jours fériés
- La zone de transit entre le PAM step 1 et le PAM step 2 est vidée au chargeur en fin de poste afin d'éviter la présence de PAM sur cette zone, lorsque la ligne ne fonctionne pas.

Conditions de stockage moins dangereuses :

- Limitation à 5 mètres maximum des hauteurs de stockage en masse et en vrac des DEEE en attente de traitement
- Compartimentage du stockage des PAM pollués/dépollués par la mise en place d'alvéoles (6 au total) composées de blocs béton de degré minimal coupe-feu 2 heures empilables sur une hauteur de 6 mètres et modulables
- Fractionnement des surfaces de stockage de fractions combustibles par la mise en place de bennes de stockage de fractions incombustibles entre elles
- Réduction des temps de séjour d'entreposage des DEEE en attente de traitement ou en transit (1 mois maximum).

1.3.3.4 Principe de limitation des effets

Ce quatrième principe porte sur la limitation des effets à partir de la conception des équipements.

Ce principe repose sur les mesures de limitation suivantes :

- Mise en place de capacités de rétention ou caisses-palettes avec revêtement étanche sous les produits ou déchets liquides potentiellement polluants
- Présence de murs coupe-feu (en recoupement au niveau du bâtiment de production, ainsi qu'au niveau de certaines façades de l'auvent 5)
- Flocage d'une partie de la structure métallique du bâtiment de production ainsi que de l'auvent 5
- Les unités de traitement des PAM et GEMF sont spécifiquement conçues afin de prévenir les risques de formation d'atmosphère explosive (capotage et mise en dépression, orientation des émissions de poussières vers une centrale de dépoussiérage munie de vannes de décharge, inertage à l'azote, suppresseurs d'explosion, clapet de décharge en toiture au niveau du broyeur PAM, etc.)
- Centrale de dépoussiérage munie du système GRECON : dispositif de détection d'étincelle, de points chauds et d'extinction.

1.3.4 Retour d'expérience : accidentologie

1.3.4.1 Accidents sur des installations similaires

L'échantillon étudié est constitué de 39 accidents recensés dans la base de données ARIA de la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques (DPPR), exploitée par le Bureau d'Analyse des Risques et des Pollutions Industrielles (BARPI).

Les accidents recensés se sont produits en France entre septembre 2009 et mai 2019. Cet échantillon a été réalisé pour le code d'activité 38.32 « Récupération de déchets triés », code d'activité de la société REMONDIS ELECTRORECYCLING, impliquant des DEEE.

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

Nota : les accidents impliquant des installations de stockage de DEEE, dont l'origine n'est pas connue, ou n'ayant aucun lien avec ce type de stockage, n'ont pas été étudiés.

Référence BARPI	Type	Cause	Conséquence	Dispositions prises par l'exploitant
36905	Incendie d'un stockage de DEEE (télévisions sur palettes)	Malveillance	Bâtiments détruits 2 blessés légers 5 entreprises doivent relocaliser leurs activités	/
46764	Incendie d'un stockage de 3 000 m ² de DEEE	Explosions successives de piles au lithium	Bâtiment détruit Chômage technique des employeurs Blessés légers	/
47324	Incendie	Malveillance ou départ de feu dû à la présence résiduelle de condensateurs ou de piles	Employés au chômage technique Incendie resté confiné aux zones de stockage de GEM HF et PAM, les blocs en béton constituant les alvéoles ayant joué leur rôle coupe-feu. Dès le début de l'incendie, l'exploitant ferme la vanne guillotine pour isoler le site par rapport à l'Oise. Cependant, la coupure de l'électricité du site par les pompiers lors de leur arrivée sur site, entraîne l'arrêt des pompes de relevage. La rétention de 120 m ³ est saturée et le surplus d'eaux d'extinction s'écoule vers la rivière en ruisselant au niveau du point bas du site non délimité par un muret. Une légère irisation est observée. La dalle béton endommagée doit être refaite. De même, les blocs béton constituant les alvéoles de stockage sont détériorés et leur stabilité n'est plus assurée. Ils sont réparés.	Met en place une butée de 80 cm pour garantir l'étanchéité de la zone par laquelle les eaux ont ruisselé vers la rivière (point bas) Rehausse de 60 cm la hauteur de l'alvéole touchée par l'incendie Installe 3 caméras infrarouges pour permettre une surveillance du site la nuit Prévoit de mettre en place un groupe électrogène pour permettre le fonctionnement des pompes de relevage même en cas de coupure électrique Réduit la quantité de déchets de type GEM HF réceptionnés sur site (400 t de moins chaque mois) Révise l'organisation des stockages pour qu'aucun stock ne dépasse la hauteur de blocs béton et que les stocks ne débordent pas de plus de 2 m par rapport à la limite des casiers. Pour mieux fractionner les stockages, il ajoute une nouvelle alvéole de 73 m ² pouvant accueillir 300 m ³ de déchets Décide de réaliser à l'avenir des campagnes de broyage plus fréquentes et plus petites pour réduire le temps de stockage sur site.

Référence BARPI	Type	Cause	Conséquence	Dispositions prises par l'exploitant
48596	Incendie d'un stockage extérieur de 30T de PAM	Départ de feu spontané	Epais panache de fumée. Eaux d'extinction confinées.	/
49238	Explosion au niveau d'un broyeur, puis départ de feu localisé au niveau d'un moteur auxiliaire	L'explosion aurait été provoquée par une bouteille de gaz contenue dans un radiateur. Cette bouteille aurait été ingérée par le broyeur parmi les autres déchets apportés par le convoyeur d'alimentation.	Un blessé grave et 15 blessés légers sont transportés à l'hôpital, d'où ils ressortent le jour même. Le broyeur est endommagé et la plupart des capots métalliques ont sauté. Le bâtiment n'est pas endommagé. Le site est mis à l'arrêt, 20 employés sont en chômage technique. Les DEEE sont orientés vers un autre site du groupe.	Contrôle périodique des organes de sécurité du broyeur par un organisme agréé en plus de la maintenance et des contrôles réalisés en interne. Formalisation de procédure de contrôle relative à la maintenance préventive sur le broyeur et les organes de sécurité (événements, disque de rupture, etc.).
49889	Incendie d'un tas de cartes électroniques fraîchement broyées	Départ de feu causé par la présence conjointe de matière inflammable (les fines particules de plastiques et résines contenues dans les broyats), d'air et d'une source de chaleur. Cette dernière pourrait s'expliquer par : - l'échauffement généralisé des déchets lors de leur broyage - un point chaud produit par le broyage d'une pile au lithium qui n'aurait pas été retirée des déchets électroniques par le fournisseur	/	Mise en place d'une vidéosurveillance Mise en place d'un système d'émulsion mousse Mise en place d'un point d'eau dans le hall de stockage des broyats Réalisation d'exercices incendie.

Référence BARPI	Type	Cause	Conséquence	Dispositions prises par l'exploitant
		- ou un point chaud lié à dysfonctionnement du broyeur : défaut d'entretien, graissage excessif ou défaut de fabrication.		
50013	Feu se déclarant au niveau d'un broyeur de ferrailles	Le départ de feu serait dû à un échauffement de matières non-métalliques (mousses, papiers, tissus) qui aurait entraîné l'inflammation des rideaux en caoutchouc servant de cloisonnement au niveau de l'installation de broyage.	Propagation du feu via le tapis de convoyage en caoutchouc capoté jusqu'à l'installation de tri connexe. Eaux d'extinction confinées et recyclées pour utilisation dans le process.	Remplacement des rideaux en caoutchouc servant de cloisonnement au niveau du broyeur par des rideaux métalliques. Renforcement du système d'arrosage du broyeur.
50362	Feu se déclarant au niveau d'un tas de 60 m ³ de DEEE broyés	Le départ de feu serait lié à la présence au sein du tas de déchets d'un condensateur non broyé et non retiré. Ce condensateur aurait donné lieu à un "claquage".	Les eaux d'extinction sont traitées via le réseau interne de récupération des eaux d'extinction.	/
52396	Feu se déclarant suite au déchargement de PAM	Le départ de feu serait dû à un court-circuit sur une voiture télécommandée.	/	Mise en place d'une télésurveillance
52395	Feu se déclarant suite au	Le départ de feu serait lié à une batterie au lithium (lithium-ion).	/	Réorganisation des livraisons, afin de ne plus décharger de PAM après 16 h sur le site et de

Référence BARPI	Type	Cause	Conséquence	Dispositions prises par l'exploitant
	déchargement de PAM			permettre une période de surveillance avant la fermeture Réorganisation des stockages de PAM en 2 cellules distinctes afin de limiter les risques de propagation.
52071	Feu se déclarant sur le convoyeur en sortie de cabine de tri	Des condensateurs issus des déchets de PAM auraient provoqué un échauffement lors de la stagnation de la matière sur le tapis de tri pendant le temps de pause des employés (ligne à l'arrêt pour les besoins des opérations de maintenance).	Deux personnes sont légèrement blessées et 1 m ³ de déchets sont calcinés. Les eaux d'extinction sont dirigées vers le bassin d'orage.	Remplace la bande du convoyeur brûlé Met en place une rampe d'aspersion au-dessus du convoyeur.
51935	Feu se déclarant suite au déchargement d'un camion de PAM en provenance d'un centre de regroupement.	Le départ de feu pourrait être lié à une batterie.	300 m ³ de PAM sont concernés. D'importantes fumées se dégagent et des odeurs de plastique brûlé sont ressenties de loin. Les pompiers interviennent à l'aide de lances à eau et à mousse. Le personnel déplace des déchets intacts hors de la zone d'entreposage pour limiter l'ampleur de l'incendie. Les déchets impactés sont étalés afin de faciliter l'arrosage et la vaporisation de mousse.	Des mesures dans l'environnement sont réalisées pour évaluer l'impact de l'incendie sur le milieu naturel
52946	Feu se déclarant dans une benne de 40 m ³ contenant 9 t de PAM non traités	L'incendie serait lié à la présence de batteries au lithium qui auraient été endommagées lors de la collecte des DEEE ou du chargement de la benne,	L'alerte est donnée par le personnel qui observe un dégagement de fumées. Les pompiers arrosent la benne de l'extérieur puis ouvrent ses portes. Les eaux d'extinction sont confinées. La benne de 40 m ³ est détruite.	Formation sécurité renforcée sur le risque incendie Formation à l'identification des batteries au lithium dans les déchets entrants Sensibilisation des clients fournisseurs de DEEE sur les risques liés aux piles et accumulateurs au lithium et sur les précautions à prendre lors de

Référence BARPI	Type	Cause	Conséquence	Dispositions prises par l'exploitant
		avant son arrivée sur le site de traitement.		leur manipulation pour éviter la dégradation des PAM
52938	Feu se déclarant dans une cellule de stockage de DEEE PAM broyés	Un court-circuit dû à une pile serait à l'origine du sinistre.	La quantité de déchets impactés est estimée à 150 m ³ . Les eaux d'extinction sont confinées sur la zone de stockage du PAM broyé.	Rappel aux chefs d'équipe les consignes en cas d'incendie, les rôles de chacun et les moyens d'extinction. Renforcement des contrôles concernant la qualité de la dépollution sur la chaîne de tri.
52937	Feu se déclarant au niveau d'une cellule de stockage de DEEE PAM pré-broyés	Un court-circuit dû à une pile ou batterie présente dans les déchets serait à l'origine du sinistre. Une quantité anormale de piles est ainsi constatée dans le tas de PAM impliqué dans l'incendie.	Les eaux d'extinction sont confinées sur la zone de stockage du PAM pré-broyé. Au vu de la très faible quantité, elles se sont évaporées naturellement. Les dégâts sont limités.	Rappel aux chefs d'équipe les priorités de dépollution des matières, les consignes en cas d'incendie et les rôles de chacun. Affichage indiquant la présence d'un RIA. La formation du personnel permanent sur les moyens d'extinction et les consignes de tri est renforcée. Plusieurs améliorations sont envisagées : Travail en continu pour éviter les périodes où les bâtiments sont vides Gardiennage par une société locale le week-end et la nuit Etude d'une installation d'extinction automatisée (sprinklage, canons à eau ...)
53100	Feu se déclarant en extérieur dans une alvéole de stockage de 200 m ³ de PAM	La présence de piles et batteries lithium dans les PAM serait à l'origine du sinistre.	Le gardien, exposé aux fumées, est transporté par précaution à l'hôpital pour examen de contrôle des voies respiratoires. Il reprend son poste de travail en fin d'après-midi. Il y a eu très peu de fumées d'incendie compte tenu des moyens de lutte rapidement mis en oeuvre. La plupart des eaux d'incendie, ayant stagné sur l'aire de stockage, sont pompées pour traitement externe. Un faible volume d'eau incendie rejoint le	/

Référence BARPI	Type	Cause	Conséquence	Dispositions prises par l'exploitant
			bassin de confinement, sans impact sur la qualité des eaux du bassin qui rouvrir après contrôle des paramètres de rejet. Les déchets issus de l'incendie, en faible quantité, sont réintroduits dans le process de traitement des DEEE. L'alvéole de stockage est endommagée.	
53259	Feu se déclarant sur un tas extérieur de 30 m ³ (11 t) de plastiques et métaux non ferreux issus du traitement des DEEE GEM HF	L'exploitant suppose qu'un déchet interdit (corps creux, élément explosif, élément inflammable...) pourrait être à l'origine de l'incendie. Le départ de feu a pu être favorisé par les conditions météorologiques : ensoleillement et fortes rafales de vent.	/	Re-sensibilisation du personnel sur les produits interdits et affichage des règles de réception à l'entrée du site Rappel : o les déchets doivent être ilôtés de manière à limiter la propagation d'un feu o les stocks doivent être maintenus au minimum Met en place un arrosage préventif des produits à risque pendant les périodes estivales, notamment les résidus de broyage.

Il en ressort de l'analyse des accidents survenus sur des installations de stockage de DEEE, que leurs origines sont majoritairement dues à la présence d'éléments matériels conduisant à un point chaud (étincelle, court-circuit, etc.) et donc à un départ de feu au niveau du stockage concerné.

Les causes relèvent dans la plupart du temps d'aspects organisationnels qui amplifient la défaillance matérielle ou humaine observée dans un premier temps. Les points relevés concernent principalement l'exploitation de l'installation :

- Stockage anarchique, pas/ou problème de compartimentage
- Absence ou mauvaise surveillance de l'installation
- Non-respect des règles de réception ou de stockage des déchets.

Les conséquences sont majoritairement des conséquences matérielles : bâtiment détruit ou outil de production partiellement endommagé. Les conséquences humaines sont essentiellement des blessés légers.

Bien qu'une accidentologie importante en volume que connaît le secteur de la gestion des déchets depuis quelques années, les conséquences « graves » d'un accident dans ce secteur restent relativement faibles.

1.3.4.2 Accidentologie du site REMONDIS ELECTRORECYCLING

Depuis le début de l'exploitation des installations par la société REMONDIS ELECTRORECYCLING, plusieurs sinistres sont à déplorer. Le tableau ci-dessous présente les incidents / accidents environnementaux principaux survenus et ayant fait l'objet d'une analyse.

Date	Nature de l'incident	Cause	Conséquences	Mesures prises
30/07/2016	Incendie PAM step 1	Départ de feu dû à une pile stockage intérieur	Une partie du bâtiment + pré broyeur fortement endommagé	Pas de stockage intérieur hors présence opérateur sur site Installation détection + extinction automatique par chute d'eau
23/01/2020	Incendie trenso	Départ de feu dans caisse carte broyée – Présence d'une pile endommagée qui a été attisée par le flux d'air descendant	Pas de conséquences notables	Retrait des bandes plastique Ajout de 3 RIA
23/05/2022	Incendie zone stockage transit	Il restait un peu de matière dans une zone de stockage en transit, dans laquelle une pile au lithium endommagée a pris feu. Un déblayage	Pas de blessé, ni de conséquences notables (absence de vent, évitant la propagation des fumées, eaux	Ajout d'une caméra thermique sur la zone tampon Déblayage complet de la zone en fin de poste

Date	Nature de l'incident	Cause	Conséquences	Mesures prises
		avait été réalisé, mais il était insuffisant. Ce qui restait était inaccessible avec la chargeuse (engin de manutention habituellement utilisé pour manipuler ce stock en transit)	d'extinction collectées dans le bassin prévu à cet effet)	Poursuite des formations EPI/ESI
26/10/2022	Incident portique contrôle radioactivité	Déclenchement du portique de détection suite au passage d'un camion contenant un câble luminescent de la 2 ^{ème} guerre mondiale contenant du radium	Intervention du CODIS pour détecter le colis incriminé dans le camion et isolé le colis	Suite à la visite d'inspection de la DREAL, l'exploitant a revu la procédure de détection de radioactivité
21/12/2022	Incendie alvéole de PAM	Transmission de l'alerte par SMS sur les téléphones des personnes de garde : ce jour-là, l'un des destinataires n'a pas reçu le message, l'alerte au SDIS a donc été plus tardive.	Le feu a été contenu par les pompiers dans l'alvéole grâce aux blocs lego CF 4 heures.	Afin de remédier au souci de transmission : REMONDIS envisage de faire des levées de doutes par une télésurveillance. Les SMS seront toujours émis et une télésurveillance confirmera par un appel lorsque le feu sera avéré.

Les accidents survenus sur le site sont des départs de feu, principalement dus à la présence d'éléments matériels conduisant à un point chaud (piles au lithium notamment).

Il est à noter que les piles au lithium ne représentent que 0,6% du poids d'un lot de 12,8 T de PAM, soit une très faible quantité.

I.3.5 Potentiel de dangers retenus

I.3.5.1 Potentiels de dangers retenus à l'issue de leur recensement

A l'issue de la première étape de recensement des potentiels de dangers, ont été retenus les potentiels suivants :

Potentiel dangers	Localisation	Produits en jeu Quantité maximum	Phénomènes dangereux associés	N° phénomène étudié dans la suite
Stockage / GEMF 1	A l'air libre derrière auvent existant	200 T dont 66,5 T combustible (matières plastiques)	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques	Phénomène n°1 (incendie) et phénomène n°10 (toxicité)
Stockage / GEM HF	Sous auvent existant	150 T dont 50 T combustible (matières plastiques)	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques	
Stockage / PAM pollués	A l'air libre devant auvent existant répartis sur 6 alvéoles béton	800 T dont 342,5 T de combustible (matières plastiques)	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques	Phénomène n°2 (incendie) et phénomène n°11 (toxicité)
Stockage / PAM dépollués	A l'air libre devant auvent – 1 alvéole	300 T dont 128,5 T de combustible (matières plastiques)	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques	
Stockage / GEMF 2	Sous nouvel auvent (5)	120 T dont 40 T de combustible (matières plastiques)	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques	Phénomène n°3
Stockage / GEMF 3	A l'air libre devant nouvel auvent (5)	230 T dont 76,5 T de combustible (matières plastiques)	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques	Phénomène n°4
Stockage / GEMF 4	A l'air libre devant bassins confinement/ infiltration n°3	80 T dont 26,5 T de combustible (matières plastiques)	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques	Phénomène n°5
Stockage / GEMF 5	A l'air libre proximité bâtiment accueil	250 T dont 83 T de combustible (matières plastiques)	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques	Phénomène n°6
Stockage / Réfrigérateurs NH ₃	A l'air libre devant bâtiment 2	70 T dont 23,5 T de combustible (matières plastiques)	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques	Phénomène n°7 (incendie généralisé de la zone extérieure devant le bâtiment 2)
Stockage / Fontaines à eau + grosses clim	A l'air libre devant bâtiment 2	18 T dont 6 T de combustible (matières plastiques)	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques	
Stockage / DEEE en transit	A l'air libre devant bâtiment 2	20 T dont 8,5 T de combustible (matières plastiques)	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques	
Stockage / Petits réfrigérateur avec fluide NH ₃ + grosses clim	Dans bâtiment 2	Matières plastiques majoritairement	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques	Phénomène n°8

Potentiel dangers	Localisation	Produits en jeu Quantité maximum	Phénomènes dangereux associés	N° phénomène étudié dans la suite
Stockage / déchets mousse PU	Proximité systèmes de dépoussiérage des lignes de traitement	PU	Incendie, pollution des eaux et des sols, émissions de fumées toxiques	Phénomène n°9
Stockage / piles et accumulateurs	En limite Sud-Est de propriété, à l'arrière du grand auvent (sous abri mur LURA)	54 m ² de piles (66 fûts de 200 litres de piles stockées dans de la vermiculite)	Très faible possibilité d'apparition d'un évènement accidentel majeur (la vermiculite étant un isolant thermique) mais retenu au regard de l'accidentologie récente sur les piles lithium	Phénomène n°12

Les phénomènes dangereux associés aux potentiels de dangers retenus, feront l'objet d'une modélisation des effets en cas de sinistre afin de déterminer la gravité de ces phénomènes dangereux.

1.3.5.2 Justification de la non prise en compte de certains potentiels de dangers

Certains potentiels de dangers, n'ont pas été retenus plus avant, n'ont pas fait l'objet de modélisation et ne seront pas retenus comme phénomènes dangereux.

Ils concernent en particulier le stockage des produits de maintenance (aérosols, huiles moteurs et hydrauliques, produits corrosifs), le stockage et l'emploi d'acétylène ou d'oxygène, le stockage de GNR / gasoil, le stockage de bouteilles de propane, le stockage des CFC liquéfiés, le stockage de certaines fractions, pour lesquels en première approche montre que les phénomènes dangereux génèrent des effets de faibles ampleurs (ordre de grandeur < 10 mètres pour certains) et/ou ne sortent pas des limites de propriété et/ou n'engendrent pas d'effets dominos sur les installations soumises à Autorisation.

En effet, la plupart des huiles moteur et hydraulique ne présentent pas de dangers intrinsèques particuliers (absence de symbole de danger). Elles sont utilisées pour les besoins mécaniques des équipements et sont stockées sur rétention au niveau de l'atelier maintenance.

Les aérosols (dégrippant, peinture, graisse, solvant de nettoyage, etc.), présentant un caractère inflammable de par leur gaz propulseur, sont stockés dans un local spécialement dédié à ce type de produit au niveau de l'atelier maintenance. Ils sont utilisés dans le cadre de petits travaux de maintenance et d'entretien des équipements. Ces produits ne seront pas retenus en tant que potentiel de danger car stockés dans des conditions telles qu'il ne peut y avoir d'agressions d'origine extérieur.

Les bouteilles d'acétylène, mison8 et d'oxygène étant stockées dans des conditions telles qu'il ne peut y avoir d'agressions d'origine extérieur au niveau de l'atelier maintenance (bouteilles cadenassées sur chariot d'oxycoupage, quantité présente sur site faible, absence de stock tampon), ces produits ne seront pas retenus en tant que potentiel de danger dans la suite de l'étude. De plus, ces bouteilles sont conçues conformément aux normes en vigueur : ISO 10 297 « bouteilles de gaz transportables– Robinets de bouteilles – Spécifications et essais de type » et ISO 11 117 « bouteilles de gaz – Chapeaux fermés et chapeaux ouverts de protection de robinets de bouteilles de gaz industriels et médicaux – Conception, construction et essais ».

Le gasoil et le GNR sont des produits inflammables. Ils sont utilisés pour les besoins de certains engins de manutention mécanique. Ces produits sont stockés en cuves aériennes double parois évitant ainsi le déversement accidentel de ces produits au sol, et conçues pour résister aux agressions d'origine extérieur. Ces produits ne seront pas retenus en tant que potentiel de danger dans la suite de l'étude. Par ailleurs, la quantité présente est faible.

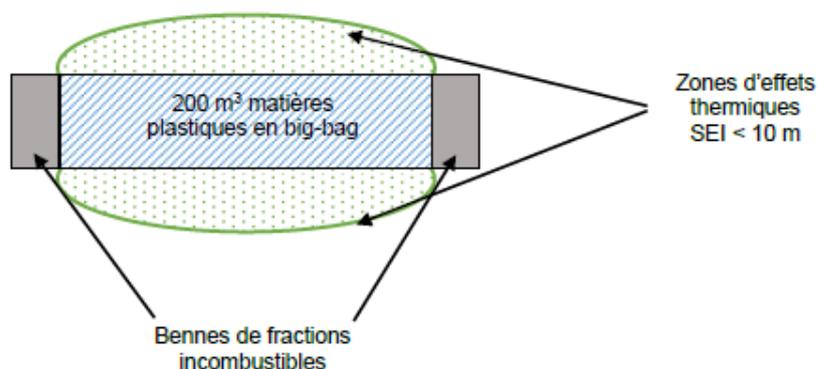
Concernant le stockage de bouteilles de propane destinées à alimenter en énergie certains engins de manutention mécanique, ces bouteilles sont conçues conformément aux normes en vigueur : ISO 10 297 « bouteilles de gaz transportables– Robinets de bouteilles – Spécifications et essais de type » et ISO 11 117 « bouteilles de gaz – Chapeaux fermés et chapeaux ouverts de protection de robinets de bouteilles de gaz industriels et médicaux – Conception, construction et essais ». Le stockage est réalisé dans des conditions telles qu'il ne peut y avoir d'agression d'origine extérieur : éloignement de sources d'ignition et d'agression d'origine mécanique (chariot, circulation interne, etc.), stockage en rack métallique conforme au transport de marchandises dangereuses. Par conséquent, compte-tenu d'un stockage de bouteilles dans des conditions ne pouvant mener à des agressions supérieures à celles décrites dans les épreuves qui y sont définies, il est considéré comme physiquement impossible la survenue de tels événements initiateurs d'une rupture guillotine (courrier BRTICP/2007-369/CE du 06/02/08 relatif au déplacement de bouteilles contenant des gaz sous pression et prises 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).

Il en est de même pour le stockage des CFC récupérés (cyclopentane, Trichlorométhane, Trichlorométhane, entre autres) dans des bonbonnes sous pression prévues à cet effet et conformes au transport de marchandises dangereuses.

Dans le cas d'un feu d'origine électrique ou mécanique, les effets resteront limités à l'installation ou à l'équipement concerné mis(e) en cause. La mise en place d'un système d'inertage à l'azote, de chute d'eau ainsi que de suppresseurs d'explosion entre autres au niveau des lignes de traitement des DEEE permettent de maîtriser un départ de feu éventuel.

Concernant les opérations de chargement / déchargement des DEEE ou fractions, compte-tenu de la surveillance continue du véhicule par du personnel REMONDIS ELECTRORECYCLING lors de ces opérations, ce dernier pourra circonscrire au plus vite un éventuel départ de feu à l'aide des moyens de lutte contre l'incendie présents à proximité.

Le compartimentage, le fractionnement des surfaces de stockage de fractions combustibles par la mise en place de bennes de stockage de fractions incombustibles entre elles permettent également de maîtriser la propagation éventuelle d'un incendie (cas pour le stockage de fractions en limite Est de propriété). En première approche le phénomène dangereux d'incendie de fractions combustibles de plastiques en big-bag d'une surface de 136 m² (4 m x 34 m) sur une hauteur de 1,50 mètres avec une benne de fractions incombustibles de chaque côté (hauteur de 2,60 m, longueur de 4,20 m, largeur de 2,80m), génèrent des effets de faibles ampleurs (seuil des effets dominos < 5 mètres, SEI < 10 mètres et absence d'effets sur les côtés où les bennes de fractions incombustibles sont présentes). Par ailleurs, les effets ne sortent pas des limites de propriété (limites à environ 15 m du stockage) et n'engendrent pas d'effets dominos sur les installations soumises à Autorisation (notamment sur le bâtiment de production).



La nouvelle zone de stockage des caisses plastiques vides, pliées sera sur une dalle bétonnée, extérieure, sans source d'ignition et éloignée des zones de stockages des déchets. Les caisses seront réparties en plusieurs zones afin de fractionner le risque. La surface de la dalle sera de 232 m². Compte-tenu de la configuration de stockage, et de l'éloignement par rapport aux limites de propriété, ce stockage n'est pas retenu dans la suite de l'étude.

La zone de transit entre le PAM step 1 et le PAM step 2 n'a pas été retenue dans la suite de l'étude au regard de la quantité maximum présente lors du fonctionnement de la ligne, de la délimitation de la zone par des blocs Lüra en béton (protection du convoyeur et séparation avec la zone PAM step 1), de la présence de détecteurs de flamme (notamment ajout d'un détecteur de flamme orienté sur le tas de PAM en sortie de tapis de tri step 1 et d'une caméra thermique détectant les échauffements avant la présence de flammes). En fin de poste, la zone tampon est systématiquement vidée à l'aide d'un chargeur. Puis un nettoyage plus fin est effectué de manière à retirer les petites pièces et notamment les piles détériorées qui ont pu tomber des PAM.

I.4 ESTIMATION DES CONSEQUENCES DE LA LIBERATION DES POTENTIELS DE DANGERS

I.4.1 Synthèse des phénomènes dangereux associés à l'installation

I.4.1.1 Phénomènes dangereux faisant l'objet d'une modélisation des effets

Sur la base de l'identification des potentiels de danger et des phénomènes dangereux associés réalisée ci-avant, une liste des phénomènes dangereux pour lesquels l'intensité des effets peut être estimée par la modélisation est établie (tableaux ci-après).

Les critères pris en compte pour établir cette liste sont les suivants :

- L'existence de textes réglementaires ou assimilés ou de guides professionnels applicables aux types d'activités ou installations étudiées
- La faisabilité de modéliser les phénomènes dangereux (phénomènes "modélisables")
- Les notions de quantité de matières présentes au niveau d'un stockage et de caractéristiques d'équipement
- La proximité des installations vis-à-vis des limites de l'établissement
- La possibilité d'effet dominos
- La possibilité d'effets sur les accès et les équipements de sécurité de l'établissement.

Les objectifs sont :

- La caractérisation des effets sur l'homme
- La caractérisation des effets sur les structures
- La mise en évidence d'effets sur les équipements de sécurité de l'établissement
- La mise en évidence d'effets dominos éventuels
- L'identification des phénomènes dangereux susceptibles d'engendrer des effets au-delà des limites de l'établissement, ou identification des accidents majeurs.

Ci-dessous le tableau de synthèse des phénomènes dangereux faisant l'objet d'une modélisation des effets :

N°PHD	Intitulé du phénomène dangereux	Produits et quantités en jeu	Effets primaires	Conséquences		
				Ordres de grandeurs des effets	Effets directs à l'extérieur du site	Effets dominos internes
1	Incendie généralisé du stockage de GEMF 1 et GEM HF	350 T au total dont 116,5 T de matières plastiques combustibles : - 31,92 T de polyuréthane - 84,58 T de polystyrène	Thermique		Estimation des conséquences par une modélisation des effets	
2	Incendie d'une seule alvéole de stockage de PAM (avec prise en compte des mesures passives : lego-blocs béton)	133 T au total dont 57 T de matières plastiques combustibles de type polypropylène	Thermique		Estimation des conséquences par une modélisation des effets	
3	Incendie du stockage de GEMF n°2 sous nouvel auvent (avec prise en compte des mesures passives : murs coupe-feu)	120 T dont 40 T de matières plastiques combustibles : - 19,2 T de PU - 20,8 T de PS	Thermique		Estimation des conséquences par une modélisation des effets	
4	Incendie du stockage de GEMF n°3 devant auvent 5	230 T dont 76,5 T de matières plastiques combustibles : - 36,72 T de PU - 39,78 T de PS	Thermique		Estimation des conséquences par une modélisation des effets	
5	Incendie du stockage de GEMF n°4 devant bassins confinement/ infiltration n°3	80 T dont 26,5 T de matières plastiques combustibles : - 12,72 T de PU - 13,78 T de PS	Thermique		Estimation des conséquences par une modélisation des effets	
6	Incendie du stockage de GEMF n°5 proximité bâtiment accueil	250 T dont 83 T de matières plastiques combustibles : - 39,84 T de PU - 43,16 T de PS	Thermique		Estimation des conséquences par une modélisation des effets	
7	Incendie généralisé stockage réfrigérateurs NH ₃ / fontaines à eau + grosses clim / DEEE en transit devant bâtiment 2	- Réfrigérateurs NH ₃ : 70 T dont 23,5 T matières plastiques combustibles de type polystyrène - Fontaines / Clim : 18 T dont 6 T de matières plastiques combustibles de type polypropylène - DEEE transit : 20 T dont 8,5 T de matières combustibles de type polypropylène	Thermique		Estimation des conséquences par une modélisation des effets	

N°PHD	Intitulé du phénomène dangereux	Produits et quantités en jeu	Effets primaires	Conséquences		
				Ordres de grandeurs des effets	Effets directs à l'extérieur du site	Effets dominos internes
8	Incendie du stockage réfrigérateurs NH ₃ + grosses climatisations à l'intérieur du bâtiment 2	80 T dont 26,5 T de matières plastiques combustibles : - 12,72 T de PU - 13,78 T de PS	Thermique		Estimation des conséquences par une modélisation des effets	
9	Incendie du stockage déchets mousse PU	390 m ³ (100% PU)	Thermique		Estimation des conséquences par une modélisation des effets	
10	Emissions de fumées toxiques lors d'un incendie d'un stockage de GEMF	350 T au total dont 116,5 T de matières plastiques combustibles : - 31,92 T de polyuréthane - 84,58 T de polystyrène	Toxique		Estimation des conséquences par une modélisation des effets	
11	Emissions de fumées toxiques lors d'un incendie d'un stockage de PAM	800 T de PAM pollués + 300 T de PAM dépollués au total Soit 471 T de matières plastiques combustibles de type polypropylène	Toxique		Estimation des conséquences par une modélisation des effets	
12	Emissions de fumées toxiques lors de l'incendie du stockage de piles lithium	Aire de stockage de 54 m ² contenant 66 palettes de 13,5 tonnes	Toxique		Estimation des conséquences par une modélisation des effets	

PhD : phénomène dangereux

Concernant le PhD n°1, compte-tenu de la proximité des stockages de GEMF n°1 et de GEM HF et en l'absence de séparation physique entre ces stockages, ils seront considérés comme étant en 1 seul bloc, d'où l'incendie généralisé.

Les phénomènes dangereux identifiés dans le tableau ci-dessus induisent des effets physiques de 2 ordres : thermiques et toxiques.

Ils feront l'objet d'une caractérisation dans la présente étude.

I.4.2 Evaluation des effets

I.4.2.1 Méthode de modélisation des effets

Les conséquences des phénomènes dangereux identifiés précédemment seront estimées au moyen d'un logiciel de modélisation ou d'un modèle de calcul. Ces moyens sont précisés dans le tableau ci-dessous :

N° PHD	Intitulé du PHD	Effets considérés	Méthode d'évaluation
1	Incendie généralisé du stockage de GEMF 1 et GEM HF	Thermique	Modélisation par le logiciel VERIFLUX version 3.0 (logiciel interne Bureau Veritas basé sur le modèle TNO)
2	Incendie d'une seule alvéole de stockage de PAM (avec prise en compte des mesures passives : lego-blocs béton)	Thermique	Modélisation par le logiciel VERIFLUX version 3.0 (logiciel interne Bureau Veritas basé sur le modèle TNO)
3	Incendie du stockage de GEMF n°2 sous auvent 5 (avec prise en compte des mesures passives : murs coupe-feu)	Thermique	Modélisation par le logiciel VERIFLUX version 3.0 (logiciel interne Bureau Veritas basé sur le modèle TNO)
4	Incendie du stockage de GEMF n°3 devant auvent 5	Thermique	Modélisation par le logiciel VERIFLUX version 3.0 (logiciel interne Bureau Veritas basé sur le modèle TNO)
5	Incendie du stockage de GEMF n°4 devant bassins confinement/infiltration n°3	Thermique	Modélisation par le logiciel VERIFLUX version 3.0 (logiciel interne Bureau Veritas basé sur le modèle TNO)
6	Incendie du stockage de GEMF n°5 à proximité bâtiment accueil 3	Thermique	Modélisation par le logiciel VERIFLUX version 3.0 (logiciel interne Bureau Veritas basé sur le modèle TNO)
7	Incendie généralisé stockage réfrigérateurs NH ₃ / fontaines à eau + grosses climatisations / DEEE en transit devant bâtiment 2	Thermique	Modélisation par le logiciel VERIFLUX version 3.0 (logiciel interne Bureau Veritas basé sur le modèle TNO)
8	Incendie du stockage réfrigérateurs NH ₃ + grosses climatisations à l'intérieur du bâtiment 2 (avec prise en compte des mesures passives)	Thermique	Modélisation par le logiciel VERIFLUX version 3.0 (logiciel interne Bureau Veritas basé sur le modèle TNO)
9	Incendie du stockage déchets mousse PU	Thermique	Modélisation par le logiciel VERIFLUX version 3.0 (logiciel interne Bureau Veritas basé sur le modèle TNO)
10	Emissions de fumées toxiques lors d'un incendie d'un stockage de GEMF	Toxique	Logiciel PHAST version 8.9
11	Emissions de fumées toxiques lors d'un incendie d'un stockage de PAM	Toxique	Logiciel PHAST version 8.9
12	Emissions de fumées toxiques lors d'un incendie du stockage de piles	Toxique	Logiciel PHAST version 8.4

I.4.2.1.1 Modélisation des effets thermiques

Les calculs de flux thermiques n'ont pas été effectués par l'outil FLUMilog®, qui a été développé préférentiellement pour les entrepôts de stockage de produits combustibles avec stockage en racks. Les stockages à modéliser dans le cas du site de REMONDIS ELECTRORECYCLING étaient peu représentatifs des stockages à privilégier par FLUMilog®. Les recommandations de l'outil ont donc été suivies et d'autres outils ont été privilégiés.

L'évaluation de l'intensité des effets thermiques pour des stockages non situés en « entrepôt couvert » sera réalisée à l'aide du logiciel VERIFLUX V3.0 basé sur le modèle du TNO décrit dans le Yellow Book (Yellow Book, Methods for the calculation of physical effects, CPR 14E, TNO, 1992 et 1997).

La méthode de calcul employée tient compte des caractéristiques de la surface en feu et de la nature du produit mis en jeu. Elle permet de calculer une hauteur de flamme ainsi que la décroissance du flux thermiques en fonction de la distance par rapport à la surface émettrice assimilée à un cylindre ou à un plan rectangulaire représentatif de l'incendie à modéliser. Elle permet également de prendre en compte, le cas échéant, de la présence de dispositions constructives assurant une limitation des flux rayonnés (murs coupe-feu).

Concernant les dispositions techniques de protection (mesures passives), telles que les murs coupe-feu ou lego-blocs en béton, ils seront pris en considération dans la concrétisation des phénomènes dangereux initiaux.

I.4.2.1.2 Modélisation des effets toxiques

Références bibliographiques :

- Rapport d'étude INERIS Ω-16 du 17/03/2005 : toxicité et dispersion des fumées d'incendie, phénoménologie et modélisation des effets.
- Rapport complet de modélisation des effets liées à la dispersion des fumées en cas d'incendie (Référence 7364034-2 – Révision 0 du 30/07/2020)
- Paragraphe 1.1.2 « Fiche N°2 : La dispersion atmosphérique » de la circulaire du 10 mai 2010.

I.4.2.1.2.1 Modèle de dispersion mise en œuvre

La dispersion atmosphérique est modélisée au moyen du logiciel PHAST version 8.9. Ce logiciel, commercialisé par DNV Software, est largement utilisé dans l'industrie pour l'estimation des conséquences d'accidents. Il permet de modéliser différents types de termes sources (débits à la brèche, débits d'évaporation, ...), ainsi que la dispersion atmosphérique de rejets.

Le paramétrage de PHAST est fait conformément au « Guide de bonnes pratiques pour l'utilisation du logiciel PHAST à l'usage des industriels de l'industrie chimique » – UIC – DT 102 – Septembre 2012.

Les trois paramètres importants pour la phase de dispersion qu'intègre le logiciel PHAST sont :

- Les conditions météorologiques
- Les conditions orographiques (coefficient de rugosité du terrain uniforme)
- Un facteur correctif de dispersion du nuage (averaging time).

I.4.2.1.2.2 Conditions de dispersion retenues

A. Classes de stabilité atmosphérique

Les conditions météorologiques régissent la cinétique de la phase gaz après la phase de rejet.

Elles sont définies par une classe de stabilité (classe de Pasquill), qui varient de A à F, de l'atmosphère la plus instable à la plus stable, la vitesse de vent à 10 mètres de hauteur et la température ambiante.

Les conditions météorologiques retenues sont celles recommandées dans la circulaire du 10 mai 2010, pour les rejets en hauteur :

Stabilité (selon Pasquill)		Vitesse de vent	Température ambiante
A	Très instable	3 m/s	20°C
B	Instable	3 m/s	20°C
B	Instable	5 m/s	20°C
C	Moyennement instable	5 m/s	20°C
C	Moyennement instable	10 m/s	20°C
D	Neutre	5 m/s	20°C
D	Neutre	10 m/s	20°C
E	Moyennement stable	3 m/s	20°C
F	Stable	3 m/s	15°C

Les atmosphères stables (F) et, à l'inverse, très instables (A) sont défavorables à la dispersion atmosphérique.

Une atmosphère neutre (D) est plutôt favorable à la dispersion mais cet effet peut être contrecarré par un vent fort (10 m/s) qui rabat le panache de fumées vers le sol.

Quelles que soient les conditions atmosphériques, l'humidité relative de l'air est considérée égale à 70%.

Pour chaque condition atmosphérique étudiée, les distances d'effets seront évaluées pour des isoconcentrations correspondant au seuil de toxicité considéré, pour une durée d'exposition de 60 min.

B. Conditions orographiques

Les conditions orographiques traduisent les caractéristiques du terrain, c'est-à-dire essentiellement l'état de « rugosité » du sol, influant sur la turbulence atmosphérique et donc sur la dispersion.

La rugosité peut être interprétée comme un coefficient de frottement du nuage sur le sol, et produit deux types d'effets antagonistes :

- Elle augmente la turbulence, ce qui favorise la dilution
- Elle freine le nuage, ce qui favorise l'effet d'accumulation et la concentration.

La rugosité a une influence non négligeable sur la dispersion des nuages de gaz lourds, ayant un comportement « rampant » au sol, du fait de leur densité plus élevée que celle de l'air.

Dans le cas de la dispersion des fumées d'incendie, ce paramètre est peu influent car le panache de fumées a une densité proche de celle de l'air (il est composé en majorité de l'air entraîné) et est émis en hauteur (à la hauteur des flammes).

Pour rendre compte de l'état du sol aux alentours du site, nous avons considéré, dans le logiciel PHAST, une rugosité de surface de 1 m (valeur classiquement retenue dans les études de dangers, représentative d'une zone industrielle ou urbanisée).

A noter : le terrain est considéré plat. Le paramètre de rugosité ne permet pas de prendre en compte les reliefs marqués.

C. Durée de moyennage du nuage ou « averaging time » et « core averaging »

Dans le logiciel PHAST, il existe deux paramètres distincts pour le temps de moyennage du nuage : l'averaging time et le core averaging time. Ces deux paramètres n'interviennent que dans la phase de dispersion passive.

L'averaging time correspond à une correction numérique des concentrations moyennes calculées sur l'axe du nuage en fonction de la durée effective d'observation du nuage (= durée d'exposition pour les toxiques), afin de tenir compte en particulier des fluctuations réelles de direction du vent autour de sa direction moyenne pendant la durée d'observation. Il est à noter que cette correction n'intervient que dans la phase de dispersion passive (emploi d'un modèle gaussien).

La valeur du core averaging time est utilisée lors du calcul de la dispersion du nuage, tandis que la valeur de l'averaging time est utilisée uniquement lors de la phase de post-traitement, pour certains résultats.

Le choix de l'averaging time (ou durée de moyennage du nuage) dans les logiciels faisant appel à des modèles de type gaussien peut impacter significativement les distances d'effet. L'averaging time et le core averaging time sont fixés à la même valeur, égale à la durée d'exposition de la cible, laquelle est prise égale à la durée du rejet pour les rejets de longue durée.

D. Distances d'effets toxiques

Les distances d'effets toxiques correspondent aux distances maximales au-delà desquelles la concentration en fumées est inférieure au seuil équivalent considéré.

Ces distances sont le résultat de la modélisation de la dispersion atmosphérique.

Elles sont déterminées pour une cible supposée verticale, placée à 1,8 m de hauteur = stature (valeur haute, majorante) d'un homme.

Les effets en hauteur, dans le panache, sont également indiqués à titre informatif. Une hauteur de 30 m maximum est considérée (valeur courante pour la hauteur maximale d'un bâtiment).

E. Autres conditions : température et vitesse des fumées au point d'émission

En considérant un écart moyen de température entre les fumées et l'air ambiant de 250°C, la température des fumées est prise égale à : 265°C.

La vitesse moyenne d'élévation des fumées est déterminée à partir de la corrélation d'Heskestad.

1.4.2.1.3 Hypothèses retenues dans le cadre des phénomènes dangereux d'incendie

1.4.2.1.3.1 Calcul de la hauteur de flamme

Dans le cas d'un incendie stockant un ensemble de matières combustibles, il n'existe pas à ce jour de corrélation simple permettant de relier la géométrie du stockage et la nature des produits stockés à la hauteur de flamme, quand les produits stockés ne sont pas des liquides inflammables.

Par défaut, et pour garder des hauteurs de flamme cohérentes avec le retour d'expérience, (s'appuyant pour cela sur les valeurs retenues par le TNO pour les stockages de bois), ce dernier fixe la hauteur de flamme à une valeur comprise entre 1,5 et 3 fois la hauteur du bâtiment. La valeur retenue dépend donc du type de stockage et du type de combustible.

Pour un stockage dit en masse ou en vrac, nous fixerons la hauteur de flamme à une valeur de 1,5 fois la hauteur du stockage. Stockage compact d'où un faible apport d'oxygène limitant ainsi la propagation verticale de l'incendie.

1.4.2.1.3.2 Caractéristiques de combustion d'un lot de GEM

Suite à la caractérisation d'un lot de GEM F (1.3.1.1.1 de la présente pièce jointe), nous avons pu déterminer qu'il était composé à hauteur de 33,25% de matières plastiques représentant le potentiel combustible principal d'un lot. Le restant des fractions étant incombustible ou ayant un potentiel combustible négligeable (< 1% en poids du lot).

Les principales matières plastiques contenues dans les GEM F sont le polyuréthane (PU) pour l'isolation thermique, le polystyrène (PS) ou le PMMA (poly(méthacrylate de méthyle)). Le PU représente 48% des 33,25% de matières plastiques composant les GEM F, les 52% restant étant soit du PS soit du PMMA.

Nous prendrons l'hypothèse que les 52% restant sont composés exclusivement de PS, compte-tenu du potentiel calorifique de cette matière plastique plus important et du type de produits de dégradation thermique en cas d'incendie plus pénalisant que celui du PMMA.

Nota : la composition retenue est cohérente avec les données du guide ADEME de juin 2005 « Caractérisation des plastiques contenus dans les DEEE et état des lieux de la valorisation de ces plastiques ».

Le potentiel calorifique, c'est-à-dire la quantité d'énergie susceptible d'être libéré lors d'un incendie d'un stockage de GEM, quel que soit le tonnage mis en jeu, est donné dans le tableau ci-dessous :

Substance en jeu	% Poids dans un lot de GEM	% Calorifique	PCI (en MJ/kg)	Taux de combustion (en kg/m ² .s)
PU	15,92	48	23	0,008
PS	17,33	52	39,7	0,034
Autres matières incombustibles	66,75	0	0	0
Total	100	100	31,7	0,022

1.4.2.2 Valeurs de référence relatives aux seuils d'effet

1.4.2.2.1 Seuils des effets thermiques

L'intensité des effets du phénomène dangereux "incendie" est définie par rapport à des valeurs de référence exprimées sous forme de seuils d'effets thermiques pour les hommes et les structures.

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

Référence bibliographique :

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.

Pour les effets sur l'homme

Seuils	Effets sur l'homme
3 kW/m ² ou 600 ([kW/m ²] ^{4/3}).s	Seuil des effets irréversibles délimitant la "zone des dangers significatifs pour la vie humaine"
5 kW/m ² ou 1 000 ([kW/m ²] ^{4/3}).s	Seuil des effets létaux délimitant la "zone des dangers graves pour la vie humaine" mentionnée à l'article L. 515-16 du Code de l'Environnement
8 kW/m ² ou 1 800 ([kW/m ²] ^{4/3}).s	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la "zone des dangers très graves pour la vie humaine" mentionnée à l'article L. 515-16 du Code de l'Environnement

Nota : pour les effets thermiques sur les tiers, le calcul sera effectué à hauteur moyenne d'homme, soit 1,80 mètres.

Pour les effets sur les structures

Seuils	Effets sur l'homme
5 kW/m ²	Seuil des destructions de vitres significatives
8 kW/m ²	Seuil des effets domino (1) et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures
16 kW/m ²	Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
20 kW/m ²	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton
200 kW/m ²	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes

(1) Seuil à partir duquel les effets domino doivent être examinés. Une modulation est possible en fonction des matériaux et structures concernés

1.4.2.2.2 Seuils des effets toxiques

Le mode d'exposition aux fumées est aigu, par opposition aux expositions chroniques ou subchroniques pour lesquelles sont définis d'autres seuils de référence. Le mode d'exposition aux fumées est l'inhalation.

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

Trois seuils sont définis, correspondant à trois types d'effets :

- Le seuil des effets létaux significatif (SELS) : il correspond à la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle on peut observer une mortalité de 5% au sein de la population exposée
- Le seuil des premiers effets létaux (SPEL) : il correspond à la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle on peut observer une mortalité de 1% au sein de la population exposée
- Le seuil des effets irréversibles (SEI) : il correspond à la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle des effets irréversibles peuvent apparaître au sein de la population exposée.

Tableau relatif aux valeurs de référence de seuils de toxicité aiguë

	Seuil d'effets toxiques pour l'homme par inhalation		
	Type d'effets constatés	Concentration d'exposition	Référence
Exposition de 1 à 60 minutes	Létaux	SELS (CL 5%) SEL (CL 1%)	Seuils de toxicité aiguë Émissions accidentelles de substances chimiques dangereuses dans l'atmosphère. Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques. 2003 (et mises à jour ultérieures).
	Irréversibles	SEI	
	Réversibles	SER	
SELS : seuil des effets létaux significatifs SEL : seuil des effets létaux		SEI : seuil des effets irréversibles SER : seuils des effets réversibles	CL : concentration létale

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

Pour de nombreuses substances, des seuils de toxicité aiguë ont été définis par l'INERIS. A défaut, et selon les recommandations en vigueur (selon la circulaire du 10 mai 2010, il est possible d'utiliser les seuils américains tels que, par ordre de priorité, les seuils AEGs (Acute Exposure Guideline Levels) définis par l'US EPA, les seuils ERPG (Emergency Response Planning Guidelines) définis par l'AIHA, les seuils IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health concentrations), les seuils TEEL (Temporary Exposure Emergency Limits) définis par le ministère des transports aux Etats-Unis.

Pour les fumées constituées d'un mélange de gaz ou vapeur toxiques dilués dans l'air entraîné, on définit des seuils de toxicité équivalents :

$$SELS_{\text{équivalent}} = \frac{1}{\sum \frac{p_i}{SELS_i}} \quad SPEL_{\text{équivalent}} = \frac{1}{\sum \frac{p_i}{SPEL_i}} \quad SEI_{\text{équivalent}} = \frac{1}{\sum \frac{p_i}{SEI_i}}$$

avec :

p_i : proportion de la substance i dans les fumées
(% massique ou % volumique)
 $SELS_i$; $SPEL_i$, SEI_i : seuil d'effets de la substance i (mg/m³ ou ppm)

Cette démarche permet de rendre compte du mélange gazeux que sont les fumées, composées de gaz toxiques (CO, HCN, NO₂, ...) dilués par une grande quantité d'air. En effet, elle permet, de manière simplifiée, d'une part de prendre en compte la toxicité spécifique à chaque gaz, d'autre part de « sommer » leurs toxicités respectives. Mais, une telle approche, retenue faute de mieux, ne permet pas de prendre en compte les effets de synergies ou d'antagonismes éventuels, induits par la présence simultanée des différents gaz.

1.4.2.3 Estimation des conséquences de la libération des potentiels de dangers

1.4.2.3.1 Phénomène dangereux n°1 : incendie généralisé du stockage de GEM F 1 et GEM HF

1.4.2.3.1.1 Evènement considéré

On considère un départ de feu au niveau du stockage de GEM suite à un contact avec un point chaud (foudre, flamme nue, travaux par point chaud...).

1.4.2.3.1.2 Paramètres de modélisation : données d'entrée et hypothèse

Descriptif de la surface en jeu / Caractéristiques du combustible	
Surface en jeu	1 064 m ²
Dimensions	GEM F1 : 6 m x 84 m = 504 m ² et GEM HF : 7 m x 80 m = 560 m ²
Dispositions techniques de protection (mesures passives prises en compte)	Lego-blocs en béton d'une hauteur de 6 m du côté Est du stockage
Hauteur de flamme retenue	5 m la hauteur du stockage, soit une hauteur de flamme retenue de 1,5 fois la hauteur du stockage = 7,5 m
Nature des produits en jeu	- polyuréthane (PU) - polystyrène (PS)
Quantités en jeu	350 tonnes de GEM composés : - 31,84 T de PU - 84,58 T de PS - Le restant étant de la matière incombustible
Vitesse moyenne de combustion	0,022 kg/m ² .s
PCI moyen	31,7 MJ/kg

1.4.2.3.1.3 Résultat et interprétation – conséquences

Le tableau ci-dessous présent les résultats de calcul :

Effets thermiques	Irréversibles - SEI 3 kW/m ²	Létaux - SEL 5 kW/m ²	Létaux significatifs - SELS 8 kW/m ²
Côté Nord	17 m	13 m	10 m
Côté Est (présence de lego-blocs en béton)	NA	NA	NA
Côté Sud	17 m	13 m	10 m
Côté Ouest	35 m	23 m	15 m

NA : non atteint.

Nota : Les distances, en mètre, sont à prendre à partir des limites du stockage et sont arrondies au 0,5 m supérieur.

Atteinte des seuils d'effets en dehors des limites de propriété :

SEI, SEL et SELS ne sortent pas des limites de propriété.

Effets dominos (distances calculées, prises à la moitié de la hauteur de flamme où le flux thermique reçu est maximal) :

Le bâtiment 2 ne se situe pas dans les zones d'effets dominos.

Absence d'effets dominos sur le stockage de PAM à proximité dans le cadre de la mise en place de lego-blocs béton d'une hauteur de 6 m côté Est du stockage de GEM.

Effets sur les accès et les équipements de sécurité de l'établissement :

Effets sur	PHD N°1
Accès à l'établissement	En dehors des zones d'effets
Accès aux moyens d'extinction : poteaux incendie externes	En dehors des zones d'effets
Accès pompiers	En dehors des zones d'effets

I.4.2.3.2 Phénomène dangereux n°2 : incendie d'une alvéole de stockage de PAM

I.4.2.3.2.1 Evènement considéré

On considère un départ de feu au niveau d'une alvéole de stockage de PAM suite à un contact avec un point chaud (présence de pile au lithium, foudre, flamme nue, travaux par point chaud ...).

I.4.2.3.2.2 Paramètres de modélisation : données d'entrée et hypothèse

Descriptif de la surface en jeu / Caractéristiques du combustible	
Surface en jeu	128 m ²
Dimension	8 m x 16 m
Dispositions techniques de protection (mesures passives prises en compte)	Lego-blocs en béton d'une hauteur de 6 m sur 3 côtés de l'alvéole d stockage
Hauteur de flamme retenue	5 m la hauteur du stockage, soit une hauteur de flamme retenue de 1,5 fois la hauteur du stockage = 7,5 m
Nature des produits en jeu	Polypropylène (PP)
Quantités en jeu	133 tonnes de PAM dont 57 tonnes de PP, le restant étant incombustibles
Vitesse moyenne de combustion	0,018 kg/m ² .s
PCI moyen	43,2 MJ/kg

1.4.2.3.2.3 Résultat et interprétation – conséquences

Le tableau ci-dessous présent les résultats de calcul :

Effets thermiques	Irréversibles - SEI 3 kW/m ²	Létaux - SEL 5 kW/m ²	Létaux significatifs - SELS 8 kW/m ²
Côté Nord – petit côté avec lego-blocs	NA	NA	NA
Côté Est – grand côté (vers bâtiment production)	17 m	13 m	9 m
Côté Sud – petit côté avec lego-blocs	NA	NA	NA
Côté Ouest – grand côté avec lego-blocs	NA	NA	NA

NA : non atteint.

Nota : Les distances, en mètre, sont à prendre à partir des limites du stockage et sont arrondies au 0,5 m supérieur.

Atteinte des seuils d'effets en dehors des limites de propriété :

SEI, SEL et SELS ne sortent pas des limites de propriété.

Effets dominos (distances calculées, prises à la moitié de la hauteur de flamme où le flux thermique reçu est maximal) :

L'outil de production ne se situe pas dans les zones d'effets dominos, ni les stockages de GEM à proximité.

Propagation de l'incendie d'une alvéole à une autre peu probable dans le cadre de la mise en place de lego-blocs béton d'une hauteur de 6 m de part et d'autre de chaque alvéole. De ce fait, le phénomène dangereux d'incendie généralisé de la zone PAM n'a pas fait l'objet d'une modélisation.

Effets sur les accès et les équipements de sécurité de l'établissement :

Effets sur	PHD N°2
Accès à l'établissement	En dehors des zones d'effets
Accès aux moyens d'extinction : poteaux incendie externes	En dehors des zones d'effets
Accès pompiers	En dehors des zones d'effets

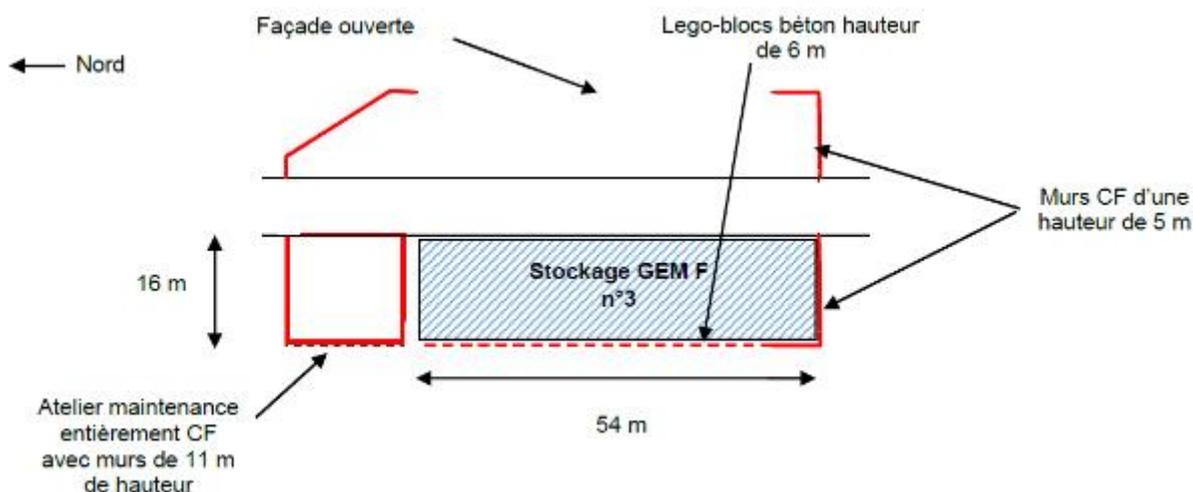
1.4.2.3.3 Phénomène dangereux n°3 : incendie du stockage de GEM F 2 sous nouvel auvent 5

1.4.2.3.3.1 Evènement considéré

On considère un départ de feu au niveau du stockage de GEM suite à un contact avec un point chaud (foudre, flamme nue, travaux par point chaud...).

I.4.2.3.3.2 Paramètres de modélisation : données d'entrée et hypothèse

Descriptif de la surface en jeu / Caractéristiques du combustible	
Surface en jeu	864 m ²
Dimension	16 m x 54 m
Dispositions techniques de protection (mesures passives prises en compte)	<p>Façade Sud de l'auvent : sur une longueur de 16 m, mur en béton sur une hauteur de 5 m, le restant en bardage métallique.</p> <p>Façade Ouest : sur une longueur d'environ 5 m, mur en béton sur une hauteur de 5m ; sur une longueur de 49 m présence de lego-blocs en béton sur une hauteur de 6 m.</p> <p>Au Nord du stockage : murs en parpaings maçonnés de l'atelier maintenance sur une hauteur de 11m.</p>
Hauteur de flamme retenue	5 m la hauteur du stockage, soit une hauteur de flamme retenue de 1,5 fois la hauteur du stockage = 7,5 m
Nature des produits en jeu	<ul style="list-style-type: none"> - polyuréthane (PU) - polystyrène (PS)
Quantités en jeu	<p>120 tonnes de GEM composés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 19,2 T de PU - 20,8 T de PS <p>- Le restant étant de la matière incombustible</p>
Vitesse moyenne de combustion	0,022 kg/m ² .s
PCI moyen	31,7 MJ/kg



1.4.2.3.3 Résultat et interprétation – conséquences

Le tableau ci-dessous présent les résultats de calcul :

Effets thermiques	Irréversibles - SEI 3 kW/m ²	Létaux - SEL 5 kW/m ²	Létaux significatifs - SELS 8 kW/m ²
Côté Sud du stockage	9 m	NA	NA
Côté Ouest du stockage (avec mur CF et lego-blocs en béton vers bâtiment de production)	NA	NA	NA
Côté Nord du stockage (vers atelier maintenance)	NA	NA	NA
Côté Est du stockage (vers stockage fractions incombustibles)	30 m	21 m	15 m

NA : non atteint.

Nota : Les distances, en mètre, sont à prendre à partir des limites du stockage et sont arrondies au 0,5 m supérieur.

Atteinte des seuils d'effets en dehors des limites de propriété :

SEI, SEL et SELS ne sortent pas des limites de propriété.

Effets dominos (distances calculées, prises à la moitié de la hauteur de flamme où le flux thermique reçu est maximal) :

Le bâtiment de production ne se situe pas dans les zones d'effets dominos, ni les stockages de GEM à proximité, ni l'atelier maintenance.

Effets sur les accès et les équipements de sécurité de l'établissement :

Effets sur	PHD N°3
Accès à l'établissement	En dehors des zones d'effets
Accès aux moyens d'extinction : poteaux incendie externes	En dehors des zones d'effets
Accès pompiers	En dehors des zones d'effets

1.4.2.3.4 Phénomène dangereux n°4 : incendie du stockage de GEM F 3 devant nouvel auvent 5

1.4.2.3.4.1 Evènement considéré

On considère un départ de feu au niveau du stockage de GEM suite à un contact avec un point chaud (foudre, flamme nue, travaux par point chaud...).

1.4.2.3.4.2 Paramètres de modélisation : données d'entrée et hypothèse

Descriptif de la surface en jeu / Caractéristiques du combustible	
Surface en jeu	576 m ²
Dimension	9 m x 64 m
Dispositions techniques de protection (mesures passives prises en compte)	Néant
Hauteur de flamme retenue	5 m la hauteur du stockage, soit une hauteur de flamme retenue de 1,5 fois la hauteur du stockage = 7,5 m
Nature des produits en jeu	- polyuréthane (PU) - polystyrène (PS)
Quantités en jeu	230 tonnes de GEM composés : - 36,72 T de PU - 39,78 T de PS - Le restant étant de la matière incombustible
Vitesse moyenne de combustion	0,022 kg/m ² .s
PCI moyen	31,7 MJ/kg

1.4.2.3.4.3 Résultat et interprétation – conséquences

Le tableau ci-dessous présent les résultats de calcul :

Effets thermiques	Irréversibles - SEI 3 kW/m ²	Létaux - SEL 5 kW/m ²	Létaux significatifs - SELS 8 kW/m ²
Petit côté du stockage	14 m	10 m	8 m
Grand côté du stockage	30 m	20 m	13 m

NA : non atteint.

Nota : Les distances, en mètre, sont à prendre à partir des limites du stockage et sont arrondies au 0,5 m supérieur.

Atteinte des seuils d'effets en dehors des limites de propriété :

SEI, SEL et SELS ne sortent pas des limites de propriété.

Effets dominos (distances calculées, prises à la moitié de la hauteur de flamme où le flux thermique reçu est maximal) :

Absence d'effets dominos sur les stockages alentours (mousses PU, GEM F n°4, GEM F n°3).

Effets sur les accès et les équipements de sécurité de l'établissement :

Effets sur	PHD N°4
Accès à l'établissement	En dehors des zones d'effets
Accès aux moyens d'extinction : poteaux incendie externes	En dehors des zones d'effets
Accès pompiers	En dehors des zones d'effets

1.4.2.3.5 Phénomène dangereux n°5 : incendie du stockage de GEM F 4 devant bassins confinement/infiltration n°3

1.4.2.3.5.1 Evènement considéré

On considère un départ de feu au niveau du stockage de GEM suite à un contact avec un point chaud (foudre, flamme nue, travaux par point chaud...).

1.4.2.3.5.2 Paramètres de modélisation : données d'entrée et hypothèse

Descriptif de la surface en jeu / Caractéristiques du combustible	
Surface en jeu	414 m ²
Dimension	9 m x 46 m
Dispositions techniques de protection (mesures passives prises en compte)	Néant
Hauteur de flamme retenue	5 m la hauteur du stockage, soit une hauteur de flamme retenue de 1,5 fois la hauteur du stockage = 7,5 m
Nature des produits en jeu	- polyuréthane (PU) - polystyrène (PS)
Quantités en jeu	80 tonnes de GEM composés : - 12,72 T de PU - 13,78 T de PS - Le restant étant de la matière incombustible
Vitesse moyenne de combustion	0,022 kg/m ² .s
PCI moyen	31,7 MJ/kg

1.4.2.3.5.3 Résultat et interprétation – conséquences

Le tableau ci-dessous présent les résultats de calcul :

Effets thermiques	Irréversibles - SEI 3 kW/m ²	Létaux - SEL 5 kW/m ²	Létaux significatifs - SELS 8 kW/m ²
Petit côté du stockage	14 m	10 m	8 m
Grand côté du stockage	27 m	18 m	13 m

NA : non atteint.

Nota : Les distances, en mètre, sont à prendre à partir des limites du stockage et sont arrondies au 0,5 m supérieur.

Atteinte des seuils d'effets en dehors des limites de propriété :

SEI, SEL et SELS ne sortent pas des limites de propriété.

Effets dominos (distances calculées, prises à la moitié de la hauteur de flamme où le flux thermique reçu est maximal) :

Absence d'effets dominos sur les stockages alentours (mousses PU et GEM F n°4).

Effets sur les accès et les équipements de sécurité de l'établissement :

Effets sur	PHD N°5
Accès à l'établissement	En dehors des zones d'effets
Accès aux moyens d'extinction : poteaux incendie externes	En dehors des zones d'effets
Accès pompiers	En dehors des zones d'effets

I.4.2.3.6 Phénomène dangereux n°6 : incendie du stockage de GEM F 5 à proximité bâtiment accueil

I.4.2.3.6.1 Evènement considéré

On considère un départ de feu au niveau du stockage de GEM suite à un contact avec un point chaud (foudre, flamme nue, travaux par point chaud...).

I.4.2.3.6.2 Paramètres de modélisation : données d'entrée et hypothèse

Descriptif de la surface en jeu / Caractéristiques du combustible	
Surface en jeu	754 m ²
Dimension	13 m x 58 m
Dispositions techniques de protection (mesures passives prises en compte)	Lego-blocs en béton ou mur LURA sur une longueur de minimale de 58 m et une hauteur minimale de 6 m
Hauteur de flamme retenue	5 m la hauteur du stockage, soit une hauteur de flamme retenue de 1,5 fois la hauteur du stockage = 7,5 m
Nature des produits en jeu	- polyuréthane (PU) - polystyrène (PS)
Quantités en jeu	250 tonnes de GEM composés : - 39,84 T de PU - 43,16 T de PS - Le restant étant de la matière incombustible
Vitesse moyenne de combustion	0,022 kg/m ² .s
PCI moyen	31,7 MJ/kg

I.4.2.3.6.3 Résultat et interprétation – conséquences

Le tableau ci-dessous présent les résultats de calcul :

Effets thermiques	Irréversibles - SEI 3 kW/m ²	Létaux - SEL 5 kW/m ²	Létaux significatifs - SELS 8 kW/m ²
Petit côté du stockage	17 m	13 m	10 m
Côté Nord du stockage vers bâtiment de production	31 m	21 m	15 m

Côté Sud du stockage vers route de l'écluse	NA	NA	NA
---	----	----	----

NA : non atteint.

Nota : Les distances, en mètre, sont à prendre à partir des limites du stockage et sont arrondies au 0,5 m supérieur.

Atteinte des seuils d'effets en dehors des limites de propriété :

SEI, SEL et SELS ne sortent pas des limites de propriété.

Effets dominos (distances calculées, prises à la moitié de la hauteur de flamme où le flux thermique reçu est maximal) :

Absence d'effets dominos sur les stockages et bâtiments alentours (production et nouvel auvent).

Effets sur les accès et les équipements de sécurité de l'établissement :

Effets sur	PHD N°6
Accès à l'établissement	En dehors des zones d'effets
Accès aux moyens d'extinction : poteaux incendie externes	En dehors des zones d'effets
Accès pompiers	En dehors des zones d'effets

1.4.2.3.7 Phénomène dangereux n°7 : incendie généralisé stockage réfrigérateurs NH₃/fontaines à eau + grosses climatisations/DEEE en transit devant bâtiment 2

1.4.2.3.7.1 Evènement considéré

On considère un départ de feu au niveau de ce stockage suite à un contact avec un point chaud (présence de pile au lithium, foudre, flamme nue, travaux par point chaud ...).

1.4.2.3.7.2 Paramètres de modélisation : données d'entrée et hypothèse

Descriptif de la surface en jeu / Caractéristiques du combustible	Stockage réfrigérateurs NH ₃ + fontaine à eau/climatisation	DEEE en transit
Surface en jeu	264 m ²	42 m ²
Dimension du stockage	21 m x 14 m	3 m x 14 m
Dispositions techniques de protection (mesures passives prises en compte)	Lego-blocs en béton sur une longueur minimale de 21 m et une hauteur minimale de 4 m	Néant
Hauteur de flamme retenue	2,5 m la hauteur du stockage de réfrigérateurs au NH ₃ , soit une hauteur de flamme retenue de 1,5 fois la hauteur du stockage = 3,75 m	2 m la hauteur du stockage de DEEE en transit, soit une hauteur de flamme retenue de 1,5 fois la hauteur du stockage = 3 m
Nature des produits en jeu	- polypropylène (PP) - polystyrène (PS)	- polypropylène (PP)

Descriptif de la surface en jeu / Caractéristiques du combustible	Stockage réfrigérateurs NH ₃ + fontaine à eau/climatisation	DEEE en transit
Quantités en jeu	88 tonnes de déchets composés : - 6 T de PP - 23,5 T de PS - Le restant étant de la matière incombustible	20 T DEEE en transit composés : - 8,5 T de PP - Le restant étant de la matière incombustible
Vitesse moyenne de combustion	0,031 kg/m ² .s	0,018 kg/m ² .s
PCI moyen	40,4 MJ/kg	43,2 MJ/kg

1.4.2.3.7.3 Résultat et interprétation – conséquences

Le tableau ci-dessous présent les résultats de calcul :

Effets thermiques	Irréversibles - SEI 3 kW/m ²	Létaux - SEL 5 kW/m ²	Létaux significatifs - SELS 8 kW/m ²
Côté Nord ensemble stockage	17 m	13 m	10 m
Côté Est ensemble stockage (vers bâtiment 2)	17 m	12 m	8 m
Côté Sud ensemble stockage	18 m	13 m	10 m
Côté Ouest ensemble stockage (vers rue de l'écluse)	NA	NA	NA

NA : non atteint.

Nota : Les distances, en mètre, sont à prendre à partir des limites du stockage et sont arrondies au 0,5 m supérieur.

Atteinte des seuils d'effets en dehors des limites de propriété :

SEI, SEL et SELS ne sortent pas des limites de propriété.

Effets dominos (distances calculées, prises à la moitié de la hauteur de flamme où le flux thermique reçu est maximal) :

Absence d'effets dominos sur le bâtiment administratif 2.

Effets sur les accès et les équipements de sécurité de l'établissement :

Effets sur	PHD N°7
Accès à l'établissement	En dehors des zones d'effets
Accès aux moyens d'extinction : poteaux incendie externes	En dehors des zones d'effets
Accès pompiers	En dehors des zones d'effets

1.4.2.3.8 Phénomène dangereux n°8 : incendie stockage réfrigérateurs NH₃ + climatisations à l'intérieur du bâtiment 2

1.4.2.3.8.1 Evènement considéré

On considère un départ de feu au niveau de ce stockage suite à un contact avec un point chaud (présence de pile au lithium, foudre, flamme nue, travaux par point chaud ...).

1.4.2.3.8.2 Paramètres de modélisation : données d'entrée et hypothèse

Descriptif de la surface en jeu / Caractéristiques du combustible	
Surface en jeu	180 m ²
Dimension	10 m x 18 m
Dispositions techniques de protection (mesures passives prises en compte)	Un mur en parpaings maçonnés côté Sud du stockage sur une longueur de 9 m pouvant être assimilé pare-feu 2h (mur séparatif entre partie production et partie administrative) et une hauteur de 8 m.
Hauteur de flamme retenue	2,5 m la hauteur du stockage, soit une hauteur de flamme retenue de 1,5 fois la hauteur du stockage = 3,75 m
Nature des produits en jeu	- polyuréthane (PU) - polystyrène (PS)
Quantités en jeu	80 tonnes de déchets composés : - 12,72 T de PU - 13,78 T de PS - Le restant étant de la matière incombustible
Vitesse moyenne de combustion	0,022 kg/m ² .s
PCI moyen	31,7 MJ/kg

1.4.2.3.8.3 Résultat et interprétation – conséquences

Le tableau ci-dessous présent les résultats de calcul :

Effets thermiques	Irréversibles - SEI 3 kW/m ²	Létaux - SEL 5 kW/m ²	Létaux significatifs - SELS 8 kW/m ²
Petit côté du stockage	11 m	8 m	6 m
Grand côté du stockage	14 m	10 m	7 m
Côté Sud du stockage avec présence du mur parpaings maçonnés	NA	NA	NA
Côté Sud du stockage sans présence du mur parpaings maçonnés	14 m	10 m	7 m

NA : non atteint.

Nota : Les distances, en mètre, sont à prendre à partir des limites du stockage et sont arrondies au 0,5 m supérieur.

Atteinte des seuils d'effets en dehors des limites de propriété :

SEI, SEL et SELS ne sortent pas des limites de propriété.

Effets dominos (distances calculées, prises à la moitié de la hauteur de flamme où le flux thermique reçu est maximal) :

Absence d'effets dominos sur les stockages alentours.

Effets sur les accès et les équipements de sécurité de l'établissement :

Effets sur	PHD N°8
Accès à l'établissement	En dehors des zones d'effets
Accès aux moyens d'extinction : poteaux incendie externes	En dehors des zones d'effets
Accès pompiers	En dehors des zones d'effets

1.4.2.3.9 Phénomène dangereux n°9 : incendie stockage des déchets de mousses en polyuréthane

1.4.2.3.9.1 Evènement considéré

On considère un départ de feu au niveau de ce stockage suite à un contact avec un point chaud (présence de pile au lithium, foudre, flamme nue, travaux par point chaud ...).

1.4.2.3.9.2 Paramètres de modélisation : données d'entrée et hypothèse

Descriptif de la surface en jeu / Caractéristiques du combustible	
Surface en jeu	260 m ²
Dimension	50 m x 5,2 m
Dispositions techniques de protection (mesures passives prises en compte)	Mur LURA d'une hauteur minimal de 3 m le long de la limite séparative de propriété côté Nord-Est du site.
Hauteur de flamme retenue	2 m la hauteur du stockage, soit une hauteur de flamme retenue de 1,5 fois la hauteur du stockage = 3 m
Nature des produits en jeu	- polyuréthane (PU)
Quantités en jeu	390 m ³
Vitesse moyenne de combustion	0,008 kg/m ² .s
PCI moyen	23 MJ/kg

1.4.2.3.9.3 Résultat et interprétation – conséquences

Le tableau ci-dessous présent les résultats de calcul :

Effets thermiques	Irréversibles - SEI 3 kW/m ²	Létaux - SEL 5 kW/m ²	Létaux significatifs - SELS 8 kW/m ²
Petit côté du stockage	5 m	4 m	3 m
Grand côté du stockage	9 m	5 m	3 m
Côté cloison métallique / limite de propriété	NA	NA	NA

NA : non atteint.

Nota : Les distances, en mètre, sont à prendre à partir des limites du stockage et sont arrondies au 0,5 m supérieur.

Atteinte des seuils d'effets en dehors des limites de propriété :

SEI, SEL et SELS ne sortent pas des limites de propriété.

Effets dominos (distances calculées, prises à la moitié de la hauteur de flamme où le flux thermique reçu est maximal) :

Absence d'effets dominos sur les stockages et bâtiment alentours.

Effets sur les accès et les équipements de sécurité de l'établissement :

Effets sur	PHD N°9
Accès à l'établissement	En dehors des zones d'effets
Accès aux moyens d'extinction : poteaux incendie externes	En dehors des zones d'effets
Accès pompiers	En dehors des zones d'effets

1.4.2.3.10 Phénomène dangereux n°10 : émissions de fumées toxiques lors d'un incendie d'un stockage de GEM

1.4.2.3.10.1 Evènement considéré

On considère :

- La dispersion de fumées en cas d'incendie généralisé du stockage de GEM F n°1 et GEM HF (tonnage le plus conséquent sur site).
- La décomposition thermique des produits impliqués dans l'incendie : en éléments simples (C, N, O, H, ...), ainsi qu'en gaz de combustion (CO₂, CO, HCN, NO₂, ...).

1.4.2.3.10.2 Paramètres de modélisation : données d'entrée et hypothèse

Les résultats indiqués ci-après sont issus d'une démarche présentée dans le rapport de modélisation référencé 21191666-2 du 18 mars 2024 réalisé par Bureau Veritas Exploitation, joint en annexe n°1 de la présente étude de dangers.

Surface du foyer	$S = 1\,064\text{ m}^2$ (6 m x 84 m + 7m x 80 m)
Produits impliqués dans l'incendie	<p>Masse totale du lot de GEM : 350 tonnes</p> <p>Substances combustibles mises en jeu :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Polystyrène (PS) : 84,58 tonnes, soit 24% en masse du stockage - Polyuréthane (PU) : 31,92 tonnes, soit 9% en masse du stockage <p>Le reste est composé d'incombustibles (fractions métalliques).</p> <p>Suite à une caractérisation du PU, les concentrations maximales suivantes sont retenues :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brome: 59 mg/kg • Chlore : 3 775 mg/kg. <p>Dans une approche majorante, ces deux valeurs sont arrondies à la centaine supérieure dans les calculs de décomposition, soit 100 mg/kg de brome, et 4 000 mg/kg de chlore.</p> <p>Les autres plastiques potentiellement présent (ABS et PVC par exemple), minoritaires devant le polystyrène et le polyuréthane, ainsi que le bois et les fluides frigorigères, représentant chacun moins de 1% en masse du stockage, sont négligés.</p> <p>Nota : la composition retenue est cohérente avec les données du guide ADEME de juin 2005 « Caractérisation des plastiques contenus dans les DEEE et état des lieux de la valorisation de ces plastiques ».</p>
Hauteur de flammes	Hf = 7,5 m (Hauteur de flamme obtenue dans l'étude des flux thermiques).
Taux de combustion	$m'' = 0,022\text{ kg/m}^2.s$
PCI	$P = 31,7\text{ MJ/kg}$
Hauteur et position de la cible	<p>La cible est supposée verticale, placée à 1,8 m de hauteur = stature (valeur haute, majorante) d'un homme.</p> <p>Les effets en hauteur, dans le panache, sont également indiqués à titre informatif. Une hauteur de 30 m maximum est considérée (hauteur maxi d'un bâtiment (immeuble de grande hauteur)).</p>
Température des fumées	265°C
Hauteur d'émission des fumées	7,5 m
Vitesse d'émission des fumées	12 m/s
Débit des fumées	2 674 kg/s

La composition des fumées lors d'un incendie est la suivante :

Incendie GEM	
CO (% dans les fumées)	0,045%
CO ₂ (% dans les fumées)	1,812%
HCN (% dans les fumées)	0,000%
NO ₂ (% dans les fumées)	0,022%

Incendie GEM	
HCl (% dans les fumées)	0,001%
HBr (% dans les fumées)	< 0,001%

1.4.2.3.10.3 Seuils de toxicité pris en référence

Les seuils indiqués ci-dessous sont issus d'une démarche présentée dans le rapport de modélisation référencé 21191666-2 du 18 mars 2024 réalisé par Bureau Veritas Exploitation (annexe n°1 de l'étude de dangers).

Les seuils de toxicité équivalents des fumées sont évalués à partir de la composition des fumées et des seuils de toxicité aiguë de chacun des composants des fumées dont les valeurs, pour une durée d'exposition de 1 heure (60 minutes) conformément aux pratiques en vigueur (cf. circulaire du 10 mai 2010), cas des phénomènes de longue durée, sont donnés ci-dessous :

Seuils de toxicité aiguë pour une durée d'exposition de 1 heure						
	CO (1)	CO ₂ (2)	HCN (3)	NO ₂ (4)	HCl (5)	HBr (6)
SELS mg/m ³	ND	ND	69	138	565	5 635
ppm	ND	ND	63	73	379	1 677
SPEL mg/m ³	3 680	ND	45	132	358	4 512
ppm	3 200	ND	41	70	240	1 343
SEI mg/m ³	920	73 300	7,8	75	61	501
ppm	800	40 000	7,1	40	40	149

(1) Fiche seuils de toxicité aiguë du monoxyde de carbone – INERIS DRC-09-103128-05616A.

(2) Pas de données disponibles ; la valeur retenue est l'IDLH. Le CO₂ n'est pas dimensionnant car beaucoup moins toxique que les autres gaz de combustion ; <http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html> - Revised IDLH values (en accord avec le guide de choix de l'INERIS).

Par défaut le SPEL est pris égal au SEI (hypothèse dimensionnante).

(3) Fiche seuils de toxicité aiguë de l'acide cyanhydrique – INERIS–DRC-08-94398-12727A.

Le rapport élaboré par l'INERIS en avril 2005 ne présente pas de SEI du fait de l'absence de données toxicologiques pertinentes. Dans ces conditions, en accord avec la circulaire du 10 mai 2010, il est possible d'utiliser les seuils américains, en priorité les seuils ERPG (Emergency Response Planification Guidelines) définis par l'AIHA (Etats-Unis) (ERPG-2 pour le SEI) puis les seuils AEGs (Acute Exposure Guideline Levels) définis par l'US EPA (AEG-2 pour le SEI). Pour HCN, l'ERPG-2 pour 1 h d'exposition est de 10 ppm et l'AEG-2 pour 1 h d'exposition est de 7,1 ppm. Cette valeur est retenue (pénalisante). À noter, les ERPG et AEG sont protecteurs ramenés aux définitions et au contexte réglementaire de maîtrise de l'urbanisation, en raison de la prise en compte des sous-populations sensibles.

(4) Fiche seuils NO₂ INERIS–DRC-08-94398-13333A

(5) Fiche seuils HCl INERIS – DRC-08-94398-11984A

(6) GET MEEDDAT - Seuils de toxicité aiguë du bromure d'hydrogène – Avril 2008

Les seuils de toxicité équivalents des fumées ainsi évalués sont :

Incendie GEM	
SELeq mg/m ³	417 410
ppm	645 628
SELeq mg/m ³	205 248
ppm	317 467

Nota : Le SELSeq n'est pas déterminé car pas de valeurs disponibles pour le CO et le CO₂. Par défaut, il sera pris égal dans cette étude au SPELeq.

Le SELeq ci-avant est légèrement majorant par rapport aux seuils de toxicité équivalents des fumées déterminés sur la base des facteurs d'émission moyens proposés par le guide INERIS Ω 16 [2] pour un incendie de produits électro-ménagers DEEE, à puissance et taux de combustion équivalents à ceux de l'incendie de GEM ; en revanche, le SELeq déterminé selon le le guide INERIS Ω 16 [2] pour un incendie de produits électro-ménagers DEEE est inférieur au SELeq déterminé ci-avant :

Incendie produits électro-ménagers DEEE selon rapport Ω16	
SELeq mg/m ³	528 406
ppm	817 312
SELeq mg/m ³	116 352
ppm	179 968

Dans une approche majorante, sont retenus :

- SELeq : 417 410 mg/m³ / 645 628 ppm
- SELeq : 116 352 mg/m³ / 179 968 ppm.

1.4.2.3.10.4 Résultats et interprétation – conséquences

Les résultats des calculs sont indiqués sous forme de distances à la source émettrice auxquelles sont atteints les seuils d'effets étudiés :

Hauteur de cible	SEL	SEI
1,8 m (hauteur d'homme)	NA	NA
10 m	7 m	18 m
20 m	5 m	32 m
30 m	NA	40 m

NA : Non Atteint

Les distances, en mètre, sont données à partir des bords du foyer de l'incendie.

Atteinte des seuils d'effets en dehors des limites de propriété :

A hauteur d'homme, quelles que soient les conditions atmosphériques, les seuils des effets létaux et irréversibles équivalents des fumées ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque toxique.

À une altitude comprise entre 10 et 30 m (hauteur maximale de la cible correspondant à un immeuble de grande hauteur), les distances maximales des effets irréversibles et létaux sont de 40 m et 7 m.

Ces distances sont à considérer comme des ordres de grandeur enveloppe car elles reposent sur un ensemble d'hypothèses jugées conservatives et ont été déterminées à l'aide de modèles semi-empiriques ou théoriques. Notamment, il n'est pas tenu compte de la dilution des fumées par la vapeur d'eau générées par l'eau d'extinction. Le retour d'expérience montre qu'il n'y a pas eu d'intoxication irréversible lors de feu d'entrepôts de matières combustibles diverses.

Effets sur les accès et les équipements de sécurité de l'établissement :

Effets sur	PHD N°10
Accès à l'établissement	En dehors des zones d'effets
Accès aux moyens d'extinction : poteaux incendie externes	En dehors des zones d'effets
Accès pompiers	En dehors des zones d'effets

Impact des fumées sur la visibilité

L'impact des fumées sur la visibilité est à prendre en compte, en particulier au niveau des voies de circulation où la perte de visibilité pourrait augmenter le risque d'accident de véhicules. Rappelons toutefois que la réglementation des ICPE ne précise pas de critère pour la perte de visibilité qui n'a pas d'impact direct sur la santé (blessures irréversibles ou létalité). L'impact potentiel est indirect et lié au risque de sur-accident de la circulation en particulier.

L'évaluation de la visibilité est faite pour une cible à hauteur d'homme, dans la configuration la plus pénalisante qui correspond aux conditions C10 ou D10 (rabattement du panache vers le sol).

Visibilité à hauteur d'homme (1,8 m)	
Distance du foyer (m)	Visibilité (m)
50	140
100	> 250

A hauteur d'homme, les fumées n'auraient pas d'impact significatif sur la visibilité, par rapport à la situation sans fumées et par temps clair, en plein jour, sans brume, brouillard, au-delà d'environ 50 mètres de la zone en feu. La visibilité devient alors supérieure à la distance de freinage d'un véhicule lancée à 130 km/h ou moins. La circulation sur l'autoroute A5 et RD671, passant à environ 95 m des limites Sud et Est de propriété, ne devrait pas être significativement impactée.

1.4.2.3.11 Phénomène dangereux n°11 : émissions de fumées toxiques lors d'un incendie d'un stockage de PAM

1.4.2.3.11.1 Evènement considéré

On considère :

- La dispersion de fumées en cas d'incendie généralisé du stockage de PAM
- La décomposition thermique des produits impliqués dans l'incendie : en éléments simples (C, N, O, H, ...), ainsi qu'en gaz de combustion (CO₂, CO, HCN, NO₂, ...).

1.4.2.3.11.2 Paramètres de modélisation : données d'entrée et hypothèse

Les résultats indiqués ci-après sont issus d'une démarche présentée dans le rapport de modélisation référencé 21191666-2 du 18 mars 2024 réalisé par Bureau Veritas Exploitation, joint en annexe n°1 de la présente étude de dangers.

Surface du foyer	S = 1 536 m ² (16 m x 80 m + 16m x 16 m)
Produits impliqués dans l'incendie	Masse totale du lot de GEM : 1 100 tonnes Substances combustibles mises en jeu : - Polypropylène : 471 tonnes, soit 43% en masse du stockage Sur la base des données du guide ADEME de juin 2005 « Caractérisation des plastiques contenus dans les DEEE et état des lieux de la valorisation de ces plastiques », a également été considéré le plastique suivant : - Poly(Acrylonitrile-butadiène-styrène (ABS) à raison de 22% en masse, soit 242 tonnes.

	Le reste est composé d'incombustibles (fractions métalliques). Les autres plastiques potentiellement présents (PVC par exemple), minoritaires devant le polypropylène et l'ABS, sont négligés. La caractérisation des plastiques réalisées montre une concentration maximale en brome de 340 mg/kg. Dans une approche majorante, cette valeur est arrondie à la centaine supérieure dans les calculs de décomposition, soit 400 mg/kg de brome.
Hauteur de flammes	Hf = 7,5 m 5 m la hauteur du stockage, soit une hauteur de flamme retenue de 1,5 fois la hauteur du stockage).
Taux de combustion	$m'' = 0,022 \text{ kg/m}^2.s$
PCI	P = 31,7 MJ/kg
Hauteur et position de la cible	La cible est supposée verticale, placée à 1,8 m de hauteur = stature (valeur haute, majorante) d'un homme. Les effets en hauteur, dans le panache, sont également indiqués à titre informatif. Une hauteur de 30 m maximum est considérée (hauteur maxi d'un bâtiment (immeuble de grande hauteur)).
Température des fumées	265°C
Hauteur d'émission des fumées	7,5 m
Vitesse d'émission des fumées	13 m/s
Débit des fumées	4 305 kg/s

La composition des fumées lors d'un incendie est la suivante :

Incendie PAM	
CO (% dans les fumées)	0,049%
CO ₂ (% dans les fumées)	1,793%
HCN (% dans les fumées)	0,007%
NO ₂ (% dans les fumées)	0,013%
HBr (% dans les fumées)	< 0,001 %
COVt (% dans les fumées)	0,013 %
HAP (% dans les fumées)	< 0,001 %
PCDD/DF (% dans les fumées)	< 0,001 %

1.4.2.3.11.3 Seuils de toxicité pris en référence

Les seuils indiqués ci-dessous sont issus d'une démarche présentée dans le rapport de modélisation référencé 21191666-2 du 18 mars 2024 réalisé par Bureau Veritas Exploitation (annexe n°1 de l'étude de dangers).

Les seuils de toxicité équivalents des fumées sont évalués à partir de la composition des fumées et des seuils de toxicité aiguë de chacun des composants des fumées dont les valeurs, pour une

durée d'exposition de 1 heure (60 minutes) conformément aux pratiques en vigueur (cf. circulaire du 10 mai 2010), cas des phénomènes de longue durée, sont donnés ci-dessous :

Seuils de toxicité aiguë pour une durée d'exposition de 1 heure					
	CO (1)	CO ₂ (2)	HCN (3)	NO ₂ (4)	HBr (5)
SELS					
mg/m ³	ND	ND	69	138	5 635
ppm	ND	ND	63	73	1 677
SPEL					
mg/m ³	3 680	ND	45	132	4 512
ppm	3 200	ND	41	70	1 343
SEI					
mg/m ³	920	73 300	7,8	75	501
ppm	800	40 000	7,1	40	149

(1) Fiche seuils de toxicité aiguë du monoxyde de carbone – INERIS DRC-09-103128-05616A.

(2) Pas de données disponibles ; la valeur retenue est l'IDLH. Le CO₂ n'est pas dimensionnant car beaucoup moins toxique que les autres gaz de combustion ; <http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html> - Revised IDLH values (en accord avec le guide de choix de l'INERIS).

Par défaut le SPEL est pris égal au SEI (hypothèse dimensionnante).

(3) Fiche seuils de toxicité aiguë de l'acide cyanhydrique – INERIS–DRC-08-94398-12727A.

Le rapport élaboré par l'INERIS en avril 2005 ne présente pas de SEI du fait de l'absence de données toxicologiques pertinentes. Dans ces conditions, en accord avec la circulaire du 10 mai 2010, il est possible d'utiliser les seuils américains, en priorité les seuils ERPG (Emergency Response Planification Guidelines) définis par l'AIHA (Etats-Unis) (ERPG-2 pour le SEI) puis les seuils AEGLs (Acute Exposure Guideline Levels) définis par l'US EPA (AEGL-2 pour le SEI). Pour HCN, l'ERPG-2 pour 1 h d'exposition est de 10 ppm et l'AEGL-2 pour 1 h d'exposition est de 7,1 ppm. Cette valeur est retenue (pénalisante). À noter, les ERPG et AEGL sont protecteurs ramenés aux définitions et au contexte réglementaire de maîtrise de l'urbanisation, en raison de la prise en compte des sous-populations sensibles.

(4) Fiche seuils NO₂ INERIS–DRC-08-94398-13333A

(5) GET MEEDDAT - Seuils de toxicité aiguë du bromure d'hydrogène – Avril 2008

Les seuils de toxicité équivalents des fumées ainsi évalués sont :

Incendie PAM	
SELeq	
mg/m ³	349 002
ppm	539 818
SELeq	
mg/m ³	88 178
ppm	136 390

Nota : Le SELSeq n'est pas déterminé car pas de valeurs disponibles pour le CO et le CO₂. Par défaut, il sera pris égal dans cette étude au SPELeq.

À noter que les valeurs ci-avant sont nettement majorantes (près de la moitié) par rapport aux seuils de toxicité équivalents des fumées déterminés sur la base des facteurs d'émission moyens proposés par le guide INERIS Ω 16 pour un incendie de produits électro-ménagers DEEE, à puissance et taux de combustion équivalents à ceux de l'incendie de PAM :

Incendie produits électro-ménagers DEEE selon rapport Ω16	
SELeq mg/m ³ ppm	724 713 N/A (> 1000 000)
SELeq mg/m ³ ppm	159 578 246 827

1.4.2.3.11.4 Résultats et interprétation – conséquences

Les résultats des calculs sont indiqués sous forme de distances à la source émettrice auxquelles sont atteints les seuils d'effets étudiés, pour une hauteur d'exposition de 1,80m (hauteur d'homme).

Hauteur de cible	SEL	SEI
1,8 m (hauteur d'homme)	NA	NA
10 m	10 m	25 m
20 m	9 m	40 m
30 m	8 m	55 m

NA : Non Atteint

Les distances, en mètre, sont données à partir des bords du foyer de l'incendie.

Atteinte des seuils d'effets en dehors des limites de propriété :

A hauteur d'homme, quelles que soient les conditions atmosphériques, les seuils des effets létaux et irréversibles équivalents des fumées ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque toxique.

À une altitude comprise entre 10 et 30 m (hauteur maximale de la cible correspondant à un immeuble de grande hauteur), les distances maximales des effets irréversibles et létaux sont de 55 m et 10 m.

Ces distances sont à considérer comme des ordres de grandeur enveloppe car elles reposent sur un ensemble d'hypothèses jugées conservatives et ont été déterminées à l'aide de modèles semi-empiriques ou théoriques. Notamment, il n'est pas tenu compte de la dilution des fumées par la vapeur d'eau générées par l'eau d'extinction. Le retour d'expérience montre qu'il n'y a pas eu d'intoxication irréversible lors de feu d'entrepôts de matières combustibles diverses.

Effets sur les accès et les équipements de sécurité de l'établissement :

Effets sur	PHD N°11
Accès à l'établissement	En dehors des zones d'effets
Accès aux moyens d'extinction : poteaux incendie externes	En dehors des zones d'effets
Accès pompiers	En dehors des zones d'effets

Impact des fumées sur la visibilité

L'impact des fumées sur la visibilité est à prendre en compte, en particulier au niveau des voies de circulation où la perte de visibilité pourrait augmenter le risque d'accident de véhicules.

Rappelons toutefois que la réglementation des ICPE ne précise pas de critère pour la perte de visibilité qui n'a pas d'impact direct sur la santé (blessures irréversibles ou létalité). L'impact potentiel est indirect et lié au risque de sur-accident de la circulation en particulier.

L'évaluation de la visibilité est faite pour une cible à hauteur d'homme, dans la configuration la plus pénalisante qui correspond aux conditions C10 ou D10 (rabattement du panache vers le sol).

Visibilité à hauteur d'homme (1,8 m)	
Distance du foyer (m)	Visibilité (m)
50	100
100	> 200

A hauteur d'homme, les fumées n'auraient pas d'impact significatif sur la visibilité, par rapport à la situation sans fumées et par temps clair, en plein jour, sans brume, brouillard, au-delà d'environ 50 mètres de la zone en feu. La visibilité devient alors supérieure à la distance de freinage d'un véhicule lancée à 130 km/h ou moins. La circulation sur l'autoroute A5 et RD671, passant à environ 95 m des limites Sud et Est de propriété, ne devrait pas être significativement impactée.

I.4.2.3.12 Phénomène dangereux n°12 : émissions de fumées toxiques lors d'un incendie d'un stockage de piles lithium

I.4.2.3.12.1 Evènement considéré

On considère :

- La dispersion de fumées en cas d'incendie du stockage de 13,5 tonnes de batteries/piles ion-lithium stockées sur palettes
- La décomposition thermique des produits impliqués dans l'incendie : en éléments simples (C, N, O, H, ...), ainsi qu'en gaz de combustion (CO₂, CO, HCN, NO₂, HCl...).

1.4.2.3.12.2 Paramètres de modélisation : données d'entrée et hypothèse

Les résultats indiqués ci-après sont issus d'une démarche présentée dans le rapport de modélisation référencé 2410EK1K0000006 du 28 octobre 2024 réalisé par SOCOTEC, joint en annexe n°3 de la présente étude de dangers.

Surface du foyer	S = 54 m ² (6 m x 9 m)
Produits impliqués dans l'incendie	13,5 tonnes de batteries ion-lithium stockées sur palettes (66 palettes) selon la composition des batteries de la FDS
Hauteur de flammes	H _f = 5,29 m
Taux de combustion	m'' = 11 g/m ² /s
PCI	P = 14,78 MJ/kg
Hauteur et position de la cible	La cible est supposée verticale, placée à 1,8 m de hauteur = stature (valeur haute, majorante) d'un homme. Les effets en hauteur, dans le panache, sont également indiqués à titre informatif. Une hauteur de 30 m maximum est considérée (hauteur maxi d'un bâtiment (immeuble de grande hauteur)).
Température des fumées	199°C
Hauteur d'émission des fumées	5,29 m
Vitesse d'émission des fumées	10,13 m/s
Débit massique des fumées	31,03 kg/s

La composition des fumées lors d'un incendie est la suivante :

Incendie batterie ion-lithium	
CO (% dans les fumées)	0,0379%
CO ₂ (% dans les fumées)	0,536%
HCl (% dans les fumées)	0,513%
SO ₂ (% dans les fumées)	0,4%

1.4.2.3.12.3 Seuils de toxicité pris en référence

Les seuils indiqués ci-dessous sont issus du rapport de modélisation référencé 2410EK1K0000006 du 28 octobre 2024 réalisé par SOCOTEC (annexe n°3 de l'étude de dangers).

Les seuils à effets irréversibles (SEI), à effets létaux (SEL) et à effets létaux significatifs (SELS) retenus pour l'étude sont présentés dans le tableau ci-dessous. Ils correspondent à une durée d'exposition de 60 minutes.

Polluant	SEI	SEL	SELS
CO	800 ppm	3 200 ppm	3 200 ppm
HCl	40 ppm	240 ppm	379 ppm
SO ₂	81 ppm	725 ppm	858 ppm

Les seuils de toxicité équivalents des fumées ainsi évalués sont :

Incendie batteries ion-lithium	
SEI (ppm)	5 616
SEL (ppm)	37 036
SELS (ppm)	54 614

1.4.2.3.12.4 Résultats et interprétation – conséquences

Les résultats des calculs sont indiqués sous forme de distances à la source émettrice auxquelles sont atteints les seuils d'effets étudiés, pour une hauteur d'exposition de 1,50m (hauteur d'homme).

Hauteur de cible	SEL	SEI
1,5 m (hauteur d'homme)	NA	NA

NA : Non Atteint

Les distances, en mètre, sont données à partir des bords du foyer de l'incendie.

Atteinte des seuils d'effets en dehors des limites de propriété :

A hauteur d'homme, quelles que soient les conditions atmosphériques, les seuils des effets létaux et irréversibles équivalents des fumées ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque toxique.

Effets sur les accès et les équipements de sécurité de l'établissement :

Effets sur	PHD N°12
Accès à l'établissement	En dehors des zones d'effets
Accès aux moyens d'extinction : poteaux incendie externes	En dehors des zones d'effets
Accès pompiers	En dehors des zones d'effets

1.4.2.4 Cartographie des zones d'effets des phénomènes dangereux ayant fait l'objet d'une modélisation

Selon l'article D.181-15-2 III du Code de l'environnement :

« L'étude comporte, notamment, un résumé non technique explicitant la probabilité et la cinétique des accidents potentiels, ainsi qu'une cartographie agrégée par type d'effet des zones de risques significatifs ».

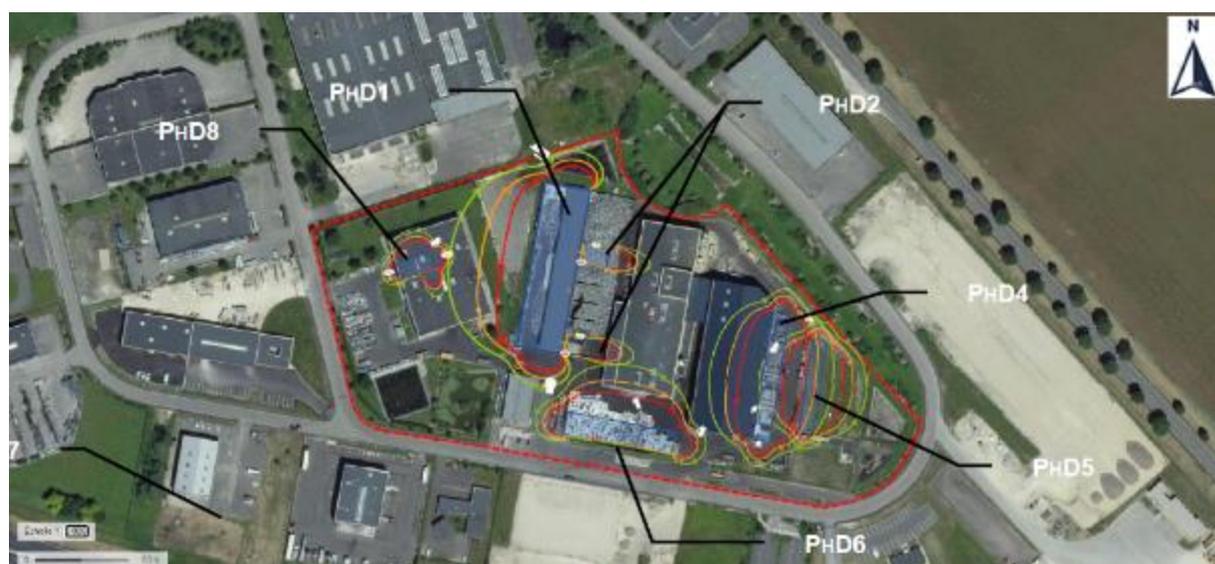
Le Guide d'élaboration des études de dangers pour les établissements soumis au régime de l'autorisation avec servitudes annexé à la Circulaire du 10 mai 2010 modifiée récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003 précise que le résumé non technique "comporte une cartographie relative aux effets des phénomènes dangereux telle que décrite au paragraphe « Représentation cartographique » ci-dessus."

La pratique habituelle est donc de ne représenter que les zones d'effets des accidents dont les conséquences sur les personnes dépassent les limites de l'établissement et qui sont classés dans la grille annexée à l'arrêté du 26 mai 2014.

Toutefois, la cartographie de l'ensemble des phénomènes dangereux identifiés et ayant fait l'objet d'une modélisation (sortant ou non des limites de propriété) est présentée ci-dessous.

Légende :

	SEI : seuil des effets irréversibles sur l'homme ou flux thermique de 3 kW/m ²
	SPEL : seuil des premiers effets létaux sur l'homme ou flux thermique de 5 kW/m ²
	SELS : seuil des effets létaux significatifs sur l'homme ou flux thermique de 8 kW/m ²





1.4.2.5 Synthèse des principaux résultats : détermination de la gravité des phénomènes dangereux initiaux

1.4.2.5.1 Méthodologie

Une fois les distances des zones d'effets estimées, la gravité des conséquences est évaluée sur la base du comptage du nombre de personnes susceptibles d'être présentes dans les zones d'effets et par l'utilisation de l'échelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations, donnée par l'arrêté du 29 septembre 2005.

Niveau de gravité des conséquences		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
V	Désastreux	Plus de 10 personnes exposées ⁽¹⁾	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1000 personnes exposées
IV	Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1000 personnes exposées
III	Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
II	Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
I	Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « 1 personne »

(1) 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

L'évaluation du nombre de personnes susceptibles d'être exposées est réalisée selon la méthodologie de comptage énoncée sur la fiche n°1 "Éléments pour la détermination de la gravité des accidents" du paragraphe 1.1.1. de la circulaire du 10 mai 2010 modifiée "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".

I.4.2.5.2 Tableau de synthèse

N° PhD	Intitulé	Effets	Distances (m) : Nord - Est - Sud - Ouest	Conséquences hors de l'établissement	Nb de personnes exposées										Total	Justification	Niveau de gravité
					ERP Cat.1 à 4	Industries	Commerces (cat.1 à 4)	Habitations	Automobiles / Voies de circulation	Voies navigables	Voies ferroviaires	Chemins et voies piétonnes	Terrains non bâties	Entreprises sur la même plate-forme industrielle			
1	Incendie généralisé du stockage de GEM F 1 et GEM HF	SEI	17 - NA - 17 - 35	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Pas d'atteinte de tiers	/
		SEL	13 - NA - 13 - 23	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			/
		SELS	10 - NA - 10 - 15	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			/
2	Incendie d'une alvéole de stockage de PAM pollués ou dépollués	SEI	NA - 17 - NA - NA	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Pas d'atteinte de tiers	/
		SEL	NA - 13 - NA - NA	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			/
		SELS	NA - 9 - NA - NA	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			/
3	Incendie du stockage de GEM F 2 sous nouvel auvent	SEI	NA - 30 - 9 - NA	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Pas d'atteinte de tiers	/
		SEL	NA - 21 - NA - NA	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			/
		SELS	NA - 15 - NA - NA	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			/
4	Incendie du stockage de GEM F 3 devant nouvel auvent	SEI	14 - 30 - 14 - 30	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Pas d'atteinte de tiers	/
		SEL	10 - 20 - 10 - 20	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			/

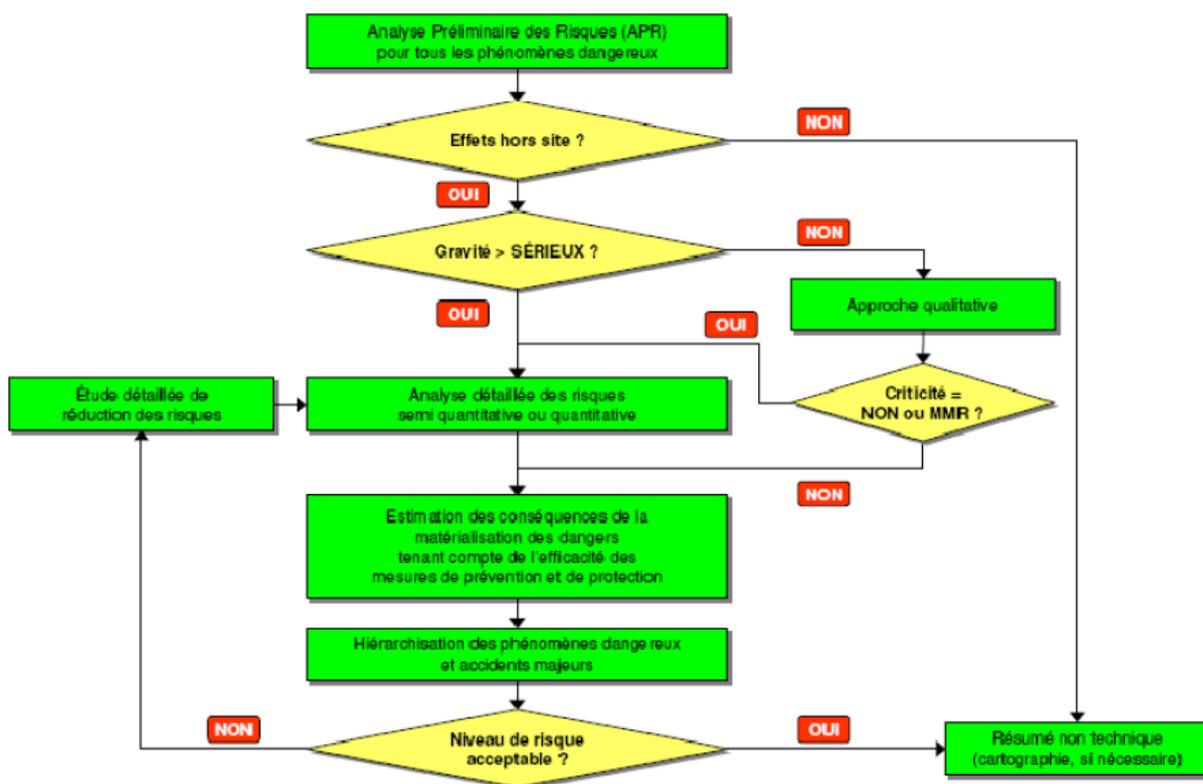
N° PhD	Intitulé	Effets	Distances (m) : Nord - Est - Sud - Ouest	Conséquences hors de l'établissement	Nb de personnes exposées										Justification	Niveau de gravité	
					ERP Cat.1 à 4	Industries	Commerces (cat.1 à 4)	Habitations	Automobiles / Voies de circulation	Voies navigables	Voies ferroviaires	Chemins et voies piétonnes	Terrains non bâties	Entreprises sur la même plate-forme industrielle			Total
		SELS	8 - 13 - 8 - 13	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		/	
5	Incendie du stockage de GEM F 4 devant bassins de confinement/infiltration n°3	SEI	14 - 27 - 14 - 27	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Pas d'atteinte de tiers	/
		SEL	10 - 18 - 10 - 18	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			/
		SELS	8 - 13 - 8 - 13	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			/
6	Incendie du stockage de GEM F 5 proximité bâtiment accueil	SEI	31 - 17 - NA - 17	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Pas d'atteinte de tiers	/
		SEL	21 - 13 - NA - 13	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			/
		SELS	15 - 10 - NA - 10	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			/
7	Incendie généralisé du stockage de réfrigérateurs NH3 / fontaines à eau / grosses clim + DEEE en transit	SEI	17 - 17 - 18 - NA	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Pas d'atteinte de tiers	/
		SEL	13 - 12 - 13 - NA	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			/
		SELS	10 - 8 - 10 - NA	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			/
8	Incendie du stockage de réfrigérateurs NH3 / grosses clim à l'intérieur du bâtiment ex-TCMS	SEI	14 - 11 - 14/NA - 11	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Pas d'atteinte de tiers	/
		SEL	10 - 8 - 10/NA - 8	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			/
		SELS	7 - 6 - 7/NA - 6	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			/
9	Incendie du stockage des déchets de	SEI	5 - NA - 5 - 9	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Pas d'atteinte	/

N° PhD	Intitulé	Effets	Distances (m) : Nord - Est - Sud - Ouest	Conséquences hors de l'établissement	Nb de personnes exposées										Total	Justification	Niveau de gravité
					ERP Cat.1 à 4	Industries	Commerces (cat.1 à 4)	Habitations	Automobiles / Voies de circulation	Voies navigables	Voies ferroviaires	Chemins et voies piétonnes	Terrains non bâties	Entreprises sur la même plate-forme industrielle			
	mousses en PU	SEL	4 - NA - 5 - 4	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		de tiers	/
		SELS	3 - NA - 3 - 3	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			/
10	Emissions de fumées toxiques lors d'un incendie d'un stockage de GEM	SEI	NA	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Pas d'atteinte de tiers	/	
		SEL	NA	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0			/	
		SELS	NA	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0			/	
11	Emissions de fumées toxiques lors d'un incendie d'un stockage de PAM	SEI	NA	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Pas d'atteinte de tiers	/	
		SEL	NA	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0			/	
		SELS	NA	NON	0	0	0	0	0	0	0	0	0			/	
12 ^α	Emissions de fumées toxiques lors de l'incendie du stockage de piles lithium ^α	SEI ^α	NA ^α	NON ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α	Pas d'atteinte de tiers ^α	/ ^α	
		SEL ^α	NA ^α	NON ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α			/ ^α	
		SELS ^α	NA ^α	NON ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α	0 ^α			/ ^α	

1.4.2.6 Incidence de la gravité sur le choix d'une méthode d'analyse de risque

Le choix d'une méthode d'analyse des risques est effectué sur la base de l'examen, pour chacun des phénomènes dangereux étudiés, de l'existence ou non d'effets à l'extérieur des limites de l'établissement.

Dans le cadre de la présente étude, la démarche générale de conduite de l'analyse de risque peut être illustrée selon le logigramme suivant :



L'ensemble des phénomènes dangereux respectant les conditions « effets contenus à l'intérieur du site » et « absence d'effets dominos sur les installations soumises à autorisation », aucun n'est considéré comme étant un scénario d'accident majeur. De ce fait l'analyse des risques se limitera à la forme d'un tableau de type « analyse préliminaire des risques » (chapitre 1.6 de la présente étude).

I.5 DESCRIPTION DES MOYENS DE PREVENTION, DE PROTECTION ET D'INTERVENTION

Une indication des mesures de maîtrise des risques (mesures de prévention, de limitation et de protection) associées à chaque situation de danger est effectuée dans la partie suivante, consacrée à l'analyse des risques.

L'objet de ce chapitre est donc de donner une description d'ensemble des principales mesures de prévention et de protection au niveau du projet.

I.5.1 Moyens de prévention et de protection

Le risque nul n'existant pas, il est nécessaire de prévoir les moyens de lutte nécessaires permettant d'intervenir et de limiter les conséquences d'un éventuel accident/incident susceptible de se produire au niveau du site.

Par conséquent, REMONDIS ELECTRORECYCLING prévoit et/ou a mis en place un certain nombre de mesures préventives, détaillées ci-après. Elles permettront de se prémunir des risques liés aux activités du site.

I.5.1.1 Moyens de prévention et de protection du risque incendie

I.5.1.1.1 Consignes et équipements sur les lignes

Les consignes situations d'urgence sont données lors des accueils nouvel arrivant : 100% des nouveaux arrivants sont ainsi informés des consignes et lors d'un ¼ d'heure sécurité à leur mise en place soit 46 opérationnels.

Sur les lignes PAM STEP 1 le stock avant grue, la ligne, et le stock de PAM dépollué (Après step1 et avant step 2) sont vidés en fin de poste. Ainsi, l'atelier PAM est entièrement vide en l'absence d'opérateur.

Les machines de production fonctionnent en asservissement aux systèmes de détection locaux de type DEF et IEP ; ce premier niveau de protection est équipé d'une redondance, qui vient s'ajouter à des redondances existantes au sein du système DEF. La protection des lignes repose donc sur trois systèmes distincts de détection (DEF, IEP et SIEMENS).

I.5.1.1.2 Désenfumage des bâtiments

Les dispositifs de désenfumage permettent de limiter l'extension du sinistre en cas d'incendie par la propagation des fumées chaudes de combustion.

Des exutoires de fumées sont présents dans un certain nombre de secteurs.

Désignation du secteur	Nombre d'exutoires	Caractéristiques
Bâtiment 2	5 trappes	1 m ² de surface utile par trappe
Bâtiment de production 1	5 trappes	4,18 m ² de surface utile par trappe
	3 trappes	2,72 m ² de surface utile par trappe
Nouvel auvent 5 / atelier maintenance	3 trappes	1,30 m ² de surface utile par trappe

Ces exutoires sont contrôlés annuellement par un organisme extérieur.

I.5.1.1.3 Détection incendie et reports d'alarme

Les lignes de traitement des PAM et GEMF sont équipées de détection de flamme installées aux endroits stratégiques (granulateur et broyeur) pour avertir les conducteurs de ligne d'un départ de feu potentiel. Ces détections sont reliées chacune à une alarme sonore.

Dans tous les cas l'ensemble des locaux sont surveillés par des détecteurs de fumée et/ou flamme avec report d'alarme à l'une des deux centrales incendie du site. Suivant le secteur d'origine, l'alarme est reportée soit à la centrale dédiée à la partie production située au niveau de l'atelier maintenance, soit à la centrale dédiée à la partie administrative située au RDC du bâtiment 2.

Ces détecteurs, ainsi que ces centrales d'alarme incendie, font l'objet d'une vérification annuelle par une société extérieure spécialisée, titulaire d'un agrément APSAD.

Des caméras thermiques ont également été installées afin de couvrir les ateliers du bâtiment 1, les extérieurs des bâtiments soient environ 19 caméras qui permettent de surveiller les points chauds au niveau des zones de stockages extérieurs et des auvents. La zone tampon entre le STEP 1 et le STEP 2 contient notamment une caméra thermique en plus des détecteurs de flamme. En cas d'élévation de température avérée une alarme est transmise au même titre que les détections de fumées.

I.5.1.1.4 Extinctions automatiques

La ligne de traitement des PAM est équipée de systèmes d'extinction automatique au CO₂ ou à mousse au niveau des zones sensibles suivantes, permettant d'étouffer les flammes, en isolant le combustible de l'air :

- Broyeur et caisson associé équipés d'une extinction automatique au CO₂
- Convoyeur en sortie du broyeur équipé d'une extinction automatique à mousse
- Granulateur équipé d'une extinction automatique à mousse.

Ces systèmes sont conçus, réalisés, puis vérifiés périodiquement conformément aux référentiels APSAD en vigueur (R12 pour le système d'extinction mousse, R3 pour le système d'extinction au CO₂).

Sont présentés ci-dessous, les systèmes d'extinction automatique présents au niveau de la ligne de traitement des PAM (au dioxyde de carbone à gauche et à mousse à droite) :



De plus, sur la ligne de traitement des PAM, le stockage de PAM en entrée de step 1 est équipé d'un système d'alerte couplé à un système de chute d'eau se déclenchant dès la présence de fumées ou de flammes. Cette installation de chute d'eau est reliée directement au réseau d'eau de la ZAC. L'arrêt s'effectue manuellement.

A noter que lorsque les lignes de production sont à l'arrêt, cette zone de stockage temporaire est vide.

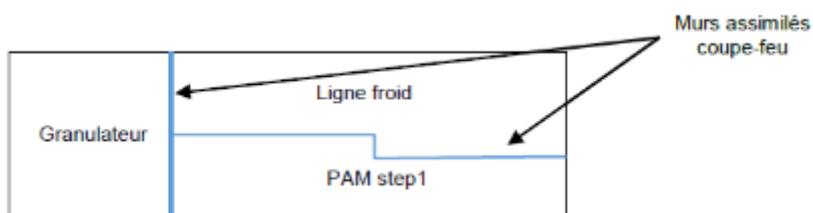
1.5.1.1.5 Compartimentage et isolement des locaux et des stockages

1.5.1.1.5.1 Compartimentage et isolement des locaux par murs coupe-feu

Bâtiment production

Mur coupe-feu	Matériau	Epaisseur	Degré coupe-feu	Hauteur	Dépassement en toiture
Mur intérieur séparatif entre local PAM step 1 et local ligne Froid	Parpaings creux maçonnés	20 cm	120 min	10 m	/
Mur intérieur séparatif entre local ligne Froid et local granulateur	Parpaings creux maçonnés	20 cm	120 min	10 m dont une partie floquée sur environ 2-3 m de hauteur	/

Ci-dessous une représentation schématique de la localisation de ces murs coupe-feu au sein du bâtiment de production :



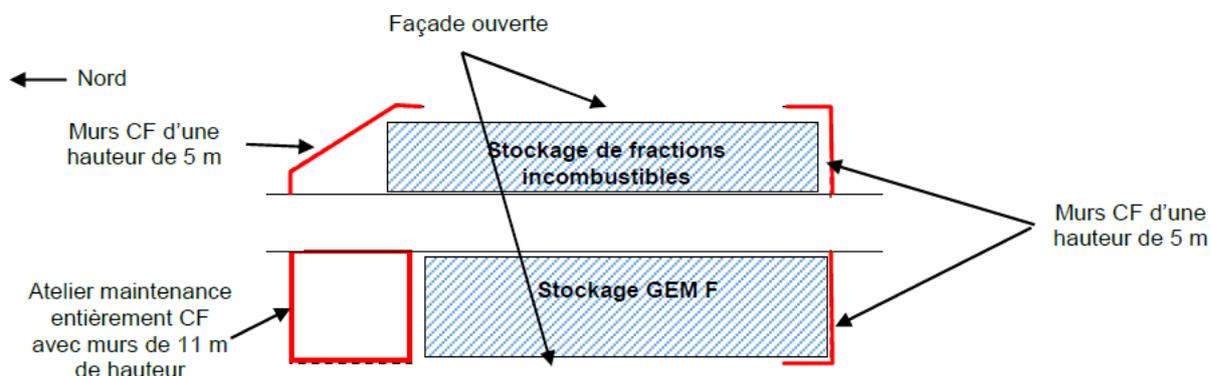
Le mur intérieur séparatif entre le local PAM step 1 et le local ligne Froid est dépourvu d'ouverture.

Le mur intérieur séparatif entre le local ligne Froid et le local granulateur est pourvu d'une porte coupe-feu dont la fermeture automatique est reliée à la détection incendie des lignes de traitement et du bâtiment.

Nouvel auvent 5

Mur coupe-feu	Matériau	Epaisseur	Degré coupe-feu	Hauteur	Dépassement en toiture
Mur atelier maintenance	Parpaings creux maçonnés	20 cm	120 min	11 m	/
Mur de façade Sud, Ouest, Est et Nord (hors atelier maintenance)	Parpaings creux maçonnés	20 cm	120 min	5 m	/

Ci-dessous une représentation schématique de la localisation de ces murs coupe-feu au niveau du nouvel auvent :

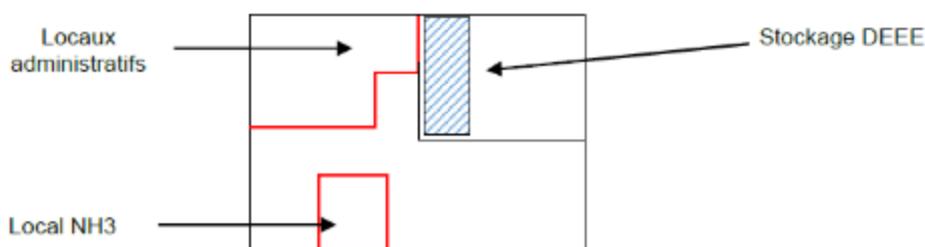


Les murs côté Est et Ouest de l'atelier maintenance sont pourvus de portes coupe-feu dont la fermeture automatique est reliée à la détection incendie du local.

Bâtiment 2

Mur coupe-feu	Matériau	Epaisseur	Degré coupe-feu	Hauteur	Dépassement en toiture
Mur coupe-feu du local NH ₃	Parpaings creux maçonnés	20 cm	120 min	8 m	/
Mur coupe-feu locaux administratifs	Parpaings creux maçonnés	20 cm	120 min	8 m	/

Ci-dessous une représentation schématique de la localisation de ces murs coupe-feu au niveau au sein du bâtiment 2 :



Le local NH₃ est pourvu d'une porte coupe-feu dont la fermeture automatique est reliée à la détection incendie du local.

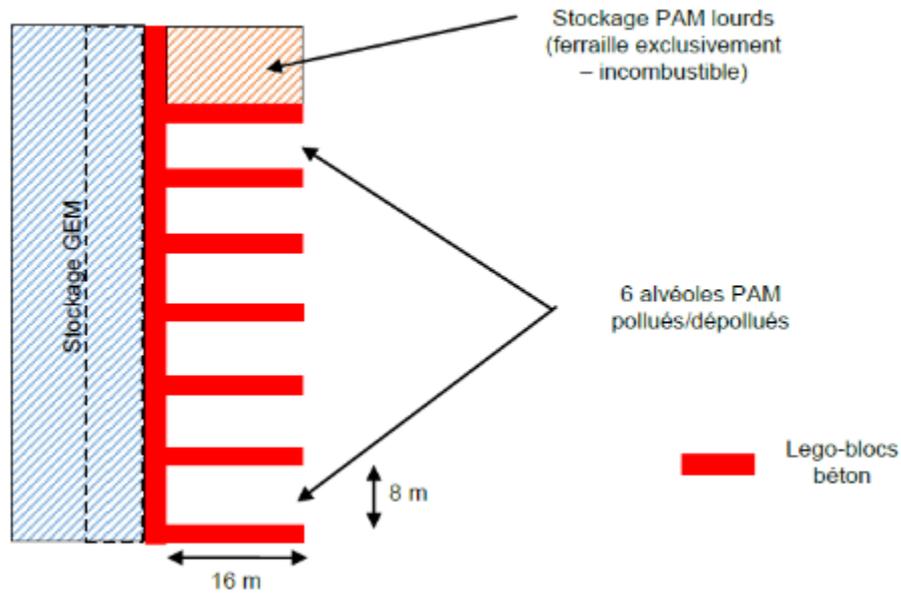
Les autres murs intérieurs coupe-feu sont dépourvus d'ouvertures.

1.5.1.1.5.2 Compartimentage et isolement des locaux par lego-blocs béton ou murs Lürä

Les lego-blocs en béton est un système de construction faisant appel à des blocs modulables. Ce système présente d'excellentes propriétés de résistance au feu de classe A1 (matériau incombustible) et est donc capable de résister à un feu d'au moins 4 heures (REI240). Les murs en lego-blocs empêchent la pénétration du feu et bloquent sa propagation assurant ainsi un confinement de l'incendie.

Les murs LÜRA est un système de construction faisant appel à des cloisons en acier. Ces cloisons sont certifiées par le DIBt de Berlin en collaboration avec l'organisme MPA NRW selon les normes EN 13501-2 avec EI 90 / EI 240 avec F90A ou F240 (pare-feu 1h30 à 4 heures). Tout comme les lego-blocs, les murs LÜRA empêchent la pénétration du feu et bloquent sa propagation assurant ainsi un confinement de l'incendie.

Le compartimentage en 6 cellules (ou casiers de stockage) de 8 m x 16 m du stockage extérieur de PAM pollués et dépollués a été réalisé par la mise en place de lego-blocs en béton. La hauteur minimale des murs est de 6 m afin d'éviter la propagation d'un éventuel incendie d'une cellule à l'autre et donc l'incendie généralisé de l'ensemble du stockage, ainsi que la propagation au niveau du stockage de GEM à proximité.



La mise en place de lego-blocs ou murs LÜRA au niveau d'autres stockages de DEEE pour éviter les zones d'effets thermiques en-dehors des limites de propriété ou les effets dominos a également été effectuée :

Mur coupe-feu	Matériau	Epaisseur	Degré coupe-feu	Hauteur	Dépassement en toiture
GEM Froid n°5	Le long de la clôture Sud	Lego-blocs béton	240 min	6 m	58 m
Stockage réfrigérateur NH ₃ + fontaines à eau et grosses climatisations + DEEE transit en extérieur	Le long de la clôture Ouest / limite rue de l'écluse	Murs LÜra	90 à 240 min selon modèle	4 m	21 m
GEM Froid n°2	Le long du stockage sous nouvel auvent	Lego-blocs béton ou murs LÜra	90 à 240 min selon modèle	6 m	49 m
Déchets mousse PU	Le long d'une partie des limites Est de propriété	Murs LÜra	90 à 240 min selon modèle	3 m	50 m

Ci-dessous est présentée la localisation des lego-blocs béton / murs Lürä au niveau des stockages concernés :



— : Lego-blocs béton / cloisons en acier

1.5.1.1.5.3 Autres mesures d'isolement

Afin d'éviter la propagation d'un éventuel incendie à l'intérieur des systèmes de convoyage présents au niveau de la ligne de traitement des PAM, il a été mis en place des portes sectionnelles (système guillotine), au nombre de 2 (amont broyeur à chaîne et amont granulateur). Leur fermeture est asservie à la détection incendie de la ligne.

1.5.1.1.6 Détection d'étincelles et des points chauds : système GReCon

Le système de filtration des poussières issues des lignes de traitement des PAM et GEM est muni du système GReCon. Cette installation de détection et d'extinction d'étincelles et de points chauds sert de protection incendie préventive permettant de détecter l'amorçage d'une inflammation et de l'éliminer avant l'apparition d'un incendie ou d'une explosion de poussière.

Ce système de détection est asservi à une alarme sonore mettant à l'arrêt l'ensemble des lignes de traitement.

1.5.1.2 Moyens de prévention et de protection du risque d'explosion

1.5.1.2.1 Généralités

Une délimitation des zones à risque d'explosion avec l'assistance de la société GNAT Ingénierie a été réalisée 2013. Cette première étape de la mise en oeuvre de la Directive ATEX ne prend pas en compte les évolutions et modifications survenues au sein de l'établissement depuis la situation de 2013.

Néanmoins, les installations et équipements associés aux lignes de traitement des PAM et GEM Froid ont fait l'objet d'une analyse du risque d'explosion réalisée par le constructeur ANDRITZ en 2016 et en 2019 respectivement.

Des panneaux de signalisation « EX : Atmosphère explosive » sont mis en place à l'entrée des zones à risque d'explosion.



Les broyeurs à chaîne sont munis de trappes de décharge s'ouvrant en toiture dimensionnées selon les normes en vigueur, ainsi que de système d'aspiration des poussières.

Le système de dépoussiérage (cyclone couplé à un filtre à manches) est muni d'évents d'explosion également dimensionnés selon les normes en vigueur.

Un nettoyage complet des équipements et installations du bâtiment de production, y compris les éléments de charpentes et les sols, est réalisé au moins annuellement par une entreprise spécialisée.

Hors nettoyage annuel complet du bâtiment de production, ce dernier est régulièrement nettoyé (jet d'eau) afin d'éviter les amas de matières dangereuses ou polluantes et de poussières susceptibles de s'enflammer ou de propager une explosion.

REMONDIS ELECTRORECYCLING a mis à jour la délimitation des zones à risques d'explosion. Un plan d'action a été mis en place pour finaliser la démarche ATEX complète (adéquation du matériel présent en zone). Le document relatif à la protection contre les explosions – DRPE a été rédigé conformément à la réglementation en vigueur.

1.5.1.2.2 Système d'inertage à l'azote

L'azote, fourni en continu, est utilisé sur le site en tant que gaz d'inertage au niveau du système de convoyage et la chambre du broyeur à chaîne de la ligne froid située dans le bâtiment production.

La ligne de traitement des GEM froid ne démarre pas ou s'arrête en cours de fonctionnement, en se mettant en sécurité en cas de défaut d'inertage ou d'un taux d'oxygène à l'intérieur des équipements visés ci-dessus supérieur ou égale à 6%.

L'azote est distribué à partir d'un réservoir aérien représentant une capacité de 34,7 tonnes d'azote. Ce système peut être secouru par la cuve aérienne d'azote liquide d'une capacité de 20 m³ du système HERCO (système de cryocondensation dédié au changement d'état physique des gaz CFC récupérés dans les GEMF : passage de la phase gazeuse à la phase liquide).

1.5.1.2.3 Suppresseurs d'explosion

La ligne de traitement des GEM Froid est dotée de suppresseurs d'explosion permettant de protéger cette dernière contre les conséquences d'une explosion.

Lorsqu'une explosion se produit, les détecteurs le signalent en quelques millisecondes. Le système ouvre les vannes des réservoirs d'agents d'extinction (dans notre cas émulseur de type mousse) et active les réservoirs contenant ces agents d'extinction. La pression de l'agent d'extinction pousse vers l'avant les buses télescopiques spéciales permettant de disperser l'agent d'extinction dans tout le système protégé. L'activation s'effectue très rapidement.



1.5.1.3 Moyens de prévention et de protection du risque foudre

Une analyse du risque foudre définissant les mesures de prévention et les dispositifs de protection à mettre en place a été réalisée en janvier 2010 (dans le cadre de la demande d'autorisation ayant abouti à l'arrêté préfectoral de 2013) et en mai 2015 (pour le nouvel auvent 5) par la société APAVE en référence à l'arrêté du 15 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées et à l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, respectivement.

Nota : l'arrêté du 15 janvier 2008 susvisé a été abrogé par l'arrêté du 19 juillet 2011 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010, en créant une section III « Dispositions relatives à la protection contre la foudre » (articles 16 à 23). Le système normatif indiqué dans l'arrêté du 15 janvier 2008 sur lequel l'ARF de l'époque fût basée (pour mémoire NF EN 62305-2) est identique à celui mentionné dans l'arrêté du 04 octobre 2010 modifié et n'a pas fait de modifications depuis.

De plus, les bâtiments existants dans l'ARF de 2010 n'ont pas fait l'objet de modifications structurelles ou d'activités.

⇒ De ce fait l'ARF de 2010 est toujours valable pour ces bâtiments.

Ces rapports, mis à disposition de l'inspection des installations classées, préconisaient la mise en place d'une IEPF (Installations Extérieures de Protection contre la Foudre) au niveau du bâtiment de production et d'une IIPF (Installations Intérieures de Protection contre la Foudre) au niveau de la centrale d'alarme incendie présente dans l'atelier maintenance.

Les travaux ont été réalisés et les installations de protection ont été mises en place.

Les installations de protection contre la foudre sont vérifiées par les Etablissements RENARD (vérification périodique complète réalisée tous les deux ans - dernière vérification périodique complète en date de février 2024).

1.5.1.4 Moyens de prévention et de protection de l'apparition d'un point chaud

Les travaux de maintenance pouvant générer des points chauds au niveau des zones présentant un danger d'incendie et d'explosion sont réalisés préférentiellement en dehors de ces zones. Dans le cas contraire, ces travaux font l'objet d'un permis de feu.

Il est interdit de fumer à l'intérieur des bâtiments. Un affichage d'interdiction est apposé au niveau des bâtiments du site. L'établissement dispose également d'une zone extérieure spécialement dédiée et éloignée de toutes matières combustibles.

1.5.1.5 Conduite des installations, vérifications périodiques et maintenance des équipements

Les vérifications périodiques ainsi que la maintenance préventive des installations et équipements du site sont intégrées dans un logiciel de gestion de maintenance assistée par ordinateur (GMAO). Le personnel de maintenance a été formé par l'installateur des lignes de traitement des PAM et GEM (société ANDRITZ) à l'entretien et à la maintenance de ces installations et aux dispositifs de réglage, de contrôle, de signalisation et de sécurité associés.

La conduite des installations (démarrage, arrêt, fonctionnement normal, etc.) fait l'objet de modes opératoires écrits, rendus disponibles pour le personnel. Ces modes opératoires prévoient entre autres :

- Les opérations à réaliser
- Les instructions de nettoyage
- Les moyens de sécurité (EPI, sécurité équipements, etc.).

1.5.1.6 Prévention et protection des risques de pollution des eaux

1.5.1.6.1 Moyens de protection liés aux stockages

Certains produits stockés et utilisés sur le site, de par leurs caractéristiques sont susceptibles d'entraîner des conséquences notables sur le milieu naturel récepteur en cas de déversement accidentel.

Ces produits sont munis de leur propre rétention. Les prescriptions réglementaires prises en référence sont celles énoncées à l'article 7.6.3 « Rétentions » de l'arrêté préfectoral actuellement en vigueur du 01 juillet 2013, dont des extraits sont présentés ci-dessous :

Tout stockage fixe ou temporaire d'un liquide susceptible de créer une pollution des eaux ou des sols est associé à une capacité de rétention dont le volume est au moins égal à la plus grande des deux valeurs suivantes :

- 100 % de la capacité du plus grand réservoir
- 50 % de la capacité des réservoirs associés.

Pour les stockages de récipients de capacité unitaire inférieure ou égale à 250 litres, la capacité de rétention est au moins égale à :

- Dans le cas de liquides inflammables, à l'exception des lubrifiants, 50 % de la capacité totale des fûts
- Dans les autres cas, 20 % de la capacité totale des fûts
- Dans tous les cas, 800 l minimum ou égale à la capacité totale lorsque celle-ci est inférieure à 800 l.

En cas de déversement accidentel, ceci fait l'objet d'une fiche réflexe « Intervention en cas de déversement accidentel » référencée ANN006 du 08/11/2019, indiquant la démarche à suivre.

I.5.1.6.2 Autres rétentions

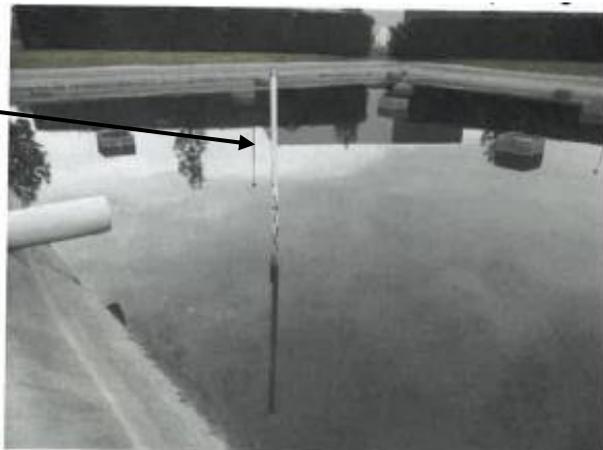
I.5.1.6.2.1 Rétention associée au site

Le site est doté de 3 bassins de confinement présentant une capacité de rétention de 350, 475 et 240 m³. Ils sont dotés à l'exutoire d'une vanne guillotine restant en position fermée en permanence.

Ces bassins reçoivent les écoulements susceptibles de se produire à partir des voiries et toitures drainées par le réseau d'évacuation des eaux pluviales. Ils sont vidangés régulièrement ou lorsque le niveau des eaux dans ces bassins atteint une certaine hauteur (présence dans chaque bassin d'un repère visuel) par ouverture manuelle des vannes guillotines vers les bassins d'infiltration associés. Des analyses sont réalisées avant rejet tous les mois par un laboratoire accrédité.

Ceci fait l'objet d'un mode opératoire intitulé « Gestion des bassins » référencé MO013 mis à jour le 14 novembre 2024.

Repère visuel



1.5.1.6.2.2 Rétention des eaux d'extinction en cas d'incendie

Le dimensionnement du volume de rétention des eaux d'extinction a été réalisé sur la base du document technique D9A « Guide pratique de dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction » version juin 2020 élaboré à l'initiative du ministère de l'Intérieur, de la Fédération française de l'assurance (FFA) et du Centre National de Prévention et de Protection (CNPP).

Nous rappelons que le site est divisé en 3 bassins versants, chacun ayant son propre bassin de confinement des eaux.

Ce dimensionnement a été effectué à partir des hypothèses suivantes :

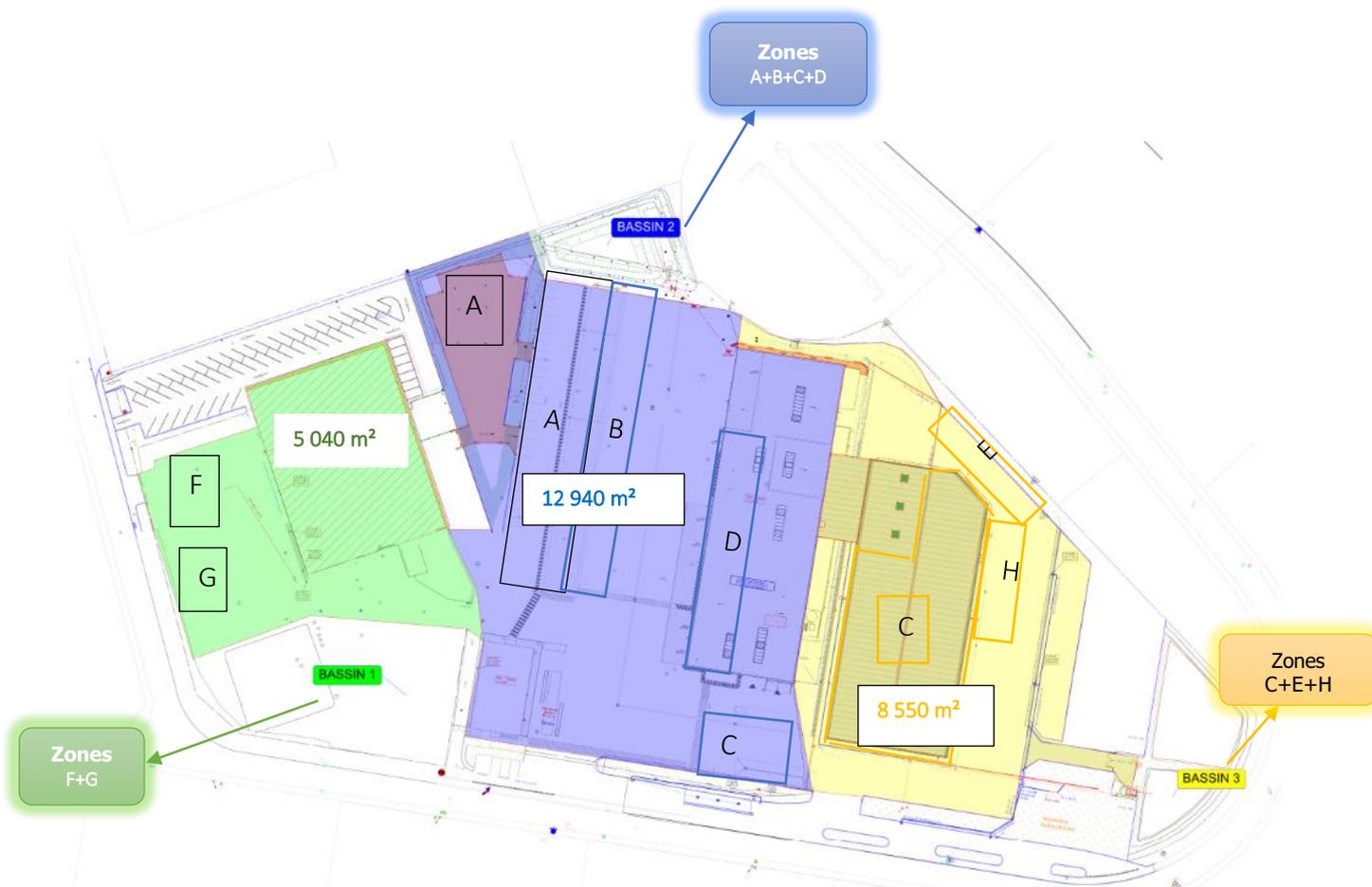
- Surface de drainage² en fonction du bassin versant considéré :

- Bassin versant n°1 : 5 040 m²
- Bassin versant n°2 : 12 940 m²
- Bassin versant n°3 : 8 550 m²

(2) Surfaces étanchées (bâtiments + voiries) susceptibles de drainer les eaux de pluie vers le dispositif de rétention des eaux d'extinction incendie

- Estimation des besoins en eau d'extinction d'incendie pour chaque secteur considéré (paragraphe 1.5.2 « Ressources en eau » ci-après du présent chapitre).

- Volume des produits liquides contenus dans chacun des secteurs considérés.



A titre informatif, le tableau ci-après présente l'estimation des besoins en rétention d'eau d'extinction incendie pour chacun des secteurs considérés retenus dans le cadre du calcul effectué ci-après au I.5.2. « Ressources en eau ».

Les fiches de justification des calculs sont fournies en annexe n°2 de la présente étude.

Cas considéré	Secteur d'activité considéré	Besoin en capacité de rétention des eaux d'extinction	Capacité de rétention existante
A	Zone de stockage de GEMF et GEMHF sous auvent	491 m ³	Bassin de rétention n°2 = 475 m ³ - volume manquant 16 m ³
B	1 alvéole de stockage de PAM (pollués ou dépollués) à l'air libre	250 m ³	Bassin de rétention n°2 = 475 m ³ - volume libre 225 m ³
C	Surface nouvel auvent non recoupée + surface zone de stockage GEMF devant	566 m ³	Bassins de rétention n°3 + n°2 = 715 m ³ au total – volume libre 149 m ³ (car sur 2 bassins versants)
D	Stockage de GEMF proximité bâtiment accueil à l'air libre	250 m ³	Bassin de rétention n°2 = 475 m ³ - volume libre 225 m ³
E	Stockage de déchets de mousse en PU à l'air libre	206 m ³	Bassin de rétention n°3 = 240 m ³ – volume libre 34 m ³
F	Zone de stockage de réfrigérateurs NH ₃ , fontaines à eau, grosses climatisations + DEEE en transit à l'air libre	171 m ³	Bassin de rétention n°1 = 350 m ³ – volume libre 179 m ³

Cas considéré	Secteur d'activité considéré	Besoin en capacité de rétention des eaux d'extinction	Capacité de rétention existante
G	Surface du bâtiment 2 non recoupée	231 m ³	Bassin de rétention n°1 = 350 m ³ – volume libre 119 m ³
H	Stockage de GEMF devant bassins de confinement/infiltration n°3	206 m ³	Bassin de rétention n°3 = 240 m ³ – volume libre 34 m ³

Le secteur dimensionnant par bassin versant considéré, sous réserve de validation du calcul par le SDIS, est :

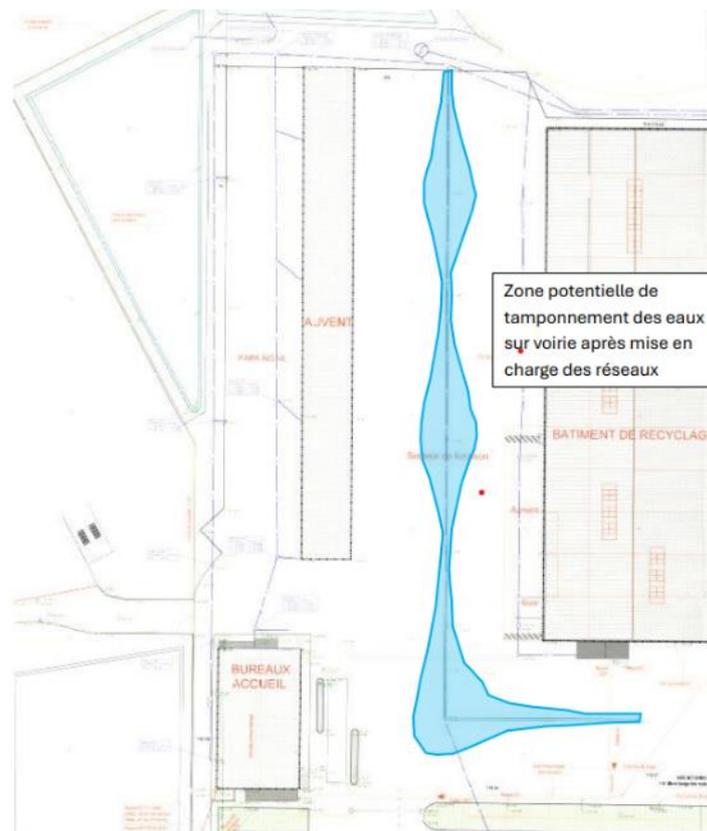
- Pour le bassin versant n°1 : secteur G avec un besoin en rétention s'élevant à 231 m³
- Pour le bassin versant n°1 : secteur F avec un besoin en rétention s'élevant à 171 m³
- Pour le bassin versant n°2 : secteur A avec un besoin en rétention s'élevant à 491 m³
- Pour le bassin versant n°2 : secteur B avec un besoin en rétention s'élevant à 250 m³
- Pour le bassin versant n°3 : secteur E ou H avec un besoin en rétention s'élevant à 206 m³
- Pour les bassins versants n°2 & n°3 : secteur C avec un besoin en rétention s'élevant à 566m³

A la lecture des capacités de rétention, le secteur A est légèrement sous dimensionné.

Pour répondre à la problématique de la capacité de rétention pour le bassin versant n°2 concernant la zone de stockage GEMF et GEMHF sous auvent, le volume manquant est de 16 m³.

Il a été identifié qu'une fois que les canalisations sont en charge du fait de l'atteinte de la capacité maximale du bassin 2, le refoulement naturel par les grilles des avaloirs les plus basses crée sur la zone de voirie du site un tamponnement dont la capacité est bien supérieure à 16 m³.

Un schéma ci-dessous reprend les explications.



Un prestataire interviendra pour pomper les eaux des bassins confinés avec analyses de celles-ci.

Une surveillance des bassins est mise en place pour garantir les besoins en rétention d'extinction d'eau d'incendie :

- Des analyses tous les mois auprès d'un laboratoire accrédité pour permettre à l'exploitant d'avoir la maîtrise des eaux résiduaires.
- Un contrôle visuel toutes les semaines des bassins de rétention pour s'assurer qu'il y ait un volume libre en permanence
- Après analyse et contrôle, vidange régulière des bassins de rétention dans les bassins d'infiltration.

1.5.1.6.2.3 Rétention associée aux bâtiments

Seul l'atelier NH₃ situé dans le bâtiment 2 dispose d'une rétention située sous le local.

1.5.1.7 Prévention et protection contre les actes de malveillance

Le site est clôturé sur toute sa périphérie au moyen d'un grillage d'une hauteur minimale de 2 mètres. Il est également doté d'un système de vidéo-surveillance par caméras (intérieur et extérieur des bâtiments). Les salariés ont accès au site via deux portes avec système de badge de part et d'autre du bâtiment 2.

Les va-et-vient des camions et visiteurs au niveau du site, eux, sont contrôlés, pendant les heures d'ouverture, au niveau du bâtiment accueil. Hors période d'ouverture, le site est clos et bénéficie d'un personnel de gardiennage.

1.5.1.8 Prévention et protection contre le risque d'inondation

Nous rappelons que la commune de Saint-Thibault est concernée par le Plan de Prévention des Risques Naturels Inondation (PPRni) de l'agglomération troyenne, ainsi que le terrain d'implantation du site REMONDIS ELECTRORECYCLING. Les parties Ouest et Sud du terrain se situant en zone d'aléas faible à moyen. A noter que les stockages des déchets se situent essentiellement en zone d'aléa faible où la hauteur d'eau en cas d'inondation est comprise entre 0 et 50 cm (sur la base de la crue de référence de 1910).

REMONDIS ELECTRORECYCLING prévoit, en cas d'inondation, la mise hors tension électrique de l'ensemble des matériels et en particulier du matériel informatique qui sera mis en hauteur sur les bureaux ou déplacer vers les étages. Les engins de manutention mécanique et de levage seront déplacés vers la partie du site situé en zone non inondable et l'ensemble du personnel sera évacué. Il sera également possible d'avoir recours à l'appui des autres usines du groupe en Europe, pouvant prendre le relais du traitement des DEEE. Des notifications transfrontalières sont établies afin de permettre le transfert des PAM et GEM vers le site REMONDIS de Lünen en Allemagne.

Conformément au point 7.4.2 du règlement du PPRi susvisé, l'établissement a rédigé un plan de continuité d'activité.

1.5.1.9 Prévention et protection contre le risque de radioactivité

La détection de la radioactivité s'effectue en entrée et en sortie des déchets, par l'intermédiaire de portiques de détection, installés au niveau de chaque « pont-basculé ». Ces dispositifs sont contrôlés annuellement.

Une procédure interne ANN050 décrit la méthodologie à suivre en cas de déclenchement du portique de radioactivité et couvre notamment les étapes de levée de doute (chauffeur et camion), de protection du personnel, puis les étapes d'isolement du camion incriminé et des modalités de stockage de la cargaison radioactive, de reprise du déchet radioactif, et toute la procédure d'appel des autorités compétentes (SDIS, DREAL, IRSN, ASN), du transporteur et de l'entreprise propriétaire des déchets transportés puis de l'ANDRA pour l'évacuation du colis incriminé.

I.5.2 Moyens d'intervention et de secours

I.5.2.1 Moyens matériels

I.5.2.1.1 Moyens de lutte contre l'incendie

REMONDIS ELECTRORECYCLING a recensé les parties de l'installation qui, en raison des caractéristiques qualitatives et quantitatives des matières mises en oeuvre, stockées, utilisées ou produites sont susceptibles d'être à l'origine d'un sinistre pouvant des conséquences directes ou indirectes sur l'environnement, la sécurité publique ou le maintien en sécurité du site.

Il a été déterminé pour chacune des parties de l'installation, la nature du risque (incendie, explosion, etc.) qui la concerne. La présence de ce risque est matérialisée par des panneaux et/ou identifiée sur un plan d'intervention affiché dans chaque bâtiment.

Des extincteurs portatifs sont répartis à l'intérieur des locaux ainsi que dans les lieux présentant des risques spécifiques, à proximité des dégagements, bien visibles et facilement accessibles (selon règles APSAD R4).

Les agents d'extinction sont appropriés aux risques à combattre et compatibles avec les produits manipulés ou stockés (poudre, CO₂, eau pulvérisée)

Des RIA sont également répartis au sein du bâtiment de production et du nouvel auvent, bien visibles et facilement accessibles (selon règles APSAD R5).

Ces matériels sont maintenus en bon état et vérifiés annuellement par un organisme spécialisé.

I.5.2.1.2 Ressource en eau

I.5.2.1.2.1 Moyens à disposition

La défense incendie de l'établissement est assurée par quatre poteaux incendie situés sur le domaine public (mesures unitaires – rapport Aube Sécurité Incendie du 10/09/2020).

Poteau incendie	Diamètre	Pression statique	Pression dynamique	Débit sous 1 bar
1 – PI rue des Prés Imbault (en face entrée parking salariés – transfo Les Marots)	100 mm	6 bars	1	67 m ³ /h
2 – PI rue de l'écluse (en face entrée camion - Remondis)	100 mm	6 bars	1	58 m ³ /h
3 – PI rue de l'écluse (en face bassins confinement/infiltration n°3 – Profil TP)	100 mm	6 bars	1	50 m ³ /h
4 – PI rue de l'écluse (proximité site Martin Carrelage)	100 mm	6 bars	1	57 m ³ /h

Le plan ci-dessous indique leur localisation :



Le poteau n°1 est directement accessible à l'Ouest du site par le portail de la rue des Prés Imbault (devant le bâtiment 2). Une consigne est prévue pour ouvrir ce portail en cas d'intervention puisqu'il est fermé en fonctionnement normal.



Le poteau n°2 est directement accessible rue de l'écluse depuis le portail principal au Sud du site, au coin du bâtiment 3 d'accueil.

Le poteau n°3 est accessible depuis le portail de sortie du site au Sud (devant le bâtiment 5).

Le poteau n°4 n'est pas directement accessible à l'Est du site, les services d'incendie et de secours devraient accéder par le portail de sortie rue de l'écluse qui est le plus proche.

Nous retrouvons également dans l'environnement proche de l'établissement des bassins dont deux sont identifiés comme points d'eau incendie répertoriés par le SDIS (dans le cadre du dispositif de Défense Extérieur Contre l'Incendie – DECI).

Le plan ci-dessous indique leur localisation :



Vue point n°1, à l'entrée de la zone des Marots, il s'agit d'un étang équipé d'un point de pompage. Son volume est supérieur à 120 m³. Il est toutefois répertorié par les services d'incendie et de secours avec une capacité opérationnelle de 120 m³.



Vue point d'eau n°2, à 200 mètres du portail principal rue de l'écluse



1.5.2.1.2.2 Evaluation des besoins en eau d'extinction incendie

Ces besoins ont été évalués sur la base du document technique D9 « Guide pratique de dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie » version projet de juillet 2019 élaboré à l'initiative du ministère de l'Intérieur, de la Fédération française de l'assurance (FFA) et de CNPP.

L'évaluation a été réalisée en retenant, dans l'annexe 1 du guide, relative au classement des activités et stockages, le fascicule S.01 « activités liées aux déchets / collecte et traitement des déchets ménagers et assimilés » qui fixe pour le calcul les niveaux de risques suivants :

- Risque 1 pour les activités
- Risque 2 pour les stockages.

Selon ce guide, le dimensionnement des besoins en eau est basé sur l'extinction d'un feu limité soit par des murs présentant une résistance au feu REI120 conformément à l'arrêté du 22 mars 2004 relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages, soit par un espace libre de tout encombrement, non couvert, de 10 m minimum et non à l'embrasement généralisé du site.

A titre informatif, le tableau ci-après présente l'estimation des besoins en eau pour chacun des cas considérés. Les fiches de justification de ces calculs sont fournies en annexe n°2 du présent document.

Cas considéré	Secteur d'activité considéré	Surface maximale non recoupée	Débit requis
A	Zone de stockage de GEMF et GEMHF sous auvent	2 080 m ²	180 m ³ /h
B	1 alvéole de stockage de PAM (pollués ou dépollués) à l'air libre	128 m ²	60 m ³ /h
C	Surface nouvel auvent non recoupée + surface zone de stockage GEMF devant	2 876 m ² (2 300 m ² + 576 m ²)	240 m ³ /h
D	Stockage de GEMF proximité bâtiment accueil à l'air libre	754 m ²	60 m ³ /h
E	Stockage de déchets de mousse en PU à l'air libre	260 m ²	60 m ³ /h
F	Zone de stockage de réfrigérateurs NH3, fontaines à eau, grosses climatisations + DEEE en transit à l'air libre	500 m ²	60 m ³ /h
G	Surface du bâtiment 2 non recoupée	1 620 m ² (180 m ² + 1 440 m ²)	90 m ³ /h
H	Stockage de GEMF devant bassins de confinement/infiltration n°3	414 m ²	60 m ³ /h

Le secteur dimensionnant est le cas C.

Sous réserve de validation du calcul par le SDIS, l'application de la méthode proposée par le document D9 conduit, pour la lutte contre l'incendie, à un débit d'eau de 240 m³/h à mettre à disposition pour assurer la protection des installations.

Les poteaux les plus proches de ce secteur dimensionnant sont, selon le plan présenté ci-avant :

- PI n°2 à 75 m au Sud-Ouest du nouvel auvent
- PI n°3 à 85 m au Sud-Est du stockage de GEM F n°3 devant le nouvel auvent
- PI n°4 à 80 m au Nord du nouvel auvent.

Les points d'eau de défense incendie de la ZAC des Marots se situent au plus près du secteur dimensionnant à :

- Point d'eau n°2 à 230 m au Sud-Ouest
- Point d'eau n°1 à 355 m au Nord-Ouest.

A noter que le SDIS de l'Aube dispose d'un dévidoir automobile (fourgon dévidoir de grande puissance) avec tuyau d'une longueur de 1 400 mètres.

En première approche, la ressource en eau correspondant à une mise en service de ces trois poteaux, ainsi que des points d'eau de défense incendie de la ZAC (ressource inépuisable et indépendante du réseau public) permettraient de couvrir les besoins estimés.

1.5.2.2 Moyens humains et organisationnels

1.5.2.2.1 Moyens d'alerte et de surveillance

Toutes les alarmes (hors celles associées au granulateur et au broyeur PAM qui sont localisées à ces équipements) sont reportées à l'une des deux centrales d'alarme incendie du site, selon le secteur d'origine de l'éventuel incident ou accident, avec émission d'une alarme sonore générale. Cette alarme générale est reliée à une société de télésurveillance, 24h/24, 7j/7, week-end et jours fériés, qui dispose d'une procédure d'appel en cascade spécifique :

- En semaine :
 - Première personne contactée : Le responsable QHSE
 - Seconde personne contactée si première personne indisponible : Le responsable de production
 - Troisième personne contactée si les deux premières personnes sont indisponibles : le responsable maintenance
- Les week-ends : le gardien ainsi que le responsable de production sont appelés.

Le temps d'intervention de ce personnel est estimé à 5 minutes.

En cas d'impossibilité de circonscrire un éventuel incendie, le personnel sur place (du site ou de la société de gardiennage) appelle les services d'incendie et de secours. Ceci fait l'objet d'une fiche réflexe « Intervention en cas d'incendie » référencée ANN007 du 08/11/2019.

ALARME GENERALE BATIMENT	ALARME LOCALE BATIMENT (PAM)	STOCK PAM EXTERIEUR
<p>L'alarme générale retentit dans le bâtiment</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. Faire évacuer les lieux dans le calme 2. Rejoindre le point de rassemblement 3. Les chefs d'équipe identifient la source de l'incendie   <ol style="list-style-type: none"> 4. Les personnes habilitées à utiliser les extincteurs et RIA éteignent le feu   <ol style="list-style-type: none"> 5. Si le feu n'est pas éteint dans les 3 minutes Appeler les pompiers (112 ou 18)  <ol style="list-style-type: none"> 6. Attendre la fin de l'alarme et l'ordre du chef d'équipe avant de rejoindre son poste 	<p>L'alarme retentit localement dans le bâtiment</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. Faire évacuer les lieux dans le calme 2. Les personnes non habilitées à l'extinction de l'incendie sortent du bâtiment 3. Les chefs d'équipe identifient la source de l'incendie 4. Les personnes habilitées à utiliser les extincteurs et RIA éteignent le feu   <ol style="list-style-type: none"> 5. Si le feu n'est pas éteint dans les 3 minutes <ol style="list-style-type: none"> a. Déclencher l'alarme générale b. Appeler les pompiers (112 ou 18)  <ol style="list-style-type: none"> 6. Attendre la fin de l'alarme et l'ordre du chef d'équipe avant de rejoindre son poste 	<p>L'alarme ne retentit pas et le tas de PAM est en feu (Fumée ou flammes)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alerter pour avoir de la main d'œuvre 2. Prévenir un grutier 3. Mettre en œuvre les RIA et arroser le tas (en attendant le grutier) 4. Le grutier étale le PAM en feu, à l'aide du godet 5. Arroser les tas étalés avec les RIA  <ol style="list-style-type: none"> 6. Si le feu n'est pas maîtrisé et continue de se propager <ol style="list-style-type: none"> a. Déclencher l'alarme générale b. Appeler les pompiers (112 ou 18) 

Des tests d'envoi d'un signal sont effectués toutes les 3 heures à la société de télésurveillance afin de détecter un éventuel défaut d'alarme de secteur.

L'établissement est également surveillé les week-ends, jours fériés ainsi que hors période de travail du personnel du site, par un personnel d'une société de gardiennage. Celui-ci effectue des rondes régulières toutes les heures avec points de passage obligatoires et système de badge associé.

I.5.2.2.2 Moyens humains internes

Le personnel du site, ainsi que le personnel de gardiennage, sont formés à l'utilisation des extincteurs et RIA, et peuvent donc réagir en cas de départ de feu. Les Equipiers de Seconde Intervention (ESI) du site sont formés au port des ARI.

Afin de maîtriser au mieux le risque un maximum de salariés est formé. Pour information, aujourd'hui 32 salariés sont formés Equipiers de Première Intervention (EPI) et 34 salariés sont formés Equipiers de Seconde Intervention (ESI), soit près de 76% des salariés sont formés EPI ou ESI.

L'établissement dispose également de 29 Sauveteurs Secouristes du Travail (SST) formés avec recyclage tous les 2 ans par un organisme externe, ainsi que d'une infirmerie.

Le personnel du site reçoit régulièrement des formations ou recyclages pour les habilitations électriques, ainsi que pour la conduite des grues, chariots et autres engins de levage présents sur site.

Ces formations permettent d'établir la liste des personnes habilitées à réaliser certains types d'interventions ou d'opérations unitaires.

I.5.2.2.3 Moyens humains externes

En cas de sinistre avéré et non maîtrisé par le personnel du site, ce sont les services d'incendie et de secours de la commune de Troyes qui sont susceptibles d'intervenir et qui disposent des moyens nécessaires et appropriés en fonction des besoins.

En effet, ils disposent d'une cellule dévidoir automobile (CDA), engin d'appui pour l'attaque de feux à partir d'un point d'eau éloigné, avec tuyau d'une longueur de 1 400 mètres, affectée au Centre d'Incendie et de Secours de Troyes dont dépend la ZAC des Marots.



L'alerte est donnée par téléphone conformément à la fiche réflexe « Intervention en cas d'incendie » référencée ANN007 du 08/11/2019.

Une voie pompiers, maintenue dégagée en permanence, est disponible le long du bâtiment accueil pour permettre l'intervention des services de secours extérieurs, en toute sécurité (en dehors des zones d'effets des phénomènes dangereux ayant fait l'objet d'une modélisation dans la présente étude).

1.5.2.2.4 Moyens organisationnels

1.5.2.2.4.1 Formation du personnel

Le personnel est formé à l'utilisation de son outil de travail afin de connaître les risques éventuels qui y sont associés ainsi qu'à la conduite à tenir en pareil cas.

Des consignes écrites définissant la marche à suivre en cas de découverte d'un sinistre sont actuellement en vigueur. Ces consignes sont affichées dans les locaux.

En cas de découverte d'un sinistre, le personnel donne l'alerte et intervient à l'aide des matériels d'extinction à disposition sur le site.

Le personnel de production a reçu une formation initiale adaptée et liée aux lignes de traitement des PAM et GEM. Cette formation porte en particulier sur la conduite de l'installation, les opérations de maintenance et les moyens d'alerte et de secours. Elle a été dispensée par l'installateur ANDRITZ.

1.5.2.2.4.2 Procédures et consignes de sécurité

L'organisation s'appuie sur l'application de consignes d'exploitation et de sécurité formalisés décrivant les différentes opérations d'exploitation, et de maintenance / entretien des installations.

Les consignes relatives aux situations d'urgence sont formalisées et signifiées à l'ensemble du personnel. Ces consignes sont notamment (liste non exhaustive) :

- Les mesures d'intervention en cas de déversement accidentel
- Les mesures d'intervention en cas d'incendie
- Les mesures d'intervention en cas d'accident du travail
- Les mesures d'intervention en cas de déclenchement du portique radioactivité
- Instruction technique relative à la préparation et aux réponses face aux situations d'urgence
- Le plan de continuité d'activité
- Etc.

1.5.2.2.4.3 Evacuation du personnel

L'évaluation du personnel en cas de la survenue d'un accident s'effectue selon les conditions suivantes, à savoir :

- Eclairage de sécurité conformément à la réglementation en vigueur
- Plan d'évacuation mis en place et affiché aux points de passage du personnel en nombre suffisant
- Point de regroupement extérieur aux bâtiments, fixé et identifié en cas d'évacuation
- Exercice général d'évacuation réalisé annuellement par le chef d'établissement, sous sa responsabilité, ainsi que tous les 3 ou 5 ans avec la participation des services d'incendie et de secours suivant leur disponibilité.

1.5.2.2.4.4 Plan d'Intervention

La mise à jour d'un plan d'intervention a été commandée en début d'année 2023. Il est opérationnel depuis le 15 juin 2023. Celui-ci recense les contacts et voisinage à prévenir, l'organisation des secours internes et secours externes, l'organisation de l'évacuation du site et la mise à disposition des secours – matériel. Enfin, il contient 5 fiches réflexes en cas d'incendie, spécifiques aux zones de stockage suivantes :

- Fiche réflexe incendie 1 : stockage PAM semi ouvert
- Fiche réflexe incendie 2 : stockage PAM
- Fiche réflexe incendie 3 : intérieur bâtiment de production n°1 (broyeur du PAM)
- Fiche réflexe incendie 4 : véhicules PL extérieur
- Fiche réflexe incendie 5 : bâtiment de production n°1 (broyeur GEM F QZ2500)

I.6 ANALYSE DES RISQUES

I.6.1 Méthodologie

I.6.1.1 Principe général

L'analyse des risques vise tout d'abord à identifier les sources de dangers et les situations associées qui peuvent conduire à des dommages sur les personnes, l'environnement ou les biens.

Suivant les outils ou méthodes employés, la description des situations dangereuses est plus ou moins approfondie et peut conduire à l'élaboration de véritables scénarios d'accident.

L'analyse des risques permet également de mettre en lumière les barrières de sécurité existantes en vue de prévenir l'apparition d'une situation dangereuse (barrières de prévention) ou d'en limiter les conséquences (barrières de protection).

L'estimation du risque implique la détermination :

- D'un niveau de probabilité que le dommage survienne
- D'un niveau de gravité de ce dommage.

Il peut aussi être exprimé en termes de :

- Niveau de probabilité qu'un phénomène dangereux se produise
- Niveau d'intensité du phénomène en question
- Présence d'enjeux ou éléments vulnérables exposés
- Vulnérabilité des enjeux.

L'estimation de ces grandeurs peut être qualitative, quantitative ou semi-quantitative, suivant le contexte, les exigences des décideurs et les outils et données disponibles.

I.6.1.2 Evaluation de l'intensité des effets

L'évaluation de l'intensité des effets des phénomènes dangereux a pour but de déterminer si ces effets peuvent potentiellement dépasser les limites de l'établissement et atteindre des enjeux soit directement, soit par effet domino.

Elle est réalisée sur la base d'une approche quantitative (résultats des modélisations effectuées précédemment).

I.6.2 Analyse préliminaire des risques

I.6.2.1 Principe

L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) nécessite d'identifier les éléments dangereux de l'installation. Ces éléments dangereux désignent le plus souvent :

- Des substances ou préparations dangereuses, que ce soit sous forme de matières premières, de produits finis, d'utilités, ...
- Des équipements dangereux comme, par exemple, des stockages, zones de réception-expédition, réacteurs, fournitures d'utilités (chaudières...)
- Des opérations dangereuses associées au procédé.

A partir de ces éléments dangereux, l'APR vise à identifier, pour un élément dangereux, une ou plusieurs situations de danger. Une situation de danger est définie, comme une situation qui, si elle n'est pas maîtrisée, peut conduire à l'exposition d'enjeux à un ou plusieurs phénomènes dangereux.

Evaluation de la probabilité d'occurrence

Selon l'arrêté du 29 septembre 2005 la probabilité d'occurrence peut être estimée selon une démarche qualitative, semi quantitative ou quantitative. L'approche qualitative et quantitative nécessite une grande connaissance des procédés mis en œuvre et du retour d'expérience de la profession.

Classe de probabilité	E	D	C	B	A
Type d'appréciation					
Qualitative ⁽¹⁾ Les définitions entre guillemets ne sont valables que si le nombre d'installations et le retour d'expérience sont suffisants ⁽²⁾	« 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 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 » : s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation.	« événement courant » : s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation, malgré d'éventuelles mesures correctives.
Semi-quantitative	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitative et quantitative, et permet de tenir compte des mesures de maîtrise des risques mises en place, conformément à l'article 4 du présent arrêté.				
Quantitative (par unité et par an)	< 10 ⁻⁵	Entre 10 ⁻⁵ et 10 ⁻⁴	Entre 10 ⁻⁴ et 10 ⁻³	Entre 10 ⁻³ et 10 ⁻²	> 10 ⁻²

- (1) Ces définitions sont conventionnelles et servent d'ordre de grandeur de la probabilité moyenne d'occurrence observable sur un grand nombre d'installations x années. Elles sont inappropriées pour qualifier des événements très rares dans des installations peu nombreuses ou faisant l'objet de modifications techniques ou organisationnelles. En outre, elles ne préjugent pas l'attribution d'une classe de probabilité pour un événement dans une installation particulière, qui découle de l'analyse de risque et peut être différent de l'ordre de grandeur moyen, pour tenir compte du contexte particulier ou de l'historique des installations ou de leur mode de gestion.
- (2) Un retour d'expérience mesuré en nombre d'années x installations est dit suffisant s'il est statistiquement représentatif de la fréquence du phénomène (et pas seulement des événements ayant réellement conduit à des dommages) étudié dans le contexte de l'installation considérée, à condition que cette dernière soit semblable aux installations composant l'échantillon sur lequel ont été observées les données de retour d'expérience. Si le retour d'expérience est limité, les détails figurant en italique ne sont en général pas représentatifs de la probabilité réelle. L'évaluation de la probabilité doit être effectuée par d'autres moyens (études, expertises, essais) que le seul retour d'expérience.

En général, une approche semi quantitative est plus adaptée à l'étude des dangers sur les sites dont le retour d'expériences ne permet pas d'autres méthodes d'analyse. C'est notamment le cas du site de REMONDIS ELECTRORECYCLING.

Le tableau ci-dessous montre l'échelle de cotation semi quantitative retenue en adéquation avec l'arrêté du 29 septembre 2005.

Niveau de Probabilité	Traduction semi quantitative
A	Peut se reproduire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation
B	Peut se produire pendant la durée de vie de l'installation
C	Peut se produire dans ce secteur d'activité et les mesures correctives ne réduisent pas sa probabilité
D	Peut se produire dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité
E	N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles

Evaluation de la gravité

La cotation avant les barrières est donc effectuée sur la base de la littérature et du retour d'expérience, la cotation avec prise en compte des barrières est effectuée grâce aux résultats des modélisation.

Celle-ci sera évaluée à partir des résultats des dimensionnements des phénomènes dangereux étudiés dans le chapitre I.4. et notamment le tableau de synthèse des distances d'effet du paragraphe I.4.2.5.1. dont la conclusion est qu'aucun phénomène dangereux n'aurait de zone d'effet au-delà des limites de propriété de l'établissement.

Il est donc de niveau 1 pour l'ensemble des scénarios.

Cotation du risque

La grille de criticité est obtenue par adaptation de la grille dite « MMR » en prenant en compte la correspondance entre la gravité issue de la cotation et la gravité telle que définie dans cette grille.

Cette grille permet de déterminer le niveau de risque obtenu en fonction du groupe probabilité / gravité.

		Niveau de probabilité				
Niveau de Gravité		E	D	C	B	A
5						
4						
3						
2						
1						

Avec :

	Nature du risque	Niveau de risque
	Risque inacceptable jugé critique	1
	Risque tolérable	2
	Risque acceptable	3

I.6.2.1.1 Cotation du risque brut

Dans une première approche, on cote le risque brut sans tenir compte des barrières de sécurité, cette approche permet de classer les risques.

Ainsi les critères pour retenir les scénarios sont les suivants :

- Niveau de risque (NR) 1 risque jugé critique nécessitant la mise en place de mesures de prévention ou d'intervention
- Niveau de risque 2 risque tolérable nécessitant en fonction des possibilités techniques la mise en place de mesures de prévention
- Niveau de risque 3 risque acceptable ne nécessitant pas de mesures complémentaires.

Ainsi dans un second temps, le risque sera à nouveau quantifié en prenant en compte les barrières.

1.6.2.1.2 Cotation du risque résiduel

Une deuxième cotation s'effectue en prenant en compte les barrières de prévention et de protection. Et les critères suivants sont retenus pour la diminution de la gravité/fréquence :

Mesures de protection	Diminution attribuée
Alarme et procédure d'arrêt permettant l'isolement à distance	2
Mur coupe-feu ou bloc CF4 heures LURA	1
Rétention	1
Détection incendie	1
Détection gaz	1

Le niveau de risque résiduel ainsi déterminé permet une nouvelle classification des scénarios.

Les critères pour étudier les scénarios sont les suivants :

- Quel que soit le NR résiduel chaque scénario présentant un NR brut en 1 sera retenu comme majeur. Des mesures devront être prises afin d'obtenir un NR résiduel de 2 ou 3
- Si NR brut est de 2, on étudie des mesures à mettre en place pour réduire ce risque, on cote alors le NR résiduel. Si le NR résiduel reste en 2, ce risque sera à vérifier
- Si NR brut est de 3, le niveau de maîtrise de risque ne nécessite pas de mesures complémentaires.

1.6.2.2 Application au site REMONDIS ELECTRORECYCLING

Le tableau ci-après expose l'analyse des causes, des conséquences et des barrières de sécurité existantes ou prévues associés aux phénomènes dangereux identifiés dans les chapitres précédents ayant fait l'objet d'une modélisation de leurs effets dans la présente étude.

Stockage GEM F 1 et GEM HF

N°	Causes initiatrices	Scénario	Pi	Gi	Ci	Barrières de prévention et de protection	Pf	Gf	Cf	Cinétique du scénario
1 et 10	<p>Points chauds : cigarette, flamme nue, travaux par points chauds (entreprise extérieure)</p> <p>Phénomènes naturels : foudre, inondation</p> <p>Erreur humaine ou négligence : non-respect des règles de réception, des consignes de stockage des déchets, des consignes de tri, présence de déchets interdits, stockage anarchique</p> <p>Acte de malveillance</p> <p>Effets dominos</p> <p>Défaillance des engins de manutention mécanique</p> <p>Défaut électrique sous l'auvent</p>	Départ de feu au niveau du stockage suite à un contact avec un point chaud et émanations de fumées toxiques	B	2	2	<p>Dispositifs de protection contre les effets directs et indirects de la foudre : paratonnerres, parafoudres</p> <p>Site clôturé</p> <p>Organisation des stockages de déchets selon leur nature et limitation de leur quantité.</p> <p>Limitation des hauteurs de stockage de GEM à 5 mètres</p> <p>Affichage des interdictions de fumer et d'apport de flamme nue.</p> <p>Plan de prévention pour les entreprises extérieures avec permis de feu et autorisation de travail par point chaud.</p> <p>Formation du personnel au risque incendie et à la manipulation des moyens de lutte présents sur site (extincteurs, RIA).</p> <p>Vérifications et contrôles périodiques des engins de manutention mécanique.</p> <p>Site sous surveillance vidéo et humaine (gardiennage, ronde week-end et jours fériés).</p> <p>Vérification et contrôles périodiques des installations électriques.</p> <p>Consignes relatives aux situations d'urgence et d'évacuation en place.</p> <p>Information, sensibilisation du personnel sur les produits interdits et affichage des règles de réception systématique par le personnel des déchargements de déchets par camion et les zones de stockage.</p> <p>Plan de continuité d'activité.</p>	C	1	3	Rapide

Alvéole de PAM pollués ou dépollués

N°	Causes initiatrices	Scénario	Pi	Gi	Ci	Barrières de prévention et de protection	Pf	Gf	Cf	Cinétique du scénario
2 et 11	<p>Points chauds : cigarette, flamme nue, travaux par points chauds (entreprise extérieure), présence résiduelle de piles au lithium (pour stockage PAM pollués)</p> <p>Phénomènes naturels : foudre, inondation</p> <p>Erreur humaine ou négligence : non-respect des règles de réception, des consignes de stockage des déchets, des consignes de tri, présence de déchets interdits, stockage anarchique</p> <p>Acte de malveillance</p> <p>Effets dominos</p> <p>Défaillance des engins de manutention mécanique</p>	Départ de feu au niveau du stockage suite à un contact avec un point chaud et émanations de fumées toxiques	B	2	2	<p>Compartimentage ou isolement des stockages par la mise en place de lego-blocs en béton CF 4 heures</p> <p>Dispositifs de protection contre les effets directs et indirects de la foudre</p> <p>Site clôturé</p> <p>Organisation des stockages de déchets selon leur nature et limitation de leur quantité.</p> <p>Limitation des hauteurs de stockage de PAM à 5 mètres</p> <p>Affichage des interdictions de fumer et d'apport de flamme nue.</p> <p>Plan de prévention pour les entreprises extérieures avec permis de feu et autorisation de travail par point chaud.</p> <p>Formation du personnel au risque incendie et à la manipulation des moyens de lutte présents sur site (extincteurs, RIA).</p> <p>Vérifications et contrôles périodiques des engins de manutention mécanique.</p> <p>Site sous surveillance vidéo et humaine (gardiennage, ronde week-end et jours fériés).</p> <p>Vérification et contrôles périodiques des installations électriques.</p> <p>Consignes relatives aux situations d'urgence et d'évacuation en place.</p> <p>Information, sensibilisation du personnel sur les produits interdits et affichage des règles de réception systématique par le personnel des déchargements de déchets par camion et les zones de stockage.</p> <p>Plan de continuité d'activité.</p>	C	1	3	Rapide

Stockage GEM F 2 sous nouvel auvent

N°	Causes initiatrices	Scénario	Pi	Gi	Ci	Barrières de prévention et de protection	Pf	Gf	Cf	Cinétique du scénario
3	<p>Points chauds : cigarette, flamme nue, travaux par points chauds (entreprise extérieure)</p> <p>Phénomènes naturels : foudre, inondation</p> <p>Erreur humaine ou négligence : non-respect des règles de réception, des consignes de stockage des déchets, des consignes de tri, présence de déchets interdits, stockage anarchique</p> <p>Acte de malveillance</p> <p>Effets dominos</p> <p>Défaillance des engins de manutention mécanique</p> <p>Défaut électrique à l'intérieur des bâtiments où se situent des stockages de DEEE (nouvel auvent)</p>	Départ de feu au niveau du stockage suite à un contact avec un point chaud	B	2	2	<p>Compartimentage ou isolement des stockages</p> <p>Dispositifs de protection contre les effets directs et indirects de la foudre : paratonnerres, parafoudres</p> <p>Site clôturé</p> <p>Organisation des stockages de déchets selon leur nature et limitation de leur quantité.</p> <p>Limitation des hauteurs de stockage de GEM à 5 mètres</p> <p>Affichage des interdictions de fumer et d'apport de flamme nue.</p> <p>Plan de prévention pour les entreprises extérieures avec permis de feu et autorisation de travail par point chaud.</p> <p>Formation du personnel au risque incendie et à la manipulation des moyens de lutte présents sur site (extincteurs, RIA).</p> <p>Vérifications et contrôles périodiques des engins de manutention mécanique.</p> <p>Site sous surveillance vidéo et humaine (gardiennage, ronde week-end et jours fériés).</p> <p>Vérification et contrôles périodiques des installations électriques.</p> <p>Consignes relatives aux situations d'urgence et d'évacuation en place.</p> <p>Information, sensibilisation du personnel sur les produits interdits et affichage des règles de réception systématique par le personnel des déchargements de déchets par camion et les zones de stockage.</p> <p>Plan de continuité d'activité.</p>	C	1	3	Rapide

Stockage GEM F 3 devant nouvel auvent

N°	Causes initiatrices	Scénario	Pi	Gi	Ci	Barrières de prévention et de protection	Pf	Gf	Cf	Cinétique du scénario
4	<p>Points chauds : cigarette, flamme nue, travaux par points chauds (entreprise extérieure)</p> <p>Phénomènes naturels : foudre, inondation</p> <p>Erreur humaine ou négligence : non-respect des règles de réception, des consignes de stockage des déchets, des consignes de tri, présence de déchets interdits, stockage anarchique</p> <p>Acte de malveillance</p> <p>Effets dominos</p> <p>Défaillance des engins de manutention mécanique</p> <p>Défaut électrique à l'intérieur des bâtiments où se situent des stockages de DEEE (nouvel auvent)</p>	Départ de feu au niveau du stockage suite à un contact avec un point chaud	B	2	2	<p>Compartimentage ou isolement des stockages par la mise en place de lego-blocs en béton</p> <p>Dispositifs de protection contre les effets directs et indirects de la foudre : paratonnerres, parafoudres</p> <p>Site clôturé</p> <p>Organisation des stockages de déchets selon leur nature et limitation de leur quantité.</p> <p>Limitation des hauteurs de stockage de GEM à 5 mètres</p> <p>Affichage des interdictions de fumer et d'apport de flamme nue.</p> <p>Plan de prévention pour les entreprises extérieures avec permis de feu et autorisation de travail par point chaud.</p> <p>Formation du personnel au risque incendie et à la manipulation des moyens de lutte présents sur site (extincteurs, RIA).</p> <p>Vérifications et contrôles périodiques des engins de manutention mécanique.</p> <p>Site sous surveillance vidéo et humaine (gardiennage, ronde week-end et jours fériés).</p> <p>Vérification et contrôles périodiques des installations électriques.</p> <p>Consignes relatives aux situations d'urgence et d'évacuation en place.</p> <p>Information, sensibilisation du personnel sur les produits interdits et affichage des règles de réception systématique par le personnel des déchargements de déchets par camion et les zones de stockage.</p> <p>Plan de continuité d'activité.</p>	C	1	3	Rapide

Stockage GEM F 4 devant bassins n°3

N°	Causes initiatrices	Scénario	Pi	Gi	Ci	Barrières de prévention et de protection	Pf	Gf	Cf	Cinétique du scénario
5	<p>Points chauds : cigarette, flamme nue, travaux par points chauds (entreprise extérieure)</p> <p>Phénomènes naturels : foudre, inondation</p> <p>Erreur humaine ou négligence : non-respect des règles de réception, des consignes de stockage des déchets, des consignes de tri, présence de déchets interdits, stockage anarchique</p> <p>Acte de malveillance</p> <p>Effets dominos</p> <p>Défaillance des engins de maintenance mécanique</p>	Départ de feu au niveau du stockage suite à un contact avec un point chaud	B	2	2	<p>Compartimentage ou isolement des stockages par la mise en place de lego-blocs en béton</p> <p>Dispositifs de protection contre les effets directs et indirects de la foudre : paratonnerres, parafoudres</p> <p>Site clôturé</p> <p>Organisation des stockages de déchets selon leur nature et limitation de leur quantité.</p> <p>Limitation des hauteurs de stockage de GEM à 5 mètres</p> <p>Affichage des interdictions de fumer et d'apport de flamme nue.</p> <p>Plan de prévention pour les entreprises extérieures avec permis de feu et autorisation de travail par point chaud.</p> <p>Formation du personnel au risque incendie et à la manipulation des moyens de lutte présents sur site (extincteurs, RIA).</p> <p>Vérifications et contrôles périodiques des engins de maintenance mécanique.</p> <p>Site sous surveillance vidéo et humaine (gardiennage, ronde week-end et jours fériés).</p> <p>Vérification et contrôles périodiques des installations électriques.</p> <p>Consignes relatives aux situations d'urgence et d'évacuation en place.</p> <p>Information, sensibilisation du personnel sur les produits interdits et affichage des règles de réception systématique par le personnel des déchargements de déchets par camion et les zones de stockage.</p> <p>Plan de continuité d'activité.</p>	C	1	3	Rapide

Stockage GEM F 5 proximité bâtiment accueil

N°	Causes initiatrices	Scénario	Pi	Gi	Ci	Barrières de prévention et de protection	Pf	Gf	Cf	Cinétique du scénario
6	<p>Points chauds : cigarette, flamme nue, travaux par points chauds (entreprise extérieure)</p> <p>Phénomènes naturels : foudre, inondation</p> <p>Erreur humaine ou négligence : non-respect des règles de réception, des consignes de stockage des déchets, des consignes de tri, présence de déchets interdits, stockage anarchique</p> <p>Acte de malveillance</p> <p>Effets dominos</p> <p>Défaillance des engins de manutention mécanique</p>	Départ de feu au niveau du stockage suite à un contact avec un point chaud	B	2	2	<p>Compartimentage ou isolement des stockages par la mise en place de lego-blocs en béton</p> <p>Dispositifs de protection contre les effets directs et indirects de la foudre : paratonnerres, parafoudres</p> <p>Site clôturé</p> <p>Organisation des stockages de déchets selon leur nature et limitation de leur quantité.</p> <p>Limitation des hauteurs de stockage de GEM et PAM à 5 mètres</p> <p>Affichage des interdictions de fumer et d'apport de flamme nue.</p> <p>Plan de prévention pour les entreprises extérieures avec permis de feu et autorisation de travail par point chaud.</p> <p>Formation du personnel au risque incendie et à la manipulation des moyens de lutte présents sur site (extincteurs, RIA).</p> <p>Vérifications et contrôles périodiques des engins de manutention mécanique.</p> <p>Site sous surveillance vidéo et humaine (gardiennage, ronde week-end et jours fériés).</p> <p>Vérification et contrôles périodiques des installations électriques.</p> <p>Consignes relatives aux situations d'urgence et d'évacuation en place.</p> <p>Information, sensibilisation du personnel sur les produits interdits et affichage des règles de réception systématique par le personnel des déchargements de déchets par camion et les zones de stockage.</p> <p>Plan de continuité d'activité.</p>	C	1	3	Rapide

Stockage réfrigérateurs NH3, fontaine à eau, grosses climatisation et DEEE en transit

N°	Causes initiatrices	Scénario	Pi	Gi	Ci	Barrières de prévention et de protection	Pf	Gf	Cf	Cinétique du scénario
7	<p>Points chauds : cigarette, flamme nue, travaux par points chauds (entreprise extérieure)</p> <p>Phénomènes naturels : foudre, inondation</p> <p>Erreur humaine ou négligence : non-respect des règles de réception, des consignes de stockage des déchets, des consignes de tri, présence de déchets interdits, stockage anarchique</p> <p>Acte de malveillance</p> <p>Effets dominos</p> <p>Défaillance des engins de manutention mécanique</p> <p>Défaut électrique à l'intérieur des bâtiments où se situent des stockages de DEEE (nouvel auvent, bâtiment 2)</p>	Départ de feu au niveau du stockage suite à un contact avec un point chaud	B	2	2	<p>Compartimentage ou isolement des stockages par la mise en place de lego-blocs en béton</p> <p>Dispositifs de protection contre les effets directs et indirects de la foudre : paratonnerres, parafoudres</p> <p>Site clôturé</p> <p>Organisation des stockages de déchets selon leur nature et limitation de leur quantité.</p> <p>Limitation des hauteurs de stockage à 5 mètres</p> <p>Affichage des interdictions de fumer et d'apport de flamme nue.</p> <p>Plan de prévention pour les entreprises extérieures avec permis de feu et autorisation de travail par point chaud.</p> <p>Formation du personnel au risque incendie et à la manipulation des moyens de lutte présents sur site (extincteurs, RIA).</p> <p>Vérifications et contrôles périodiques des engins de manutention mécanique.</p> <p>Site sous surveillance vidéo et humaine (gardiennage, ronde week-end et jours fériés).</p> <p>Vérification et contrôles périodiques des installations électriques.</p> <p>Consignes relatives aux situations d'urgence et d'évacuation en place.</p> <p>Information, sensibilisation du personnel sur les produits interdits et affichage des règles de réception systématique par le personnel des déchargements de déchets par camion et les zones de stockage.</p> <p>Plan de continuité d'activité.</p>	C	1	3	Rapide

Stockage réfrigérateurs NH3, grosses climatisations dans le bâtiment 2

N°	Causes initiatrices	Scénario	Pi	Gi	Ci	Barrières de prévention et de protection	Pf	Gf	Cf	Cinétique du scénario
8	<p>Points chauds : cigarette, flamme nue, travaux par points chauds (entreprise extérieure)</p> <p>Phénomènes naturels : foudre, inondation</p> <p>Erreur humaine ou négligence : non-respect des règles de réception, des consignes de stockage des déchets, des consignes de tri, présence de déchets interdits, stockage anarchique</p> <p>Acte de malveillance</p> <p>Effets dominos</p> <p>Défaillance des engins de manutention mécanique</p> <p>Défaut électrique à l'intérieur des bâtiments où se situent des stockages de DEEE (bâtiment 2)</p>	Départ de feu au niveau du stockage suite à un contact avec un point chaud	B	2	2	<p>Compartimentage ou isolement des stockages par la mise en place de murs ou cloisons coupe-feu</p> <p>Dispositifs de protection contre les effets directs et indirects de la foudre : paratonnerres, parafoudres</p> <p>Site clôturé</p> <p>Organisation des stockages de déchets selon leur nature et limitation de leur quantité.</p> <p>Limitation des hauteurs de stockage à 5 mètres</p> <p>Affichage des interdictions de fumer et d'apport de flamme nue.</p> <p>Plan de prévention pour les entreprises extérieures avec permis de feu et autorisation de travail par point chaud.</p> <p>Formation du personnel au risque incendie et à la manipulation des moyens de lutte présents sur site (extincteurs, RIA).</p> <p>Vérifications et contrôles périodiques des engins de manutention mécanique.</p> <p>Site sous surveillance vidéo et humaine (gardiennage, ronde week-end et jours fériés).</p> <p>Vérification et contrôles périodiques des installations électriques.</p> <p>Consignes relatives aux situations d'urgence et d'évacuation en place.</p> <p>Information, sensibilisation du personnel sur les produits interdits et affichage des règles de réception systématique par le personnel des déchargements de déchets par camion et les zones de stockage.</p> <p>Plan de continuité d'activité.</p>	C	1	3	Rapide

Stockage mousse PU

N°	Causes initiatrices	Scénario	Pi	Gi	Ci	Barrières de prévention et de protection	Pf	Gf	Cf	Cinétique du scénario
9	Points chauds : cigarette, flamme nue, travaux par points chauds (entreprise extérieure) Phénomènes naturels : foudre, inondation Acte de malveillance Effets dominos Défaillance des engins de manutention mécanique Défaut électrique à l'intérieur des bâtiments où se situent des stockages	Départ de feu au niveau du stockage suite à un contact avec un point chaud	B	2	2	Dispositifs de protection contre les effets directs et indirects de la foudre : paratonnerres, parafoudres Site clôturé Organisation des stockages de déchets selon leur nature et limitation de leur quantité. Affichage des interdictions de fumer et d'apport de flamme nue. Plan de prévention pour les entreprises extérieures avec permis de feu et autorisation de travail par point chaud. Formation du personnel au risque incendie et à la manipulation des moyens de lutte présents sur site (extincteurs, RIA). Vérifications et contrôles périodiques des engins de manutention mécanique. Site sous surveillance vidéo et humaine (gardiennage, ronde week-end et jours fériés). Vérification et contrôles périodiques des installations électriques. Consignes relatives aux situations d'urgence et d'évacuation en place. Information, sensibilisation du personnel sur les produits interdits et affichage des règles de réception systématique par le personnel des déchargements de déchets par camion et les zones de stockage. Plan de continuité d'activité.	C	1	3	Rapide

Stockage batteries ion-lithium

N°	Causes initiatrices	Scénario	Pi	Gi	Ci	Barrières de prévention et de protection	Pf	Gf	Cf	Cinétique du scénario
12	<p>Points chauds : cigarette, flamme nue, travaux par points chauds (entreprise extérieure), réactivité des piles lithium</p> <p>Phénomènes naturels : foudre, inondation</p> <p>Erreur humaine ou négligence : non-respect des règles de réception, des consignes de stockage des déchets, des consignes de tri, présence de déchets interdits, stockage anarchique</p> <p>Acte de malveillance</p> <p>Effets dominos</p> <p>Défaillance des engins de manutention mécanique</p>	Départ de feu au niveau du stockage suite à un contact avec un point chaud et émanations de fumées toxiques	B	2	2	<p>Dispositifs de protection contre les effets directs et indirects de la foudre : paratonnerres, parafoudres</p> <p>Site clôturé</p> <p>Stockage des piles lithium dans des fûts avec vermiculite pour isoler les piles</p> <p>Limitation de la zone de stockage à 54 m²</p> <p>Affichage des interdictions de fumer et d'apport de flamme nue.</p> <p>Plan de prévention pour les entreprises extérieures avec permis de feu et autorisation de travail par point chaud.</p> <p>Formation du personnel au risque incendie et à la présence de piles et batteries lithium</p> <p>Vérifications et contrôles périodiques des engins de manutention mécanique.</p> <p>Site sous surveillance vidéo et humaine (gardiennage, ronde week-end et jours fériés).</p> <p>Vérification et contrôles périodiques des installations électriques.</p> <p>Consignes relatives aux situations d'urgence et d'évacuation en place.</p> <p>Information, sensibilisation du personnel sur les produits interdits et affichage des règles de réception systématique par le personnel des déchargements de déchets par camion et les zones de stockage.</p> <p>Plan de continuité d'activité.</p>	C	1	3	Rapide

I.6.3 Analyse des conséquences des défaillances des utilités

Les utilités disponibles au niveau de l'établissement sont l'électricité, l'air comprimé, l'azote et l'eau.

I.6.3.1 *Electricité*

La perte de l'alimentation électrique aurait pour conséquence l'arrêt du fonctionnement d'équipements utilisateurs (arrêt des lignes de traitement PAM et GEM qui entraînerait leur mise en sécurité), ainsi que les équipements de sécurité tels que systèmes d'alarme et de surveillance, les détections, etc., mais également les éclairages intérieurs, extérieurs des bâtiments et zones de circulation par exemple.

En cas de perte de l'alimentation électrique, le caractère opérationnel des équipements de sécurité protégeant les lignes de traitement PAM et GEM et les bâtiments serait maintenu car sur batteries autonomes. Ces équipements de sécurité sont notamment : les 2 portes sectionnelles sur convoyeur PAM, les 2 systèmes de sécurité incendie (centrale d'alarme et détections), les supprimeurs d'explosion, les portes coupe-feu, les BAES.

Par ailleurs, les postes de transformation électrique sont branchés et pilotés par ligne téléphonique gérée par EDF. Toutes anomalies seraient automatiquement signalées et prises en charge par la société dans les plus brefs délais.

Une alarme est également transmise directement à la société de télésurveillance qui appliquerait immédiatement les modalités d'appel décrites dans le paragraphe I.5.2.2.1. « Moyens d'alerte et de surveillance » de la présente étude.

I.6.3.2 *Air comprimé*

L'air comprimé est utilisé pour l'inertage à l'azote et le transport des fluides frigorigènes au niveau de la ligne froid, pour le fonctionnement de la machine NH₃, pour démanteler manuellement les déchets, ainsi que pour le fonctionnement de certains équipements présents sur les lignes de traitement.

Si un équipement devait être actionné par la voie air comprimé, la pression minimale servant à actionner le vérin ou piston serait contrôlée par un pressostat électrique suivant le concept de la sécurité positive. Le manque d'air comprimé entraînerait l'arrêt des machines et des lignes de traitement.

La pression minimale permettant la manoeuvre des vérins est contrôlée par un pressostat à sécurité positive (contrôlé au niveau des cuves). En cas de défaut de pression (excès), les équipements seront en position de repos et à l'arrêt conduisant à terme à un arrêt puis à la mise en sécurité des lignes de traitement PAM et GEM, sans présenter de risque particulier. En cas de manque d'huile, une alarme est reportée à l'une des centrales d'alarme du site.

1.6.3.3 Azote

L'azote est utilisé sur le site en tant que gaz d'inertage au niveau du système de convoyage et la chambre du broyeur à chaîne de la ligne froid située dans le bâtiment production.

En cas de perte de l'alimentation en azote en cours de fonctionnement, la ligne de traitement des GEM froid s'arrêterait par détection de défaut d'alimentation en azote (débitmètre) et c'est la cuve aérienne d'azote liquide du système de cryocondensation dédié au changement d'état physique des gaz CFC récupérés dans les GEMF (système HERCO) qui prendrait le relais.

La ligne de traitement des GEM froid ne démarre pas ou s'arrête en cours de fonctionnement, en se mettant en sécurité en cas de défaut d'inertage ou d'un taux d'oxygène à l'intérieur des équipements visés ci-dessus supérieur ou égale à 6%.

1.6.3.4 Eau

Un arrêt de l'alimentation en eau au niveau du site aurait pour conséquences une indisponibilité de certains moyens dédiés à la lutte contre l'incendie, tels que : les RIA, le dispositif de chute d'eau au niveau de la ligne PAM step 1, ainsi que les poteaux incendie alimentés par le réseau d'eau public, sans présenter de risque particulier.

La ZAC des Marots dispose de bassins de défense incendie, ressources en eau inépuisables, indépendante du réseau d'eau public, utilisés par le SDIS de l'Aube.

1.6.4 Analyse des risques associés aux scénarios d'accidents majeurs

L'étude détaillée des risques consiste à effectuer un examen approfondi du ou des phénomènes dangereux susceptibles de conduire à un accident majeur, c'est à dire celui ou ceux dont les effets peuvent atteindre des enjeux situés à l'extérieur de l'établissement. Elle consiste également à vérifier la maîtrise des risques associés.

Il sera mis en oeuvre une analyse approfondie concernant chaque phénomène dangereux susceptible de conduire à un accident majeur, sur la base et en complément de l'analyse préliminaire des risques menée précédemment dans le cas où une au moins des conditions suivantes est respectée :

- Gravité du phénomène dangereux supérieure à « SERIEUX » (classe II)
- Niveau de risque « non acceptable » (NON) ou nécessitant la mise en place de mesures de maîtrise des risques (MMR).

L'outil utilisé pour cela est le noeud papillon, qui combine un arbre de défaillances et un arbre d'événements.

Le noeud papillon permet une visualisation concrète des scénarios d'accidents qui pourraient survenir, en partant des causes initiales de l'accident jusqu'aux conséquences au niveau des éléments vulnérables identifiés.

Il permet de mettre en évidence l'action des mesures de maîtrise des risques (mesures de prévention, de limitation, de protection) s'opposant aux scénarios d'accidents.

Il est mis en oeuvre pour une analyse approfondie concernant chaque phénomène dangereux susceptible de conduire à un accident majeur, sur la base et en complément de l'analyse préliminaire des risques menée précédemment.

En application des conditions énoncées précédemment (selon le logigramme présenté « Logigramme de conduite générale de l'analyse des risques dans les études de dangers non Seveso »), le type d'analyse des risques menée est précisé ci-dessous :

N° PHD	Intitulé du PHD	Niveau de gravité retenu	Type d'analyse de risques
1	Incendie généralisé du stockage de GEMF 1 et GEM HF	Absence d'atteinte des enjeux situés à l'extérieur de l'établissement	Analyse Préliminaire des Risques (1.6.2.2 de la présente étude)
2	Incendie d'une seule alvéole de stockage de PAM (avec prise en compte des mesures passives : lego-blocs béton)	Absence d'atteinte des enjeux situés à l'extérieur de l'établissement	Analyse Préliminaire des Risques (1.6.2.2 de la présente étude)
3	Incendie du stockage de GEMF n°2 sous nouvel auvent (avec prise en compte des mesures passives : murs coupe-feu)	Absence d'atteinte des enjeux situés à l'extérieur de l'établissement	Analyse Préliminaire des Risques (1.6.2.2 de la présente étude)
4	Incendie du stockage de GEMF n°3 devant nouvel auvent	Absence d'atteinte des enjeux situés à l'extérieur de l'établissement	Analyse Préliminaire des Risques (1.6.2.2 de la présente étude)
5	Incendie du stockage de GEMF n°4 devant bassins confinement/infiltration n°3	Absence d'atteinte des enjeux situés à l'extérieur de l'établissement	Analyse Préliminaire des Risques (1.6.2.2 de la présente étude)

N° PHD	Intitulé du PHD	Niveau de gravité retenu	Type d'analyse de risques
6	Incendie du stockage de GEMF n°5 à proximité bâtiment accueil	Absence d'atteinte des enjeux situés à l'extérieur de l'établissement	Analyse Préliminaire des Risques (1.6.2.2 de la présente étude)
7	Incendie généralisé stockage réfrigérateurs NH ₃ / fontaines à eau + grosses climatisations / DEEE en transit devant bâtiment 2	Absence d'atteinte des enjeux situés à l'extérieur de l'établissement	Analyse Préliminaire des Risques (1.6.2.2 de la présente étude)
8	Incendie du stockage réfrigérateurs NH ₃ + grosses climatisations à l'intérieur du bâtiment 2 (avec prise en compte des mesures passives)	Absence d'atteinte des enjeux situés à l'extérieur de l'établissement	Analyse Préliminaire des Risques (1.6.2.2 de la présente étude)
9	Incendie du stockage déchets mousse PU	Absence d'atteinte des enjeux situés à l'extérieur de l'établissement	Analyse Préliminaire des Risques (1.6.2.2 de la présente étude)
10	Emissions de fumées toxiques lors d'un incendie d'un stockage de GEMF	Absence d'atteinte des enjeux situés à l'extérieur de l'établissement	Analyse Préliminaire des Risques (1.6.2.2 de la présente étude)
11	Emissions de fumées toxiques lors d'un incendie d'un stockage de PAM	Absence d'atteinte des enjeux situés à l'extérieur de l'établissement	Analyse Préliminaire des Risques (1.6.2.2 de la présente étude)
12	Emissions de fumées toxiques lors d'un incendie du stockage de batteries ion-lithium	Absence d'atteinte des enjeux situés à l'extérieur de l'établissement	Analyse Préliminaire des Risques (1.6.2.2 de la présente étude)

D'après la démarche générale de conduite de l'analyse des risques dans les études de dangers non Seveso, les phénomènes dangereux dont les effets restent confinés à l'intérieur des limites de propriété du site, et que par leur connexité avec les installations soumises à autorisation, sont de nature à ne pas en modifier les dangers ou inconvénients OU s'ils le constituent, les installations autorisées ne génèrent pas de phénomène dangereux dont les effets sortent des limites de propriété, ils ne sont pas à considérer comme étant des scénarios d'accidents majeurs. Cas pour l'ensemble des phénomènes dangereux identifiés ci-dessus.

De ce fait, ils ne font pas l'objet d'une caractérisation, en cinétique, en probabilité et en gravité, et ne sont pas à classer dans la grille d'analyse de la justification par l'exploitant des mesures de maîtrise du risque en termes de couple probabilité – gravité des conséquences sur les personnes physiques correspondant à des intérêts visés à l'article L.511-1 du Code de l'Environnement.

Par ailleurs, ces phénomènes dangereux ne feront également pas l'objet d'une étude de réduction des risques.

L'analyse des risques se limitera donc dans notre cas à une simple Analyse Préliminaire des Risques présentée au paragraphe 1.6.2.2 de la présente étude.

La présente étude de dangers s'achève donc à ce niveau.

I.7 CONCLUSION ET MESURES IMPORTANTES POUR LA SECURITE (MIPS)

La présente étude a permis de décrire les moyens de protection et de prévention qui ont été et seront mis en oeuvre par la société REMONDIS ELECTRORECYCLING sur son site de Saint-Thibault (10) permettant d'envisager une exploitation de ce dernier dans des conditions satisfaisantes du point de vue de la maîtrise des risques.

L'analyse des risques a démontré que la sécurité d'exploitation et la maîtrise des risques induits par les installations et activités du site repose sur des dispositions techniques telles que :

- Le compartimentage et l'isolement des stockages de DEEE par la mise en place soit de lego-blocs en béton, soit par la présence de murs coupe-feu, soit par le fractionnement des surfaces de stockage de fractions combustibles par des bennes de fractions incombustibles (métaux, ferraille), soit par la présence d'espace libre supérieur à la distance des zones d'effets dominos (seuil de propagation d'un incendie)
- Dispositifs de protection contre les explosions : inertage à l'azote de la ligne de traitement des GEMF, trappes de décharge au niveau des équipements de broyage et de dépoussiérage présents sur les lignes de traitement, suppresseurs d'explosion
- Dispositifs d'extinction automatique : au CO₂ et à mousse sur certaines zones sensibles présentes sur les lignes de traitement, système de chute d'eau pour le stockage temporaire PAM step1
- Dispositifs de détection : détection incendie, détection d'étincelles et de points chauds (système GReCon), détection de flamme et de fumée, avec report d'alarme aux systèmes de sécurité incendie du site ainsi qu'au site de télésurveillance

Le facteur humain joue aussi un rôle important sur le plan de la sécurité. Le personnel étant amené à réaliser de nombreuses tâches au sein de l'établissement, leur formation et leur expérience sont des facteurs déterminants pour maintenir un certain niveau de sécurité.

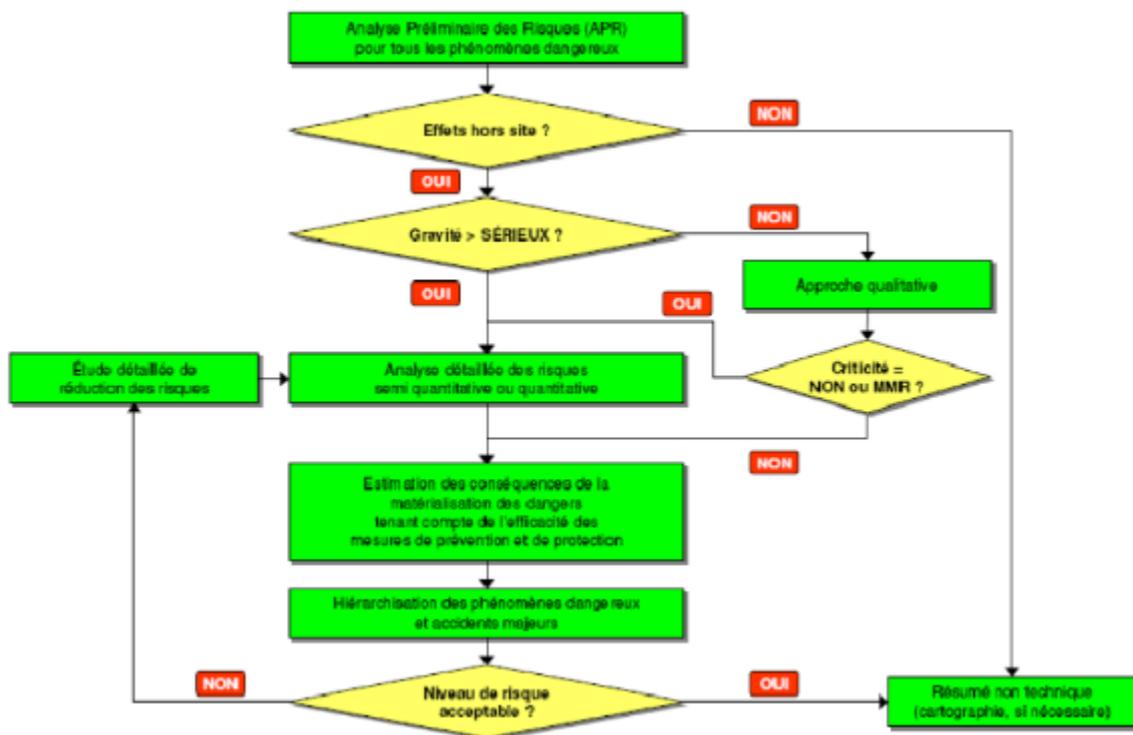
Les moyens d'intervention présents au sein de l'établissement permettent également de répondre aux situations d'urgence.

Le tableau ci-dessous récapitule les moyens de maîtrise qui ont été ou seront mis en place par la société REMONDIS ELECTRORECYCLING afin que ses installations soient exploitées dans des conditions optimum :

Moyens, mesures de maîtrise	Réalisation
Lego-blocs en béton pour le compartimentage et l'isolement du stockage de PAM.	Novembre 2020
Lego-blocs en béton pour l'isolement du stockage de GEMF à proximité du bâtiment accueil	2021
Cloisons en acier pour l'isolement du stockage de réfrigérateurs NH ₃ /fontaines à eau devant le bâtiment 2	2021
Lego-blocs en béton ou cloisons en acier pour l'isolement du stockage de GEMF sous le nouvel auvent 5	2021
Cloisons en acier pour l'isolement du stockage de déchets de mousses en PU	Novembre 2020
Caméras thermiques de surveillance pour l'ensemble de production	2022
Achat de grues (avec cabine pressurisée, intervention sur un incendie sans mettre en danger le conducteur)	2024
Installation d'un second suppresseur pour parfaire la couverture d'extinction d'incendie et donner un meilleur débit pour l'ensemble des RIA de la zone concernée	En cours 2024

I.8 RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS

Le choix d'une méthode d'analyse des risques est effectué sur la base de l'examen, pour chacun des phénomènes dangereux étudiés, de l'existence ou non d'effets à l'extérieur des limites de l'établissement. Dans le cadre de l'étude de dangers du site, la démarche générale de conduite de l'analyse des risques est illustrée selon le logigramme présenté ci-dessous, valable uniquement dans les établissements ne relevant pas du statut Seveso :



ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

Le support utilisé pour la mise en oeuvre de la méthode est un tableau indiquant principalement le système ou la fonction étudié(e), la situation de danger (ou évènement redouté central), le ou les phénomène(s) dangereux associé(s), les causes, les conséquences sur et hors site, les barrières de sécurité existantes (technique et humaine), ainsi que des propositions d'amélioration.

ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES

La finalité de l'étude détaillée des risques est de porter un examen approfondi sur les phénomènes dangereux susceptibles de conduire à un accident majeur, c'est-à-dire, ceux dont les effets peuvent atteindre des enjeux à l'extérieur de l'établissement, et de vérifier la maîtrise des risques associés.

L'exploitant doit disposer d'une vision globale des risques résiduels associés à ses installations se traduisant par une caractérisation de la probabilité d'occurrence et de la cinétique d'apparition des phénomènes dangereux susceptibles de conduire à un accident majeur. Celle-ci s'obtient en agrégeant l'ensemble des scénarios autour d'un même phénomène dangereux, en prenant en compte les barrières de sécurité performantes. Pour ce faire l'étude détaillée des risques repose sur la méthode des arbres de défaillance et d'évènements, appelée également la méthode du noeud-papillon. Cette méthode est également proposée 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 de dangers des installations classées soumises à autorisation.

A noter que l'étape relative à la caractérisation des effets associés aux phénomènes dangereux identifiés (cf.§.5.2.2 ci-après), nécessitant des modélisations à l'aide d'outils de calcul adaptés, est réalisée en amont de l'analyse des risques. Dans un premier temps, l'estimation des conséquences de ces phénomènes « initiaux » est réalisée avec prise en compte des barrières de type passive, telle que les dispositions constructives si elles ont été jugées résistantes. Cette étape permet de déterminer la gravité maximale du phénomène dangereux considéré. Dans un second temps, les barrières de sécurité, si existantes, sont prises en compte pour l'estimation des conséquences des phénomènes dangereux « résiduels », permettant de déterminer la gravité mineure du phénomène dangereux considéré.

Concernant la caractérisation en probabilité, celle-ci est réalisée en reportant sur le noeud papillon les valeurs qualitatives, semi-quantitatives ou quantitatives de fréquence d'occurrence de chaque évènement initiateur ou cause, ainsi que les taux de défaillance ou niveaux de confiance des barrières de sécurité. La probabilité de l'évènement critique est obtenue en appliquant soit les règles classiques de calcul dans les arbres de défaillance soit leur traduction simplifiée pour une approche semi-quantitative qualifiée « d'approche barrière ».

Le niveau de confiance des barrières de sécurité est estimé et retranscrit en terme de probabilité de défaillance à la sollicitation suivant la règle suivante : $P = 10-NC$.

Ces probabilités de défaillance des barrières à la sollicitation viennent pondérer la fréquence de la cause sur laquelle elles agissent.

A l'issue de l'étude détaillée des risques, l'exploitant dispose :

- De la caractérisation en probabilité et cinétique des phénomènes dangereux susceptibles de conduire à un accident majeur.
- D'une démonstration de la maîtrise des risques d'accidents majeurs par la mise en place de barrière de sécurité, prenant en compte les combinaisons d'évènements envisagés ; le cas échéant, des mesures complémentaires de réduction des risques peuvent être suggérées.
- Une liste de Moyens Importantes Pour la Sécurité (MIPS) et barrières associées.

ESTIMATION DES CONSEQUENCES DES PHENOMENES DANGEREUX AYANT FAIT L'OBJET D'UNE MODELISATION

PHENOMENES DANGEREUX AYANT FAIT L'OBJET D'UNE MODELISATION

Sur la base de l'identification des potentiels de danger et des phénomènes dangereux associés réalisée dans l'étude de dangers du site, une liste des phénomènes dangereux pour lesquels l'intensité des effets peut être estimée par modélisation à l'aide d'outils de calcul est établie.

Ci-dessous le tableau de synthèse des phénomènes dangereux retenus ayant fait l'objet d'une modélisation des effets :

N°PHD	Intitulé du phénomène dangereux	Produits et quantité en jeu	Effets primaires	Conséquences		
				Ordres de grandeurs des effets	Effets directs à l'extérieur du site	Effets dominos internes
1	Incendie généralisé du stockage de GEMF 1 et GEM HF	350 T au total dont 116,5 T de matières plastiques combustibles : - 31,92 T de polyuréthane - 84,58 T de polystyrène	Thermique	Estimation des conséquences par une modélisation des effets		
2	Incendie d'une seule alvéole de stockage de PAM (avec prise en compte des mesures passives : lego-blocs béton)	133 T au total dont 57 T de matières plastiques combustibles de type polypropylène	Thermique	Estimation des conséquences par une modélisation des effets		
3	Incendie du stockage de GEMF n°2 sous nouvel auvent (avec prise en compte des mesures passives : murs coupe-feu)	120 T dont 40 T de matières plastiques combustibles : - 19,2 T de PU - 20,8 T de PS	Thermique	Estimation des conséquences par une modélisation des effets		

N°PHD	Intitulé du phénomène dangereux	Produits et quantité en jeu	Effets primaires	Conséquences		
				Ordres de grandeurs des effets	Effets directs à l'extérieur du site	Effets dominos internes
4	Incendie du stockage de GEMF n°3 devant auvent 5	230 T dont 76,5 T de matières plastiques combustibles : - 36,72 T de PU - 39,78 T de PS	Thermique	Estimation des conséquences par une modélisation des effets		
5	Incendie du stockage de GEMF n°4 devant bassins confinement/ infiltration n°3	80 T dont 26,5 T de matières plastiques combustibles : - 12,72 T de PU - 13,78 T de PS	Thermique	Estimation des conséquences par une modélisation des effets		
6	Incendie du stockage de GEMF n°5 à proximité bâtiment accueil	250 T dont 83 T de matières plastiques combustibles : - 39,84 T de PU - 43,16 T de PS	Thermique	Estimation des conséquences par une modélisation des effets		
7	Incendie généralisé stockage réfrigérateurs NH ₃ / fontaines à eau + grosses clim / DEEE en transit devant bâtiment 2	- Réfrigérateurs NH ₃ : 70 T dont 23,5 T matières plastiques combustibles de type polystyrène - Fontaines / Clim : 18 T dont 6 T de matières plastiques combustibles de type polypropylène - DEEE transit : 20 T dont 8,5 T de matières combustibles de type polypropylène	Thermique	Estimation des conséquences par une modélisation des effets		
8	Incendie du stockage réfrigérateurs NH ₃ + grosses climatisations à l'intérieur du bâtiment 2	80 T dont 26,5 T de matières plastiques combustibles : - 12,72 T de PU - 13,78 T de PS	Thermique	Estimation des conséquences par une modélisation des effets		
9	Incendie du stockage déchets mousse PU	390 m ³ (100% PU)	Thermique	Estimation des conséquences par une modélisation des effets		
10	Emissions de fumées toxiques lors d'un incendie d'un stockage de GEMF	350 T au total dont 116,5 T de matières plastiques combustibles : - 31,92 T de polyuréthane - 84,58 T de polystyrène	Toxique	Estimation des conséquences par une modélisation des effets		
11	Emissions de fumées toxiques lors d'un incendie d'un stockage de PAM	800 T de PAM pollués + 300 T de PAM dépollués au total	Toxique	Estimation des conséquences par une modélisation des effets		

N°PHD	Intitulé du phénomène dangereux	Produits et quantité en jeu	Effets primaires	Conséquences		
				Ordres de grandeurs des effets	Effets directs à l'extérieur du site	Effets dominos internes
		Soit 471 T de matières plastiques combustibles de type polypropylène				
12	Emissions de fumées toxiques lors de l'incendie du stockage de piles lithium	Aire de stockage de 54 m ² contenant 66 palettes de 13,5 tonnes	Toxique	Estimation des conséquences par une modélisation des effets		

PhD : phénomène dangereux

L'évaluation des conséquences potentielles des phénomènes dangereux identifiés ci-dessus a consisté à calculer les distances de sécurité associées à chaque type d'effet. Ces distances permettent de définir des zones à risques autour des installations.

Les valeurs des différents seuils sont disponibles dans l'annexe 2 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.

Ces valeurs sont les suivantes :

Effets thermiques :

Pour les effets sur l'homme

Seuils	Effets sur l'homme
3 kW/m ² ou 600 ([kW/m ²] ^{4/3}).s	Seuil des effets irréversibles délimitant la "zone des dangers significatifs pour la vie humaine"
5 kW/m ² ou 1 000 ([kW/m ²] ^{4/3}).s	Seuil des effets létaux délimitant la "zone des dangers graves pour la vie humaine" mentionnée à l'article L. 515-16 du Code de l'Environnement
8 kW/m ² ou 1 800 ([kW/m ²] ^{4/3}).s	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la "zone des dangers très graves pour la vie humaine" mentionnée à l'article L. 515-16 du Code de l'Environnement

Pour les effets sur les structures

Seuils	Effets sur l'homme
5 kW/m ²	Seuil des destructions de vitres significatives
8 kW/m ²	Seuil des effets domino (1) et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures
16 kW/m ²	Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
20 kW/m ²	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton
200 kW/m ²	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes

(1) Seuil à partir duquel les effets domino doivent être examinés. Une modulation est possible en fonction des matériaux et structures concernés

Tableau relatif aux valeurs de référence de seuils de toxicité aiguë

	Seuil d'effets toxiques pour l'homme par inhalation		
	Type d'effets constatés	Concentration d'exposition	Référence
Exposition de 1 à 60 minutes	Létaux	SELS (CL 5%) SEL (CL 1%)	Seuils de toxicité aiguë Émissions accidentelles de substances chimiques dangereuses dans l'atmosphère. Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques. 2003 (et mises à jour ultérieures).
	Irréversibles	SEI	
	Réversibles	SER	
SELS : seuil des effets létaux significatifs SEL : seuil des effets létaux		SEI : seuil des effets irréversibles SER : seuils des effets réversibles	CL : concentration létale

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

SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats issus de la concrétisation des phénomènes dangereux retenus dans le cadre de l'étude de dangers du site REMONDIS ELECTRORECYCLING :

	Phénomènes dangereux (Ph D)	Effets sur les personnes (distances maximales par rapport aux installations Côté Nord-Est-Sud-Ouest)			Effets dominos		Seuils d'effets réglementaires atteints hors des limites de propriété
		Létaux significatifs (SELS)	Létaux (SEL)	Irréversibles (SEI)	Internes	Externes	
1	Incendie généralisé du stockage de GEMF 1 et GEM HF	10 - NA - 10 - 15	13 - NA - 13 - 23	17 - NA - 17 - 35	NON	NON	NON
2	Incendie d'une seule alvéole de stockage de PAM (avec prise en compte des mesures passives : lego-blocs béton)	NA - 9 - NA - NA	NA - 13 - NA - NA	NA - 17 - NA - NA	NON	NON	NON
3	Incendie du stockage de GEMF n°2 sous nouvel auvent (avec prise en compte des mesures passives : murs coupe-feu)	NA - 15 - NA - NA	NA - 21 - NA - NA	NA - 30 - 9 - NA	NON	NON	NON
4	Incendie du stockage de GEMF n°3 devant nouvel auvent	8 - 13 - 8 - 13	10 - 20 - 10 - 20	14 - 30 - 14 - 30	NON	NON	NON
5	Incendie du stockage de GEMF n°4 devant bassins confinement/infiltration n°3	8 - 13 - 8 - 13	10 - 18 - 10 - 18	14 - 27 - 14 - 27	NON	NON	NON
6	Incendie du stockage de GEMF n°5 à proximité bâtiment accueil	15 - 10 - NA - 10	21 - 13 - NA - 13	31 - 17 - NA - 17	NON	NON	NON
7	Incendie généralisé stockage réfrigérateurs NH ₃ / fontaines à eau + grosses clim / DEEE en transit devant bâtiment 2	10 - 8 - 10 - NA	13 - 12 - 13 - NA	17 - 17 - 18 - NA	NON	NON	NON
8	Incendie du stockage réfrigérateurs NH ₃ + grosses climatisations à l'intérieur du bâtiment 2	7 - 6 - 7/NA - 6	10 - 8 - 10/NA - 8	14 - 11 - 14/NA - 11	NON	NON	NON
9	Incendie du stockage déchets mousse PU	3 - NA - 3 - 3	4 - NA - 5 - 4	5 - NA - 5 - 9	NON	NON	NON
10	Emissions de fumées toxiques lors d'un incendie d'un stockage de GEMF	NA	NA	NA	NON	NON	NON
11	Emissions de fumées toxiques lors d'un incendie d'un stockage de PAM	NA	NA	NA	NON	NON	NON
12	Emissions de fumées toxiques lors de l'incendie du stockage de piles lithium	NA	NA	NA	NON	NON	NON

D'après la démarche générale de conduite de l'analyse des risques dans les études de dangers non Seveso (cf. Figure 3 ci-avant), les phénomènes dangereux dont les effets restent confinés à l'intérieur des limites de propriété du site, et que par leur connexité avec les installations soumises à autorisation, sont de nature à ne pas en modifier les dangers ou inconvénients OU s'ils le constituent, les installations autorisées ne génèrent pas de phénomène dangereux dont les effets sortent des limites de propriété, ils ne sont pas à considérer comme étant des scénarios d'accidents majeurs. Cas pour l'ensemble des phénomènes dangereux identifiés ci-dessus.

De ce fait, ils ne font pas l'objet d'une caractérisation, en cinétique, en probabilité et en gravité, et ne sont pas à classer dans la grille d'analyse de la justification par l'exploitant des mesures de maîtrise du risque en termes de couple probabilité – gravité des conséquences sur les personnes physiques correspondant à des intérêts visés à l'article L.511-1 du code de l'environnement.

Par ailleurs, ces phénomènes dangereux ne feront également pas l'objet d'une étude de réduction des risques.

L'étude s'achève donc à ce niveau.

CARTOGRAPHIE DES EFFETS DES PHENOMENES DANGEREUX RETENUS ET CONSIDERES COMME ACCIDENTS MAJEURS

Conformément à l'article D.181-15-2 III du Code de l'environnement, une cartographie agrégée par type d'effet des zones de risques significatifs est représentée. De ce fait, n'est représenté que les zones d'effets des accidents dont les conséquences sur les personnes dépassent les limites de l'établissement et qui sont classés dans la grille de criticité annexée à l'arrêté du 26 mai 2014. Aucun phénomène dangereux retenu modélisé ne nécessite d'être cartographié du fait que les distances d'effets associées ne dépassent pas des limites de propriété.

MESURES TECHNIQUES, MATERIELLES ET ORGANISATIONNELLES DE MAITRISE DES RISQUES

L'analyse des risques a démontré que la sécurité d'exploitation et la maîtrise des risques induits par les installations et activités du site repose sur des dispositions techniques telles que :

- Le compartimentage et l'isolement des stockages de DEEE par la mise en place soit de lego-blocs en béton, soit par la présence de murs coupe-feu, soit par le fractionnement des surfaces de stockage de fractions combustibles par des bennes de fractions incombustibles (métaux, ferraille), soit par la présence d'espace libre supérieur à la distance des zones d'effets dominos (seuil de propagation d'un incendie)
- Dispositifs de protection contre les explosions : inertage à l'azote de la ligne de traitement des GEMF, trappes de décharge au niveau des équipements de broyage et de dépoussiérage présents sur les lignes de traitement, suppresseurs d'explosion
- Dispositifs d'extinction automatique : au CO₂ et à mousse sur certaines zones sensibles présentes sur les lignes de traitement, système de chute d'eau pour le stockage temporaire PAM step1

- Dispositifs de détection : détection incendie, détection d'étincelles et de points chauds (système GReCon), détection de flamme et de fumée, avec report d'alarme aux systèmes de sécurité incendie du site ainsi qu'au site de télésurveillance.

Le facteur humain joue aussi un rôle important sur le plan de la sécurité. Le personnel étant amené à réaliser de nombreuses tâches au sein de l'établissement, leur formation et leur expérience sont des facteurs déterminants pour maintenir un certain niveau de sécurité.

Les moyens d'intervention présents au sein de l'établissement permettent également de répondre aux situations d'urgence.

I.9 ANNEXES

I.9.1 Annexe n°1 – Dispersion des fumées en cas d’incendie GEMF et PAM



**BUREAU
VERITAS**

Bureau Veritas Exploitation

Service maîtrise des risques HSE
rue du Général de Gaulle
59700 Marcq-en-Barœul

Remondis Electrorecycling SAS

ZAC des Marots
Route Ecluse, BP3
10800 Saint-Thibault

À l'attention de : M. MONVOISIN, Responsable
QHSEé

Copie : /

Modélisation des effets toxiques liés à la dispersion des fumées en cas d'incendie

Référence du rapport : 21191666-2

Version	Date d'émission	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
0	18/03/2024	P. Misandeau	J. DELABIE (date : 19/03/2024)	

Ce rapport contient 27 pages et 0 annexe



SOMMAIRE

1	CONTEXTE ET OBJET	4
2	DOCUMENTS DE REFERENCE	4
2.1	GUIDES TECHNIQUES ET REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	4
2.2	TEXTES REGLEMENTAIRES	4
2.3	DOCUMENTS EXPLOITANT	5
3	PHENOMENES DANGEREUX MODELISES – PRODUITS IMPLIQUES	5
4	DEMARCHE ET MODELE DE CALCUL DES EFFETS TOXIQUES DES FUMEEES D’INCENDIE	6
4.1	METHODOLOGIE GENERALE	6
4.2	CARACTERISATION DU TERME SOURCE	6
4.2.1	<i>Surface du foyer</i>	6
4.2.2	<i>Évaluation de la nature et du taux de production en gaz ou vapeurs toxiques</i>	6
4.2.3	<i>Détermination des caractéristiques thermocinétiques du feu : débit, hauteur et température des fumées émises</i>	7
4.2.4	<i>Détermination de la toxicité des fumées</i>	8
4.3	MODELISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE DES FUMEEES	9
4.3.1	<i>Conditions météorologiques</i>	9
4.3.2	<i>Conditions orographiques</i>	10
4.3.3	<i>Averaging time et core averaging time ou durée de moyennage du nuage</i> :.....	11
5	MODELISATION DE LA DISPERSION DES FUMEEES EN CAS D’INCENDIE D’UN LOT DE GEM	12
5.1	DONNEES ET HYPOTHESES DE CALCUL	12
5.2	FACTEURS D’EMISSION – GAZ TOXIQUES DE COMBUSTION PRODUITS	13
5.3	DEBIT DES FUMEEES	13
5.4	COMPOSITION DES FUMEEES	14
5.5	HAUTEUR, VITESSE ET TEMPERATURE D’EMISSION DES FUMEEES	15
5.6	SEUILS EQUIVALENTS DE TOXICITE DES FUMEEES	15
5.7	ÉTUDE DE DISPERSION ATMOSPHERIQUE	17
5.8	RESULTATS – CONCLUSIONS.....	18
6	MODELISATION DE LA DISPERSION DES FUMEEES EN CAS D’INCENDIE D’UN LOT DE PAM	19
6.1	DONNEES ET HYPOTHESES DE CALCUL	19
6.2	GAZ TOXIQUES DE COMBUSTION PRODUITS PAR LA COMBUSTION DE L’ABS	20
6.2.1	<i>Décomposition des produits impliqués dans l’incendie en éléments simples</i> :	20
6.2.2	<i>Principaux gaz de combustion susceptibles de se dégager</i> :.....	20



6.2.3	Taux de production en gaz de décomposition thermique.....	20
6.3	FACTEURS D'EMISSION – GAZ TOXIQUES DE COMBUSTION PRODUITS	21
6.4	DEBIT DES FUMÉES	22
6.5	COMPOSITION DES FUMÉES	22
6.6	HAUTEUR, VITESSE ET TEMPERATURE D'EMISSION DES FUMÉES	23
6.7	SEUILS EQUIVALENTS DE TOXICITE DES FUMÉES.....	24
6.8	ÉTUDE DE DISPERSION ATMOSPHERIQUE	25
6.9	RESULTATS – CONCLUSIONS.....	27

Liste des figures

Figure 1	: coupe du panache en concentration correspondant au SEI équivalent des fumées.....	17
Figure 2	: coupe du panache en concentration correspondant au SPEL équivalent des fumées ..	18
Figure 3	: coupe du panache en concentration correspondant au SEI équivalent des fumées.....	26
Figure 4	: coupe du panache en concentration correspondant au SPEL équivalent des fumées ..	26

Liste des tableaux

Tableau 1	: facteurs d'émission selon [2] (sauf HBr et HCl)	13
Tableau 2	: facteurs d'émission (sauf HBr)	21



1 CONTEXTE ET OBJET

Remondis exploite, sur son site de Saint-Thibault (10), des zones de transit de DEEE dont une zone de transit de GEM (Gros Électro-Ménager), et une zone de transit de PAM (Petits Appareils Ménagers) entre autres.

Les modélisations des fumées toxiques liées à un incendie de GEM et un incendie de PAM (DEEE) ont été réalisées dans le cadre de l'étude de dangers de l'établissement datant du 11/09/2020, sans prise en compte des polluants HCl et HBr en raison de leur faible proportion massique (inférieure à 1 % de stockage).

La DREAL souhaitant voir l'incidence des polluants HCl et HBr dans la dispersion des fumées toxiques, le présent rapport a pour objectif de modéliser l'incendie de la zone de transit de GEM et de la zone de transit de PAM en tenant compte des concentrations en chlore et brome dans les DEEE.

2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

2.1 Guides techniques et références bibliographiques

Cette étude s'appuie sur les guides techniques et rapports d'expertises suivants :

- [1] G. HESKESTAD – « Engineering Relations for Fire Plumes » – Factory Mutual Research Corporation – Fire safety Journal, 7, 1984, pp 25-32.
- [2] Recensement des substances toxiques (ayant un impact potentiel à court, moyen et long terme) susceptibles d'être émises par un incendie - Ω 16, rapport Ineris - 203887 - 2079442 - v3.0, INERIS, 11 juillet 2022
- [3] G. A. BRIGGS –Plume Rise, U.S. Atomic Energy Commission, Office of information Services – 1969.
- [4] INERIS – Rapport d'étude 04/11/2005 N° 71165/P01b – Estimation de l'exposition aux fumées de l'incendie du 27/06/2005 sur le site de SBM Formulation à Béziers
- [5] Flammability Handbook for Plastics – Carlos J. Hilado – 4th edition
- [6] Produits de dégradation des matières plastiques – INRS – 1999
- [7] Caractéristiques des émissions de polluants engendrées par l'incendie de cinq produits types – Rapport d'étude DRC-09-93632-01522A – INERIS – 23/01/2009
- [8] F. HERMOUET – Décomposition thermique des solides – Thèse 2015
- [9] C. STEINERT – Smokes and heat production in tunnel fires – Proceedings of the international Conference on Fires in tunnels – Borås – Suède – 10-11 octobre 1994

2.2 Textes réglementaires

Les textes réglementaires en vigueur, considérés dans le cadre de la présente étude, sont :

- [10] Arrêté du 29 septembre 2005 – dit arrêté PCIG – relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations soumises à autorisation.
- [11] 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

2.3 Documents exploitant

- [12] Analyse des plastiques PAM 2023, 03/03/2023 (7 pages)
- [13] Analyse des plastiques PAM 2021, 18/11/2021 (6 pages)
- [14] Analyse des mousses PU (GEM), 13/07/2022 (3 pages)

3 PHÉNOMÈNES DANGEREUX MODÉLISÉS – PRODUITS IMPLIQUÉS

Les phénomènes dangereux (PhD) considérés sont la dispersion de fumées toxiques en cas d'incendie. Les effets modélisés sont les effets toxiques des fumées.

Deux scénarios sont étudiés :

- PhD1 (⇔ PhD10 dans l'étude de dangers de l'établissement du 11/09/2020) : émission de fumées toxiques lors de l'incendie d'un lot de GEM (gros électroménagers) ;
- PhD2 (⇔ PhD11 dans l'étude de dangers de l'établissement du 11/09/2020) : émission de fumées toxiques lors de l'incendie d'un lot de PAM (petits appareils ménager).

Ces stockages sont situés en extérieur ; l'incendie est supposé bien ventilé, plein régime, développé sur toute la surface de stockage.

4 DÉMARCHE ET MODÈLE DE CALCUL DES EFFETS TOXIQUES DES FUMÉES D'INCENDIE

4.1 Méthodologie générale

La démarche de modélisation des effets toxiques des fumées comprend quatre étapes :

- le choix du ou des incendies retenus et la caractérisation du terme source :
 - la surface du foyer de l'incendie,
 - l'inventaire des produits impliqués dans l'incendie,
 - la quantification de la production des fumées toxiques en fonction de la nature et du tonnage des produits présents au moment de l'incendie. Les fumées toxiques produites sont quantifiées sur la base d'hypothèses issues du REX (CNPP, INERIS),
 - la détermination des caractéristiques thermocinétiques du feu : débit, hauteur et température des fumées émises. Ces caractéristiques thermocinétiques sont évaluées sur la base des corrélations issues des travaux de Heskestad (1984),
 - détermination de la toxicité des fumées : à partir de la composition de fumées et des seuils de toxicité aiguë des gaz de combustion composant les fumées, sont déterminés des seuils de toxicité équivalents des fumées,
- le calcul de la dispersion atmosphérique des fumées en tenant compte des conditions météorologiques et orographiques. Les résultats du calcul sont notamment la concentration en fumée toxique au niveau du sol, en fonction de la distance à la source ;
- l'analyse des conséquences du point de vue de la toxicité de l'air. Cette analyse est effectuée en comparant les concentrations au sol obtenues précédemment aux seuils de toxicité équivalents des fumées définis au préalable.

Les modèles employés sont développés dans les paragraphes qui suivent.

4.2 Caractérisation du terme source

4.2.1 Surface du foyer

Pour un incendie plein régime, étendu à toute la surface du local (ou de la zone de stockage), la surface de foyer est égale à la surface de la zone de stockage.

4.2.2 Évaluation de la nature et du taux de production en gaz ou vapeurs toxiques

La nature des substances émises par combustion (pour les matières combustibles) ou décomposition thermique (pour les incombustibles) est fonction de la composition chimique des produits impliqués.

Ces substances sont présentes dans les fumées soit sous forme gazeuse, soit sous forme liquide (dissoutes dans des gouttelettes d'eau ou sous forme d'aérosols) ou absorbés dans les particules de suies.

Pour définir la nature des gaz ou vapeurs nocifs ou toxiques émis, les produits impliqués dans l'incendie sont décomposés en éléments simples (C, H, O, N, Cl, ...).

La proportion des différents gaz et vapeurs toxiques émis et les débits de production de ces gaz et vapeurs sont évalués sur la base d'hypothèses fondées sur des résultats d'essais (INERIS, CNPP).



Seuls les gaz ou vapeurs toxiques gazeux majeurs sont pris en compte dans les calculs de dispersion. Les produits de combustion secondaires, telles que les suies, aérosols, produits sublimés, imbrûlés, etc. ne sont pas retenus pour les raisons qui suivent :

- Les mécanismes et les taux de production de ces composés secondaires dépendent de très nombreux paramètres (nature des molécules, taille et oxygénation du foyer, ...). On sait, par exemple, que la formation des suies et imbrûlés est favorisée par la présence de doubles liaisons dans la molécule et par la grandeur du foyer. Inversement, la présence d'eau ou d'oxygène dans la molécule diminue la quantité de suies formées. Cependant, à notre connaissance, aucune étude expérimentale n'a permis de quantifier d'une part les produits secondaires de combustion et, d'autre part, leurs effets sur la santé, lesquels vont dépendre des produits, mais aussi de la taille des particules. Plus celles-ci sont grosses, moins elles sont dangereuses car elles sont arrêtées au niveau des bronches et du nez. Or, si les particules formées sont très petites (diamètre < 1 micron), au niveau du foyer, elles ont tendance à s'agglomérer en se dispersant pour générer des particules de dimensions supérieures à 20 µm.
- Il est généralement admis (peut-être par manque de connaissances sur les produits secondaires de combustion), que les principaux facteurs de blessures, voire de décès, au cours d'un incendie sont la chaleur et les gaz toxiques de combustion (CO, HCl, NOx...).

Par ailleurs, il n'est pas tenu compte des éventuelles réactions entre produits qui pourraient potentiellement générer d'autres gaz ou vapeurs par recombinaison des éléments chimiques.

4.2.3 Détermination des caractéristiques thermocinétiques du feu : débit, hauteur et température des fumées émises

4.2.3.1 Débit des fumées

Le débit de fumées est estimé en appliquant le modèle de Heskestad (1984) qui tient compte de la dilution des flammes par l'air. Selon cette corrélation, le débit des fumées (gaz et vapeurs toxiques émis + air de dilution/entraînement) est proportionnel à la puissance de l'incendie (en tenant compte d'un rendement de 95 %) :

$$Q_{fum} = 3'24 P_i$$

Où :

- Q_m : débit massique de fumées en kg/s ;
- P_i : puissance de l'incendie en MW.

La puissance de l'incendie P_i étant déterminée comme suit :

$$P_i = m'' \times S \times PCI$$

Où :

- m'' : taux massique surfacique de combustion (kg/m².s)
- S : surface du foyer de l'incendie (m²)
- PCI : pouvoir calorifique inférieur (MJ/kg)



4.2.3.2 Hauteur d'émission des fumées

Les fumées sont émises en partie supérieure du volume formé par les flammes. La hauteur d'émission des fumées est donc prise à la hauteur des flammes.

À noter que la hauteur des flammes prise en compte est une hauteur moyenne car en réalité ces dernières sont animées d'un mouvement intermittent.

4.2.3.3 Température des fumées au point d'émission et vitesse d'émission des fumées

Heskestad a montré qu'à la hauteur d'émission des fumées, que l'écart moyen entre la température des fumées et la température de l'air ambiant est de l'ordre de 250 K. La température des fumées est donc prise égale à 265 °C.

Par ailleurs, ce même auteur fournit une corrélation empirique permettant de déterminer la vitesse moyenne d'élévation des fumées à la hauteur h en fonction de la quantité de chaleur convectée par les fumées. Des mesures expérimentales montrent qu'au moins 60% de la puissance thermique développée par un incendie est convectée.

4.2.4 Détermination de la toxicité des fumées

Le mode d'exposition aux fumées est aigu, par opposition aux expositions chroniques ou sub-chroniques pour lesquelles sont définis d'autres seuils de référence. Le mode d'exposition aux fumées est l'inhalation.

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

Trois seuils sont définis, correspondant à trois types d'effets :

- le seuil des effets létaux significatif (SELS) : il correspond à la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle on peut observer une mortalité de 5% au sein de la population exposée ;
- le seuil des premiers effets létaux (SPEL) : il correspond à la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle on peut observer une mortalité de 1% au sein de la population exposée ;
- le seuil des effets irréversibles (SEI) : il correspond à la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle des effets irréversibles peuvent apparaître au sein de la population exposée.

Au sein de la population exposée, les sujets hypersensibles ne sont pas considérés (par exemple, les insuffisants respiratoires).

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

Les seuils de toxicité aiguë considérés sont ceux définis par l'INERIS. À défaut, il est possible d'utiliser les seuils américains tels que, par ordre de priorité, les seuils ERPG (*Emergency Response Planning Guidelines*) définis par l'AIHA, les seuils AEGLs (*Acute Exposure Guideline Levels*) définis par l'US EPA, les seuils IDLH (*Immediately Dangerous to Life ou Health concentrations*), les seuils



TEEL (*Temporary Exposure Emergency Limits*) définis par le ministère des transports aux Etats-Unis.

Dans le cadre de l'étude de la dispersion des fumées d'incendie (phénomène de longue durée), une durée d'exposition de 60 minutes est retenue.

On définit les seuils de toxicité équivalents des fumées :

$$\text{SELS}_{\text{équivalent}} = \frac{1}{\sum \frac{p_i}{\text{SELS}_i}} \quad \text{SPEL}_{\text{équivalent}} = \frac{1}{\sum \frac{p_i}{\text{SPEL}_i}} \quad \text{SEI}_{\text{équivalent}} = \frac{1}{\sum \frac{p_i}{\text{SEI}_i}}$$

où :

- p_i : proportion de la substance i dans les fumées (% massique ou % volumique) ;
- SELS_i , SPEL_i , SEI_i : seuil d'effets de la substance i (mg/m³ ou ppm)

Cette démarche permet de rendre compte du mélange gazeux que sont les fumées, composées de gaz toxiques (CO, NO₂...) dilués par une grande quantité d'air. En effet, elle permet, de manière simplifiée, d'une part de prendre en compte la toxicité spécifique à chaque gaz, d'autre part de « sommer » leurs toxicités respectives. Mais, une telle approche, retenue faute de mieux, ne permet pas de prendre en compte les effets de synergies ou d'antagonismes éventuels, induits par la présence simultanée des différents gaz.

Le rayon (ou périmètre, ou zone) de dangers correspond à la distance maximale au-delà de laquelle la concentration en fumées est inférieure au seuil équivalent considéré.

4.3 Modélisation de la dispersion atmosphérique des fumées

La dispersion atmosphérique est modélisée au moyen du logiciel PHAST version 8.9 qui permet de modéliser différents types de termes sources (débits à la brèche, débits d'évaporation, ...) ainsi que la dispersion atmosphérique de rejets.

Le paramétrage de PHAST est conforme au « Guide de bonnes pratiques pour l'utilisation du logiciel PHAST à l'usage des industriels de l'industrie chimique » – UIC – DT 102 – Septembre 2012.

Les trois paramètres importants pour la phase de dispersion qu'intègre le logiciel PHAST sont :

- les conditions météorologiques ;
- les conditions orographiques (coefficient de rugosité du terrain uniforme) ;
- un facteur correctif de dispersion du nuage (*averaging time*).

4.3.1 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques régissent la cinétique de la phase gaz après la phase de rejet. Elles sont définies par une classe de stabilité (classe de Pasquill), la vitesse de vent à 10 mètres de hauteur et la température ambiante.

D'après la circulaire du 10 mai 2010, pour les rejets en hauteur, les conditions météorologiques suivantes peuvent être considérées :

Stabilité (selon Pasquill)		Vitesse de vent	Température ambiante
A	Très instable	3 m/s	20°C
B	Instable	3 m/s	20°C
B	Instable	5 m/s	20°C
C	Moyennement instable	5 m/s	20°C
C	Moyennement instable	10 m/s	20°C
D	Neutre	5 m/s	20°C
D	Neutre	10 m/s	20°C
E	Moyennement stable	3 m/s	20°C
F	Stable	3 m/s	15°C

Les atmosphères stables (F) et, à l'inverse, très instables (A) sont défavorables à la dispersion atmosphérique.

Une atmosphère neutre (D) est plutôt favorable à la dispersion mais cet effet peut être contrecarré par un vent fort (10 m/s) qui rabat le panache de fumées vers le sol.

Quelles que soient les conditions atmosphériques, l'humidité relative de l'air est considérée égale à 70 %.

À chaque classe de stabilité est associée une hauteur de couche d'inversion de température qui joue le rôle de « couvercle thermique » puisque cette couche est quasiment franchissable par un nuage de polluants.

Ce phénomène se produit généralement la nuit pendant laquelle le sol se refroidit plus vite que l'atmosphère (température à quelques centaines de mètres d'altitude supérieure à celle mesurée au niveau du sol). Le phénomène est accentué en cas de vent faible.

Une hauteur de la couche d'inversion est considérée par défaut, dans le logiciel PHAST, en fonction de la classe de stabilité atmosphérique. Elle est la plus faible pour les conditions F, égale à 100 m.

Toutefois, dans le cas d'un incendie de grande ampleur, compte tenu de l'énergie thermo-cinétique initiale des fumées, la couche d'inversion serait « transpercée » et le panache de fumées s'élèverait dans le champ proche de l'incendie (typiquement les 100 premiers mètres). Ceci a été confirmé par le retour d'expérience (Buncefield, SBM Béziers). La couche d'inversion de PHAST (100 m par défaut dans les conditions F) est donc ajustée.

4.3.2 Conditions orographiques

Les conditions orographiques traduisent les caractéristiques du terrain, c'est-à-dire essentiellement l'état de « rugosité » du sol, influant sur la turbulence atmosphérique et donc sur la dispersion.

La rugosité peut être interprétée comme un coefficient de frottement du nuage sur le sol, et produit deux types d'effets antagonistes :

- elle augmente la turbulence, ce qui favorise la dilution ;
- elle freine le nuage, ce qui favorise l'effet d'accumulation et la concentration.



La rugosité a une influence non négligeable sur la dispersion des nuages de gaz lourds, ayant un comportement « rampant » au sol, du fait de leur densité plus élevée que celle de l'air.

Dans le cas de la dispersion des fumées d'incendie, ce paramètre est peu influent car le panache de fumées a une densité proche de celle de l'air (il est composé en majorité de l'air entraîné) et est émis en hauteur (à la hauteur des flammes).

Pour rendre compte de l'état du sol aux alentours du site, nous avons considéré, dans le logiciel PHAST, une rugosité de surface de 1 m (valeur classiquement retenue dans les études de dangers, représentative d'une zone industrielle ou urbanisée).

À noter : le terrain est considéré plat. Le paramètre de rugosité ne permet pas de prendre en compte les reliefs marqués.

4.3.3 Averaging time et core averaging time ou durée de moyennage du nuage :

Dans le logiciel PHAST, il existe deux paramètres distincts pour le temps de moyennage du nuage : l'*averaging time* et le *core averaging time*. Ces deux paramètres n'interviennent que dans la phase de dispersion passive.

L'*averaging time* correspond à une correction numérique des concentrations moyennes calculées sur l'axe du nuage en fonction de la durée effective d'observation du nuage (= durée d'exposition pour les toxiques), afin de tenir compte en particulier des fluctuations réelles de direction du vent autour de sa direction moyenne pendant la durée d'observation. Il est à noter que cette correction n'intervient que dans la phase de dispersion passive (emploi d'un modèle gaussien).

La valeur du *core averaging time* est utilisée lors du calcul de la dispersion du nuage, tandis que la valeur de l'*averaging time* est utilisée uniquement lors de la phase de post-traitement, pour certains résultats.

Le choix de l'*averaging time* (ou durée de moyennage du nuage) dans les logiciels faisant appel à des modèles de type gaussien peut impacter significativement les distances d'effet.

L'*averaging time* et le *core averaging time* sont fixés à la même valeur, égale à la durée d'exposition de la cible, laquelle est prise égale à la durée du rejet pour les rejets de longue durée.

5 MODÉLISATION DE LA DISPERSION DES FUMÉES EN CAS D'INCENDIE D'UN LOT DE GEM

5.1 Données et hypothèses de calcul

Surface du foyer	1 064 m ² (6 m x 84 m + 7 x 80 m)
Produits impliqués dans l'incendie	<p>Masse total du lot de GEM : 350 tonnes</p> <p>Substances combustibles mises en jeu :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ polystyrène (PS) : 84,58 tonnes, soit 24 % en masse du stockage ; ▪ polyuréthane (PU) : 31,84 tonnes, soit 9 % en masse du stockage. <p>Le reste est composé d'incombustibles (fractions métalliques).</p> <p>L'exploitant a réalisé une caractérisation du PU, montrant les concentrations maximales suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ brome: 59 mg/kg ; ▪ chlore : 3775 mg/kg. <p>Dans une approche majorante, ces deux valeurs sont arrondies à la centaine supérieure dans les calculs de décomposition, soit 100 mg/kg de brome, et 4000 mg/kg de chlore.</p>
Taux massique surfacique de combustion	$m'' = 0,022 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$
Puissance du foyer	$P = 31,7 \text{ MJ/kg}$
Hauteur de flammes	<p>$H_f = 7,5 \text{ m}$</p> <p>Hauteur de flamme obtenue dans l'étude des flux thermiques, égale à 1,5 fois la hauteur du stockage.</p>
Hauteur et position de la cible	<p>La cible est supposée verticale, placée à 1,8 m de hauteur = stature maximale d'un homme.</p> <p>Les effets en hauteur sont également indiqués jusqu'à 30 m de hauteur maximum (hauteur d'un immeuble).</p>
Logiciel de calcul	PHAST 8.9

5.2 Facteurs d'émission – gaz toxiques de combustion produits

Produit	PS Seul	PU seul	Total mélange
CO ₂ (g/kg perdu)	2300,00	1500,00	3800,00
CO (g/kg perdu)	60,00	30,00	90,00
Nox (g/kg perdu)	0,80	90,00	90,80
HCN (g/kg perdu)	0,01	1,80	1,81
HBr (g/kg perdu)	0,00	0,10	0,10
HCl (g/kg perdu)	0,00	4,11	4,11
soot -dust (g/g)	0,16	0,02	0,18
COVt (g/kg)	30,00	50,00	80,00
HAP (mg/kg)	100,00	100,00	200,00
PCDD/DF (ng ITEQ/kg)	100,00	100,00	200,00

Tableau 1 : facteurs d'émission selon [2] (sauf HBr et HCl)

Le facteur d'émission en HBr et HCl a été établi sur la base des hypothèses suivantes :

- concentrations massiques respectives en brome et chlore dans le PU de 0,1 et 4,0 g/kg ;
- conformément au tableau 12 – Synthèse du devenir des différents éléments présents lors d'un incendie ou d'une décomposition thermique sous l'effet d'un incendie – du chapitre 6.1 Devenir des éléments chimiques pour l'évaluation de la toxicité accidentelle du rapport INERIS Ω 16 [2] :
 - à défaut de données expérimentales disponibles, conversion de 100 % (une mole pour une mole) du Br présent dans la molécule en HBr,
 - à défaut de données expérimentales disponibles, conversion de 100% (une mole pour une mole) du Cl présent dans la molécule en HCl,
- sur la base des masses atomiques ($M_H = 1,0 \text{ g/mol}$; $M_{Br} = 79,9 \text{ g/mol}$; $M_{Cl} = 35,5 \text{ g/mol}$), les facteurs d'émission massiques sont donc les suivants :
 - $FE_{HBr} = 0,1 * 80,9 / 79,9 = 0,10 \text{ g/g}_{PU}$;
 - $FE_{HCl} = 4 * 36,5 / 35,5 = 4,11 \text{ g/g}_{PU}$.

5.3 Débit des fumées

Débit des fumées (kg/s)	2 674
-------------------------	-------

Nota : Dans ce débit est comptabilisé l'air entraîné avec les fumées par les effets thermo-convectifs.



Valeurs évaluées sur la base d'un PCI moyen de 31,7 MJ/kg et d'un rendement de combustion de 95 %.

5.4 Composition des fumées

Compte tenu des taux de production en gaz toxiques et du débit des fumées calculés ci-avant, on en déduit la composition des fumées suivante :

Substance	Taux de production massique	% dans les fumées
CO (g/s)	1206,000	0,045 %
CO ₂ (g/s)	48458,800	1,812 %
HCN (g/s)	11,699	0,000 %
NO ₂ (g/s)	586,653	0,022 %
HF (g/s)	0,000	0,000 %
HCl (g/s)	26,190	0,001 %
HBr (g/s)	0,645	< 0,001 %
SO ₂ (g/s)	0,000	0,000 %
Poussière (g/s)	2,834	0,000 %
Métaux (mg/s)	0,000	0,000 %
COVt (g/s)	825,880	0,031 %
Formaldéhyde (g/s)	0,000	0,000 %
HAP (mg/s)	2328,400	0,000 %
PCDD/DF (ng ITEQ/kg)	2328,400	0,000 %
PBDD/DF (ng ITEQ/kg)	0,000	0,000 %
PCB (ng/s)	0,000	0,000 %

Le complément est constitué par l'air entraîné avec les fumées par les effets thermo-convectifs.

5.5 Hauteur, vitesse et température d'émission des fumées

La corrélation proposée par Heskestad, selon laquelle la vitesse des fumées à leur point d'émission est fonction de la puissance du foyer, est utilisée :

Hauteur d'émission des fumées (m) ⁽¹⁾	7,5
Vitesse d'émission des fumées (m/s) ⁽²⁾	12
Température d'émission des fumées (°C) ⁽²⁾	265

⁽¹⁾ Hauteur des flammes.

⁽²⁾ Modèle Heskestad.

5.6 Seuils équivalents de toxicité des fumées

Les seuils de toxicité équivalents des fumées sont évalués à partir de la composition des fumées et des seuils de toxicité aiguë de chacun des composants des fumées dont les valeurs, pour une durée d'exposition de 1 heure (60 minutes) conformément aux pratiques en vigueur (cf. circulaire du 10 mai 2010 [11], cas des phénomènes de longue durée), sont donnés ci-dessous :

	Seuils de toxicité aiguë pour une durée d'exposition de 1 heure					
	CO ⁽¹⁾	CO₂ ⁽²⁾	HCN ⁽³⁾	NO₂ ⁽⁴⁾	HCl ⁽⁵⁾	HBr ⁽⁶⁾
SELS						
mg/m³	ND	ND	69	138	565	5635
ppm	ND	ND	63	73	379	1677
SPEL						
mg/m³	3 680	ND	45	132	358	4 512
ppm	3 200	ND	41	70	240	1 343
SEI						
mg/m³	920	73 300	7,8	75	61	501
ppm	800	40 000	7,1	40	40	149

⁽¹⁾ Fiche seuils de toxicité aiguë du monoxyde de carbone – INERIS DRC-09-103128-05616A.

⁽²⁾ Pas de données disponibles ; la valeur retenue est l'IDLH. Le CO₂ n'est pas dimensionnant car beaucoup moins toxique que les autres gaz de combustion ; <http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html> - Revised IDLH values (en accord avec le guide de choix de l'INERIS).

Par défaut le SPEL est pris égal au SEI (hypothèse dimensionnante).

⁽³⁾ Fiche seuils de toxicité aiguë de l'acide cyanhydrique – INERIS–DRC-08-94398-12727A.

Le rapport élaboré par l'INERIS en avril 2005 ne présente pas de SEI du fait de l'absence de données toxicologiques pertinentes. Dans ces conditions, en accord avec la circulaire du 10 mai 2010, il est possible d'utiliser les seuils américains, en priorité les seuils ERPG (Emergency Response



Planification Guidelines) définis par l'AIHA (Etats-Unis) (ERPG-2 pour le SEI) puis les seuils AEGLs (Acute Exposure Guideline Levels) définis par l'US EPA (AEGL-2 pour le SEI). Pour HCN, l'ERPG-2 pour 1 h d'exposition est de 10 ppm et l'AEGL-2 pour 1 h d'exposition est de 7,1 ppm. Cette valeur est retenue (pénalisante). À noter, les ERPG et AEGL sont protecteurs ramenés aux définitions et au contexte réglementaire de maîtrise de l'urbanisation, en raison de la prise en compte des sous-populations sensibles.

(4) Fiche seuils NO₂ INERIS–DRC-08-94398-13333A

(5) Fiche seuils HCl INERIS – DRC-08-94398-11984A

(6) GET MEEDDAT - Seuils de toxicité aiguë du bromure d'hydrogène – Avril 2008

Les seuils de toxicité équivalents des fumées ainsi évalués sont, pour une durée d'exposition d'une heure :

	Incendie GEM
SELeq	
▪ mg/m³	417 410
▪ ppm	645 628
SELeq	
▪ mg/m³	205 248
▪ ppm	317 467

Nota : Le SELSeq n'est pas déterminé car pas de valeurs disponibles pour le CO et le CO₂. Par défaut, il sera pris égal dans cette étude au SPELeq.

Le SELeq ci-avant est légèrement majorant par rapport aux seuils de toxicité équivalents des fumées déterminés sur la base des facteurs d'émission moyens proposés par le guide INERIS Ω 16 [2] pour un incendie de produits électro-ménagers DEEE, à puissance et taux de combustion équivalents à ceux de l'incendie de GEM ; en revanche, le SELeq déterminé selon le le guide INERIS Ω 16 [2] pour un incendie de produits électro-ménagers DEEE est inférieur au SELeq déterminé ci-avant :

	Incendie produits électro-ménagers DEEE selon Ω 16
SELeq	
▪ mg/m³	528 406
▪ ppm	817 312
SELeq	
▪ mg/m³	116 352
▪ ppm	179 968

Dans une approche majorante, sont retenus :

- SELeq : 417 410 mg/m³ / 645 628 ppm ;
- SELeq : 116 352 mg/m³ / 179 968 ppm.

5.7 Étude de dispersion atmosphérique

Les conditions météorologiques considérées sont celles recommandées par la circulaire du 10 mai 2010 pour les rejets en hauteur.

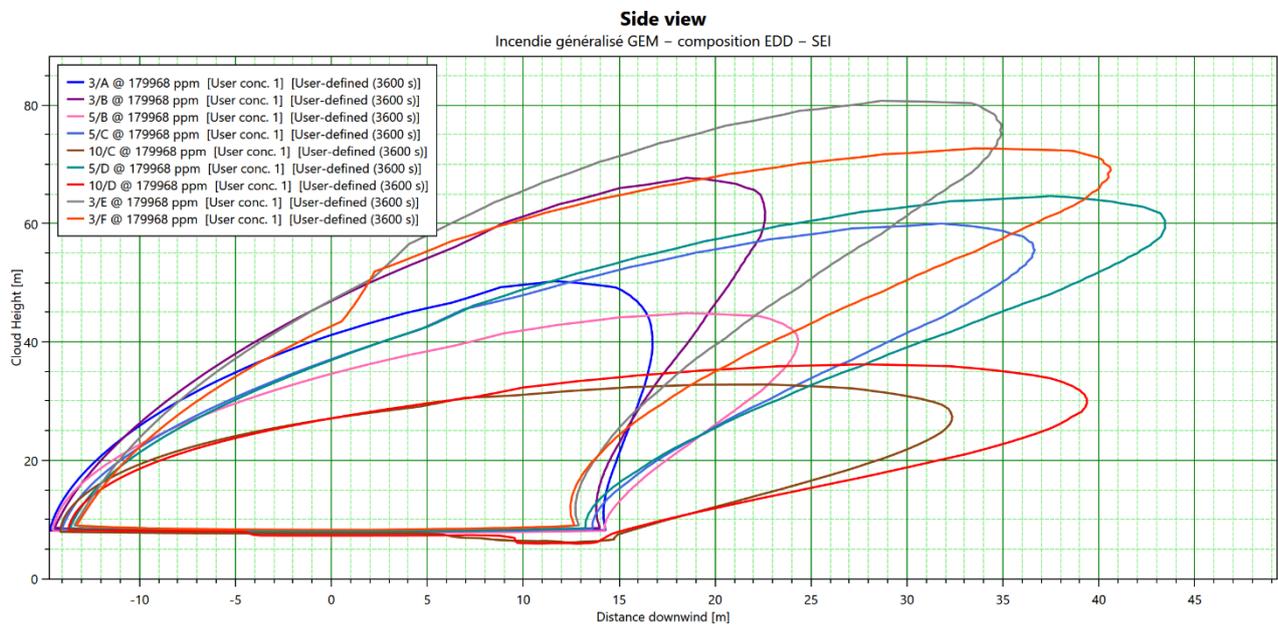


Figure 1 : coupe du panache en concentration correspondant au SEI équivalent des fumées

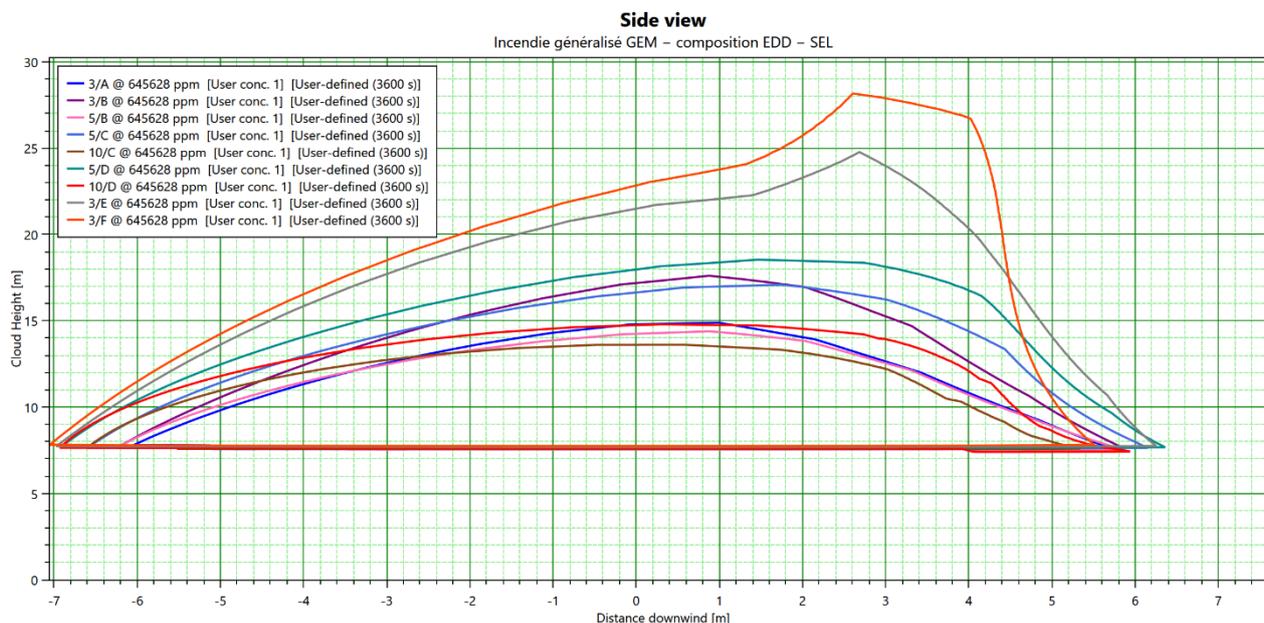


Figure 2 : coupe du panache en concentration correspondant au SPEL équivalent des fumées

5.8 Résultats – conclusions

Hauteur de cible	SEL	SEI
1,8 m (hauteur d'homme)	Non atteint	Non atteint
10 m	7 m	18 m
20 m	5 m	32 m
30 m	Non atteint	40 m

Distances d'effets lues sur les graphes présentés précédemment, à compter à partir des bords du foyer de l'incendie.

À hauteur d'homme, quelques que soient les conditions météorologiques, les seuils des effets létaux équivalents et des effets irréversibles équivalents des fumées ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque toxique.

À une altitude comprise entre 10 et 30 m (hauteur maximale de la cible correspondant à un immeuble de grande hauteur), les distances maximales des effets irréversibles et létaux sont de 40 m et 7 m.

Ces distances sont à considérer comme des ordres de grandeur enveloppe car elles reposent sur un ensemble d'hypothèses jugées conservatives et ont été déterminées à l'aide de modèles semi-empiriques ou théoriques. Notamment, il n'est pas tenu compte de la dilution des fumées par la vapeur d'eau générées par l'eau d'extinction. Le retour d'expérience montre qu'il n'y a pas eu d'intoxication irréversible lors de feu d'entrepôts de matières combustibles diverses.

6 MODÉLISATION DE LA DISPERSION DES FUMÉES EN CAS D'INCENDIE D'UN LOT DE PAM

6.1 Données et hypothèses de calcul

Surface du foyer	1 536 m ² (16 m x 80 m + 16 m x 16 m)
Produits impliqués dans l'incendie	<p>Masse total du lot de PAM : 1 100 tonnes</p> <p>Substances combustibles mises en jeu :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ polypropylène (PP) : 471 tonnes, soit 43% en masse du stockage ; ▪ poly(acrylonitrile-butadiène-styrène) (ABS) à raison de 22 % en masse, soit 242 tonnes (considéré sur la base du guide ADEME de juin 2005 – Caractérisation des plastiques contenus dans les DEEE et état des lieux de la valorisation de ces plastiques). <p>Le reste est composé d'incombustibles (fractions métalliques).</p> <p>Les autres plastiques potentiellement présents (PVC par exemple), minoritaires devant le polypropylène et l'ABS, sont négligés.</p> <p>L'exploitant a réalisé une caractérisation des plastiques, montrant une concentration maximale en brome de 340 mg/kg.</p> <p>Dans une approche majorante, cette valeur est arrondie à la centaine supérieure dans les calculs de décomposition, soit 400 mg/kg de brome.</p>
Taux massique surfacique de combustion	$m'' = 0,022 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$
Puissance du foyer	$P = 31,7 \text{ MJ/kg}$
Hauteur de flammes	<p>$H_f = 7,5 \text{ m}$</p> <p>Hauteur de flamme obtenue dans l'étude des flux thermiques, égale à 1,5 fois la hauteur du stockage.</p>
Hauteur et position de la cible	<p>La cible est supposée verticale, placée à 1,8 m de hauteur = stature maximale d'un homme.</p> <p>Les effets en hauteur sont également indiqués jusqu'à 30 m de hauteur maximum (hauteur d'un immeuble).</p>
Logiciel de calcul	PHAST 8.9

6.2 Gaz toxiques de combustion produits par la combustion de l'ABS

Le rapport [2] ne propose pas de gaz de combustion dans le cas de la combustion de l'ABS.

Pour définir la nature des gaz nocifs ou toxiques émis, les produits impliqués dans l'incendie sont décomposés en éléments simples (C, H, O, N, ...). Puis, à partir d'hypothèses, sont calculés les débits des gaz toxiques produits (CO, CO₂, HCN, NO₂, ...).

6.2.1 Décomposition des produits impliqués dans l'incendie en éléments simples :

	% C	% H	% N
Poly(acrylonitrile-butadiène-styrène) (ABS)	85,31 %	8,06 %	6,64 %

6.2.2 Principaux gaz de combustion susceptibles de se dégager :

Les principaux gaz toxiques susceptibles de se dégager lors de la combustion des produits impliqués dans l'incendie sont donc les suivants :

Matières impliquées dans l'incendie	Éléments constitutifs principaux	Principaux gaz de combustion toxiques	Données issues des FDS des produits et la littérature
ABS	C, H, N	CO ₂ , CO, HCN, NO ₂	L'ABS génère, lors de sa combustion ou pyrolyse, essentiellement des oxydes de carbone (CO, CO ₂), mais également du cyanure d'hydrogène (HCN), des oxydes d'azote (NO ₂) et de l'ammoniac (NH ₃) moins toxique que HCN et le NO ₂ . De nombreuses autres molécules peuvent également produire telles que des nitriles, des aldéhydes et des hydrocarbures mais en quantité infimes.

Il se dégage également de la vapeur d'eau, non toxique.

6.2.3 Taux de production en gaz de décomposition thermique

Les taux de production en chacun de ces gaz de combustion sont estimés à partir des hypothèses suivantes [2] :

Gaz de décomposition	Taux de production
CO, CO ₂	$100 \% C \Rightarrow CO + CO_2$ $\frac{[CO_2]}{[CO]} = 10 \text{ mol/mol} = 15,71 \text{ poids/poids}$
HCN, NO ₂	$100 \% N \Rightarrow 50 \% N_2 + 50 \% (HCN + NO_2)$ $\frac{[NO_2]}{[HCN]} = 1 \text{ mol/mol}$

Les taux de production en gaz toxiques ainsi évalués sont :

	Incendie ABS
CO (g/kg de produit brûlé)	182,16
CO ₂ (g/kg de produit brûlé)	2841,71
HCN (g/kg de produit brûlé)	31,99
NO ₂ (g/kg de produit brûlé)	54,50

6.3 Facteurs d'émission – gaz toxiques de combustion produits

Produit	ABS	PP seul	Total mélange
CO ₂ (g/kg lost)	2841,71	2800,00	5641,71
CO (g/kg lost)	182,16	24,00	206,16
NOx (g/kg perdu)	54,50	1,70	56,20
HCN (g/kg perdu)	31,99	0,02	32,01
HBr (g/kg perdu)	0,41	0,41	0,81
soot -dust (g/g)		0,06	0,06
COVt (g/kg)		30,00	30,00
HAP (mg/kg)		300,00	300,00
PCDD/DF (ng ITEQ/kg)		100,00	100,00
Source	Chap. 6.2	[2]	

Tableau 2 : facteurs d'émission (sauf HBr)

Le facteur d'émission en HBr a été établi sur la base des hypothèses suivantes :

- concentrations massiques en brome dans le PP et l'ABS de 0,4 g/kg ;
- conformément au tableau 12 – Synthèse du devenir des différents éléments présents lors d'un incendie ou d'une décomposition thermique sous l'effet d'un incendie – du chapitre 6.1 Devenir des éléments chimiques pour l'évaluation de la toxicité accidentelle du rapport INERIS Ω 16 [2], à défaut de données expérimentales disponibles, conversion de 100 % (une mole pour une mole) du Br présent dans la molécule en HBr,
- sur la base des masses atomiques ($M_H = 1,0 \text{ g/mol}$; $M_{Br} = 79,9 \text{ g/mol}$), le facteur d'émission massique est donc le suivant : $FE_{HBr} = 0,4 * 80,9 / 79,9 = 0,41 \text{ g/g}_{ABS}$ et $0,41 \text{ g/g}_{PP}$.

6.4 Débit des fumées

Débit des fumées (kg/s)	4 305
-------------------------	-------

Nota : Dans ce débit est comptabilisé l'air entraîné avec les fumées par les effets thermo-convectifs.

Valeurs évaluées sur la base d'un PCI moyen de 43,2 MJ/kg et d'un rendement de combustion de 95 %.

6.5 Composition des fumées

Compte tenu des taux de production en gaz toxiques et du débit des fumées calculés ci-avant, on en déduit la composition des fumées suivante :

Substance	Taux de production massique	% dans les fumées
CO (g/s)	77,682	0,049 %
CO ₂ (g/s)	2814,157	1,793 %
HCN (g/s)	10,869	0,007 %
NO ₂ (g/s)	19,622	0,013 %
HF (g/s)	0,000	0,000 %
HCl (g/s)	0,000	0,000 %
HBr (g/s)	0,405	< 0,001 %
SO ₂ (g/s)	0,000	0,000 %
Poussière (g/s)	0,040	< 0,001 %
Métaux (mg/s)	0,000	0,000 %
COVt (g/s)	19,818	0,013%
Formaldéhyde (g/s)	0,000	0,000 %



Substance	Taux de production massique	% dans les fumées
HAP (mg/s)	198,177	< 0,001 %
PCDD/DF (ng ITEQ/kg)	66,059	< 0,001 %
PBDD/DF (ng ITEQ/kg)	0,000	0,000 %
PCB (ng/s)	0,000	0,000 %

Le complément est constitué par l'air entraîné avec les fumées par les effets thermo-convectifs.

6.6 Hauteur, vitesse et température d'émission des fumées

La corrélation proposée par Heskestad, selon laquelle la vitesse des fumées à leur point d'émission est fonction de la puissance du foyer, est utilisée :

Hauteur d'émission des fumées (m) ⁽¹⁾	7,5
Vitesse d'émission des fumées (m/s) ⁽²⁾	13
Température d'émission des fumées (°C) ⁽²⁾	265

⁽¹⁾ Hauteur des flammes.

⁽²⁾ Modèle Heskestad.

6.7 Seuils équivalents de toxicité des fumées

Les seuils de toxicité équivalents des fumées sont évalués à partir de la composition des fumées et des seuils de toxicité aiguë de chacun des composants des fumées dont les valeurs, pour une durée d'exposition de 1 heure (60 minutes) conformément aux pratiques en vigueur (cf. circulaire du 10 mai 2010 [11], cas des phénomènes de longue durée), sont donnés ci-dessous :

	Seuils de toxicité aiguë pour une durée d'exposition de 1 heure				
	CO ⁽¹⁾	CO ₂ ⁽²⁾	HCN ⁽³⁾	NO ₂ ⁽⁴⁾	HBr ⁽⁵⁾
SELS					
mg/m³	ND	ND	69	138	5635
ppm	ND	ND	63	73	1677
SPEL					
mg/m³	3 680	ND	45	132	4 512
ppm	3 200	ND	41	70	1 343
SEI					
mg/m³	920	73 300	7,8	75	501
ppm	800	40 000	7,1	40	149

(1) Fiche seuils de toxicité aiguë du monoxyde de carbone – INERIS DRC-09-103128-05616A.

(2) Pas de données disponibles ; la valeur retenue est l'IDLH. Le CO₂ n'est pas dimensionnant car beaucoup moins toxique que les autres gaz de combustion ; <http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html> - Revised IDLH values (en accord avec le guide de choix de l'INERIS).

Par défaut le SPEL est pris égal au SEI (hypothèse dimensionnante).

(3) Fiche seuils de toxicité aiguë de l'acide cyanhydrique – INERIS–DRC-08-94398-12727A.

Le rapport élaboré par l'INERIS en avril 2005 ne présente pas de SEI du fait de l'absence de données toxicologiques pertinentes. Dans ces conditions, en accord avec la circulaire du 10 mai 2010, il est possible d'utiliser les seuils américains, en priorité les seuils ERPG (Emergency Response Planification Guidelines) définis par l'AIHA (Etats-Unis) (ERPG-2 pour le SEI) puis les seuils AEGLs (Acute Exposure Guideline Levels) définis par l'US EPA (AEGL-2 pour le SEI). Pour HCN, l'ERPG-2 pour 1 h d'exposition est de 10 ppm et l'AEGL-2 pour 1 h d'exposition est de 7,1 ppm. Cette valeur est retenue (pénalisante). À noter, les ERPG et AEGL sont protecteurs ramenés aux définitions et au contexte réglementaire de maîtrise de l'urbanisation, en raison de la prise en compte des sous-populations sensibles.

(4) Fiche seuils NO₂ INERIS–DRC-08-94398-13333A

(5) GET MEEDDAT - Seuils de toxicité aiguë du bromure d'hydrogène – Avril 2008



Les seuils de toxicité équivalents des fumées ainsi évalués sont, pour une durée d'exposition d'une heure :

	Incendie PAM
SELeq	
▪ mg/m³	349 002
▪ ppm	539 818
SELeq	
▪ mg/m³	88 178
▪ ppm	136 390

Nota : Le SELSeq n'est pas déterminé car pas de valeurs disponibles pour le CO et le CO₂. Par défaut, il sera pris égal dans cette étude au SPELeq.

À noter que les valeurs ci-avant sont nettement majorantes (près de la moitié) par rapport aux seuils de toxicité équivalents des fumées déterminés sur la base des facteurs d'émission moyens proposés par le guide INERIS Ω 16 [2] pour un incendie de produits électro-ménagers DEEE, à puissance et taux de combustion équivalents à ceux de l'incendie de PAM :

	Incendie produits électro-ménagers DEEE selon Ω 16
SELeq	
▪ mg/m³	724 713
▪ ppm	N/A (> 1000 000)
SELeq	
▪ mg/m³	159 578
▪ ppm	246 827

6.8 Étude de dispersion atmosphérique

Les conditions météorologiques considérées sont celles recommandées par la circulaire du 10 mai 2010 pour les rejets en hauteur.

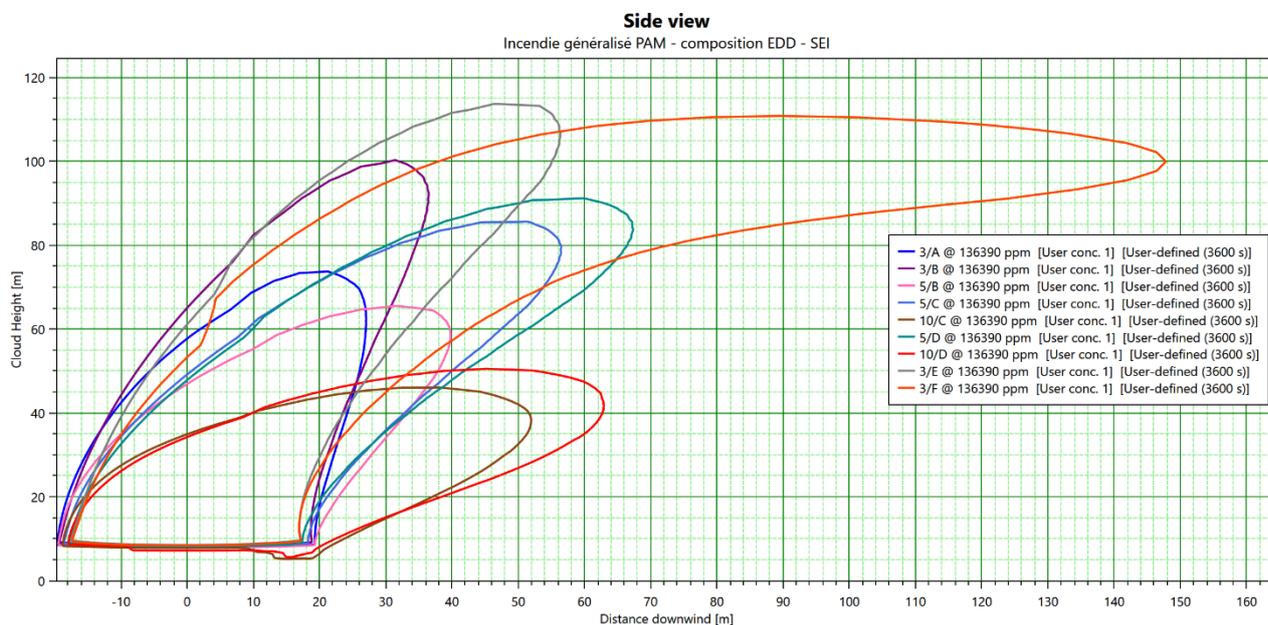


Figure 3 : coupe du panache en concentration correspondant au SEI équivalent des fumées

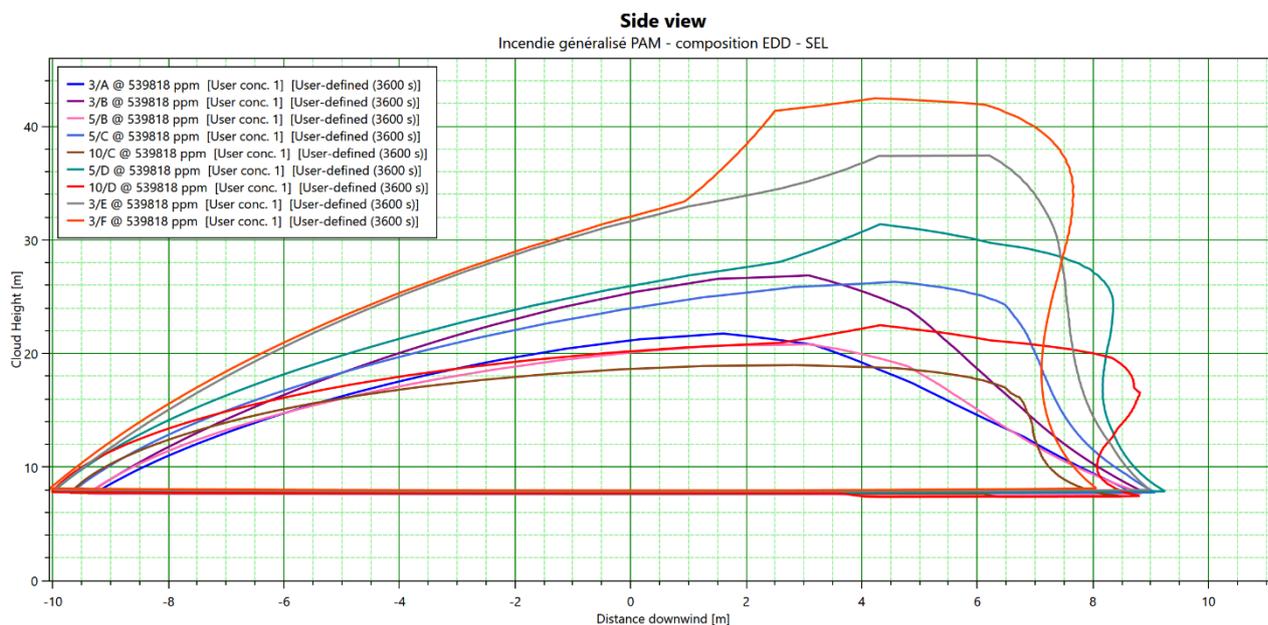


Figure 4 : coupe du panache en concentration correspondant au SPEL équivalent des fumées

6.9 Résultats – conclusions

Hauteur de cible	SEL	SEI
1,8 m (hauteur d'homme)	Non atteint	Non atteint
10 m	10 m	25 m
20 m	9 m	40 m
30 m	8 m	55 m

Distances d'effets lues sur les graphes présentés précédemment, à compter à partir des bords du foyer de l'incendie.

À hauteur d'homme, quel que soient les conditions météorologiques, les seuils des effets létaux équivalents et des effets irréversibles équivalents des fumées ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque toxique.

À une altitude comprise entre 10 et 30 m (hauteur maximale de la cible correspondant à un immeuble de grande hauteur), les distances maximales des effets irréversibles et létaux sont de 55 m et 10 m.

Ces distances sont à considérer comme des ordres de grandeur enveloppe car elles reposent sur un ensemble d'hypothèses jugées conservatives et ont été déterminées à l'aide de modèles semi-empiriques ou théoriques. Notamment, il n'est pas tenu compte de la dilution des fumées par la vapeur d'eau générées par l'eau d'extinction. Le retour d'expérience montre qu'il n'y a pas eu d'intoxication irréversible lors de feu d'entrepôts de matières combustibles diverses.

I.9.2 Annexe n°2 – Calculs D9 et D9A

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

(Risques industriels : détermination du débit requis.)

DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE

Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence	A : Zone de stockage de GEMF et GEMHF sous auvent : 2 080 m ²			
Principales activités	REMONDIS ELECTRORECYCLING est spécialisée dans la collecte et le recyclage spécifique aux Déchets d'Equipements Electroniques et Electriques DEEE apportés par les éco organismes (B2C) et les industriels et prestataires de services (B2B).			
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles/inflammables)	Stockages de DEEE (Gros appareils ElectroMénagers Froid, Gros appareils ElectroMénagers Hors Froid, Petits Appareils en Mélange petits réfrigérateurs ou minibar d'hôtel contenant de l'ammoniac liquide, radiateur bain d'huile (RBH) sans PCB, matériel informatique. Tous les DEEE ménagers et professionnels sont considérés dangereux lors de leur prise en charge. La hauteur maximum est de 5 m			
Critères	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcul		Commentaires/Justifications
		Activité	Stockage	
Hauteur stockage ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾				
- Jusqu'à 3 m	0			
- Jusqu'à 8 m	+ 0,1			
- Jusqu'à 12 m	+ 0,2		+ 0,1	Stockage de GEM à 5m de hauteur maximum
- Jusqu'à 30 m	+ 0,5			
- Jusqu'à 40 m	+ 0,7			
- Au-delà de 40 m	+ 0,8			
Type de construction ⁽⁴⁾				
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 60	- 0,1		+ 0,1	Présent d'un auvent de structure métallique <R30
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 30	0			
- Résistance mécanique de l'ossature < R 30	+ 0,1			
Matériaux aggravants Présence d'au moins un matériau aggravant ⁽⁵⁾	+ 0,1		-	
Types d'interventions internes				
- Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	- 0,1			Système de télésurveillance 24H/24
- DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels ⁽⁶⁾	- 0,1		- 0,3	Présence humaine 24h/24 en semaine et gardiennage WE et JF
- Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24 ⁽⁷⁾	- 0,3			Equipe de première et seconde intervention (ARI, extincteurs, RIA ...) 24h/24 - formation
£ coefficients			- 0,1	
1+£ coefficients			+0,9	
Surface de référence (S en m ²)			2 080	Zone de stockage comprenant la surface totale sous auvent
Qi = 30 x S/500 x (1+Σ coef) ⁽⁸⁾			112,32	
Catégorie de risque ⁽⁹⁾				
Risque faible : Q _{RF} = Qi x 0,5				
Risque 1 : Q ₁ = Qi x 1				
Risque 2 : Q ₂ = Qi x 1,5				
Risque 3 : Q ₃ = Qi x 2				
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau ⁽¹⁰⁾ : Q _{RF} , Q ₁ , Q ₂ ou Q ₃ ÷ 2				
DÉBIT CALCULÉ ⁽¹¹⁾ (Q en m ³ /h)			168,48 m ³ /h	
DÉBIT RETENU ⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾			180 m ³ /h	

Risques industriels : détermination du débit requis. D9 - Guide pratique d'appui de dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie, Édition juin 2020

- (1) Sans autre précision, la hauteur de stockage doit être considérée comme étant égale à la hauteur du bâtiment moins 1 m (cas des bâtiments de stockage).
- (2) En cas de présence exclusive de liquides inflammables ou combustibles (point d'éclair inférieur à 93 °C) dans des contenants de capacité unitaire $> 1 \text{ m}^3$, retenir un coefficient égal à 0 (valable pour les stockages et les activités).
- (3) Pour les activités, retenir un coefficient égal à 0.
- (4) Pour ce coefficient, ne pas tenir compte de l'installation d'extinction automatique à eau.
- (5) Les matériaux aggravants à prendre en compte sont :
- Fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m^3 ;
 - Panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B s1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
 - Bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
 - Revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
 - Aménagements intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
 - Matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières plastiques, matériaux biosourcés, etc.) ;
 - Panneaux photovoltaïques.
- Si la catégorie de risque retenue est déjà majorée du fait de la présence de panneaux sandwichs (voir chapitre 4.1.2), ceux-ci ne sont plus considérés comme des matériaux aggravants.
- (6) Une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkler peut faire office de détection automatique d'incendie.
- (7) La présence seule d'équipiers de première intervention ou d'un service de sécurité utilisant uniquement des moyens de première intervention (extincteurs, RIA) ne permet pas de retenir cette minoration.
- (8) Q_i : débit intermédiaire du calcul en m^3/h .
- (9) La catégorie de risque RF, 1, 2 ou 3 est fonction du classement des activités et stockages référencés en annexe 1.
- Pour le risque RF, voir également le chapitre 4.1.2.
- (10) Un risque est considéré comme protégé par une installation d'extinction automatique à eau si :
- Protection autonome, complète (couvrant l'ensemble de la surface de référence) et dimensionnée en fonction de la nature du stockage et de l'activité réellement présente en exploitation, en fonction des règles de l'art et des référentiels existants ;
 - Installation entretenue et vérifiée régulièrement ; - installation en service en permanence.
- (11) Le débit calculé correspond à la somme des débits liés aux activités et aux stockages dans la surface de référence considérée.
- (12) Aucun débit ne peut être inférieur à $60 \text{ m}^3/\text{h}$.
- (13) Le débit retenu sera limité à $720 \text{ m}^3/\text{h}$ en cas de risque protégé par un système d'extinction automatique à eau. Tout résultat supérieur sera ramené à cette valeur.
- (14) La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (voir chapitre 5, alinéa 9) doit être distribuée par des points d'eau incendie situés à moins de 100 m des accès principaux des bâtiments et distants entre eux de 150 m maximum. Par ailleurs, les points d'eau incendie seront positionnés dans la mesure du possible de telle sorte que l'exposition au flux thermique du personnel amené à intervenir ne puisse excéder $5 \text{ kW}/\text{m}^2$.

Risques industriels : détermination du débit requis. D9 - Guide pratique d'appui de dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie, Édition juin 2020

**Besoins pour la lutte
extérieure**

**Résultats document D9 : (besoins x 2 heures
minimum)**

360 m³

**Moyens de lutte
intérieure contre
l'incendie**

Sprinklers	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	0
Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0
RIA	A négliger	0
Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15-25 mn)	0
Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0
Colonne humide	Débit x temps de fonctionnement requis	0

**VOLUMES D'EAU LIES AUX
INTEMPERIES**

10 l/m² de surface de drainage versant n°2

129,40 m³

**PRESENCE STOCK DE
LIQUIDES**

20 % du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume

0.72 m³

VOLUME TOTAL DE LIQUIDE A METTRE EN RETENTION EN m³

490,12

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

(Risques industriels : détermination du débit requis.)

DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE

Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence	B : Alvéole de stockage de PAM à l'air libre : 128 m ²			
Principales activités	REMONDIS ELECTRORECYCLING est spécialisée dans la collecte et le recyclage spécifique aux Déchets d'Equipements Electroniques et Electriques DEEE apportés par les éco organismes (B2C) et les industriels et prestataires de services (B2B).			
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles/inflammables)	Stockages de DEEE (Gros appareils ElectroMénagers Froid, Gros appareils ElectroMénagers Hors Froid, Petits Appareils en Mélange petits réfrigérateurs ou minibar d'hôtel contenant de l'ammoniac liquide, radiateur bain d'huile (RBH) sans PCB, matériel informatique. Tous les DEEE ménagers et professionnels sont considérés dangereux lors de leur prise en charge. La hauteur maximum est de 5 m			
Critères	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcul		Commentaires/ Justifications
		Activité	Stockage	
Hauteur stockage ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾				
- Jusqu'à 3 m	0			
- Jusqu'à 8 m	+ 0,1			
- Jusqu'à 12 m	+ 0,2		+ 0,1	
- Jusqu'à 30 m	+ 0,5			
- Jusqu'à 40 m	+ 0,7			
- Au-delà de 40 m	+ 0,8			
Type de construction ⁽⁴⁾				
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 60	- 0,1		0	
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 30	0			Stockage à l'air libre
- Résistance mécanique de l'ossature < R 30	+ 0,1			
Matériaux aggravants				
Présence d'au moins un matériau aggravant ⁽⁵⁾	+ 0,1		-	Non
Types d'interventions internes				
- Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	- 0,1			
- DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels (6)	- 0,1		- 0,3	
- Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24 (7)	- 0,3			
£ coefficients			- 0,2	
1+£ coefficients			+0,8	
Surface de référence (S en m ²)			128	Zone de stockage comprenant la surface totale du PAM (8 alvéoles) et des blocs béton coupe-feu entre chaque alvéole
Qi = 30 x S/500 x (1+Σ coef) ⁽⁸⁾			6,144	
Catégorie de risque ⁽⁹⁾				
Risque faible : Q _{RF} = Qi x 0,5				
Risque 1 : Q ₁ = Qi x 1				
Risque 2 : Q ₂ = Qi x 1,5				
Risque 3 : Q ₃ = Qi x 2				
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau ⁽¹⁰⁾ : Q _{RF} , Q ₁ , Q ₂ ou Q ₃ ÷ 2				
DÉBIT CALCULÉ ⁽¹¹⁾ (Q en m ³ /h)			9,216 m ³ /h	
DÉBIT RETENU ⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾			60 m ³ /h	

- (6) Sans autre précision, la hauteur de stockage doit être considérée comme étant égale à la hauteur du bâtiment moins 1 m (cas des bâtiments de stockage).
- (7) En cas de présence exclusive de liquides inflammables ou combustibles (point d'éclair inférieur à 93 °C) dans des contenants de capacité unitaire > 1 m³, retenir un coefficient égal à 0 (valable pour les stockages et les activités).
- (8) Pour les activités, retenir un coefficient égal à 0.
- (9) Pour ce coefficient, ne pas tenir compte de l'installation d'extinction automatique à eau.
- (10) Les matériaux aggravants à prendre en compte sont :
- Fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m³ ;
 - Panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B s1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
 - Bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
 - Revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
 - Aménagements intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
 - Matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières plastiques, matériaux biosourcés, etc.) ;
 - Panneaux photovoltaïques.
- Si la catégorie de risque retenue est déjà majorée du fait de la présence de panneaux sandwichs (voir chapitre 4.1.2), ceux-ci ne sont plus considérés comme des matériaux aggravants.
- (11) Une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkler peut faire office de détection automatique d'incendie.
- (12) La présence seule d'équipiers de première intervention ou d'un service de sécurité utilisant uniquement des moyens de première intervention (extincteurs, RIA) ne permet pas de retenir cette minoration.
- (13) Q_i : débit intermédiaire du calcul en m³/h.
- (14) La catégorie de risque RF, 1, 2 ou 3 est fonction du classement des activités et stockages référencés en annexe 1.
- Pour le risque RF, voir également le chapitre 4.1.2.
- (15) Un risque est considéré comme protégé par une installation d'extinction automatique à eau si :
- Protection autonome, complète (couvrant l'ensemble de la surface de référence) et dimensionnée en fonction de la nature du stockage et de l'activité réellement présente en exploitation, en fonction des règles de l'art et des référentiels existants ;
 - Installation entretenue et vérifiée régulièrement ; - installation en service en permanence.
- (15) Le débit calculé correspond à la somme des débits liés aux activités et aux stockages dans la surface de référence considérée.
- (16) Aucun débit ne peut être inférieur à 60 m³/h.
- (17) Le débit retenu sera limité à 720 m³/h en cas de risque protégé par un système d'extinction automatique à eau. Tout résultat supérieur sera ramené à cette valeur.
- (18) La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (voir chapitre 5, alinéa 9) doit être distribuée par des points d'eau incendie situés à moins de 100 m des accès principaux des bâtiments et distants entre eux de 150 m maximum. Par ailleurs, les points d'eau incendie seront positionnés dans la mesure du possible de telle sorte que l'exposition au flux thermique du personnel amené à intervenir ne puisse excéder 5 kW/m².

Risques industriels : détermination du débit requis. D9 - Guide pratique d'appui de dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie, Édition juin 2020

**Besoins pour la lutte
extérieure**

**Résultats document D9 : (besoins x 2 heures
minimum)**

120 m³

**Moyens de lutte
intérieure contre
l'incendie**

Sprinklers	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	0
Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0
RIA	A négliger	0
Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15-25 mn)	0
Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0
Colonne humide	Débit x temps de fonctionnement requis	0

**VOLUMES D'EAU LIES AUX
INTEMPERIES**

10 l/m² de surface de drainage (versant 2)

129,40 m³

**PRESENCE STOCK DE
LIQUIDES**

20 % du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume

0.72 m³

VOLUME TOTAL DE LIQUIDE A METTRE EN RETENTION EN m³

250,12

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

(Risques industriels : détermination du débit requis.)

DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE

Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence	C : Surface nouvel auvent non recoupée et zone de stockage de GEMF devant : 2 300 m ² + 576 m ² = 2 876 m ²			
Principales activités	REMONDIS ELECTRORECYCLING est spécialisée dans la collecte et le recyclage spécifique aux Déchets d'Equipements Electroniques et Electriques DEEE apportés par les éco organismes (B2C) et les industriels et prestataires de services (B2B).			
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles/inflammables)	Stockages de DEEE (Gros appareils ElectroMénagers Froid, Gros appareils ElectroMénagers Hors Froid, Petits Appareils en Mélange petits réfrigérateurs ou minibar d'hôtel contenant de l'ammoniac liquide, radiateur bain d'huile (RBH) sans PCB, matériel informatique. Tous les DEEE ménagers et professionnels sont considérés dangereux lors de leur prise en charge. La hauteur maximum est de 5 m			
Critères	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcul		Commentaires/ Justifications
		Activité	Stockage	
Hauteur stockage ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾				
- Jusqu'à 3 m	0			
- Jusqu'à 8 m	+ 0,1			
- Jusqu'à 12 m	+ 0,2		+ 0,1	Stockage de GEMF Jusqu'à 5m de hauteur maximum
- Jusqu'à 30 m	+ 0,5			
- Jusqu'à 40 m	+ 0,7			
- Au-delà de 40 m	+ 0,8			
Type de construction ⁽⁴⁾				
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 60	- 0,1		+ 0,1	Présent d'un auvent de structure métallique <R30
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 30	0			
- Résistance mécanique de l'ossature < R 30	+ 0,1			
Matériaux aggravants				
Présence d'au moins un matériau aggravant ⁽⁵⁾	+ 0,1		-	Non
Types d'interventions internes				
- Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	- 0,1			Système de télésurveillance 24H/24
- DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels ⁽⁶⁾	- 0,1		- 0,3	Présence humaine 24h/24 en semaine et gardiennage WE et JF
- Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24 ⁽⁷⁾	- 0,3			Equipe de première et seconde intervention (ARI, extincteurs, RIA ...) 24h/24 - formation
Σ coefficients			- 0,1	
1+Σ coefficients			+0,9	
Surface de référence (S en m²)			2 876	Surface nouvel auvent (hors local maintenance car entièrement CF) + surface stockage GEMF devant nouvel auvent
Qi = 30 x S/500 x (1+Σ coef) ⁽⁸⁾			155,30	
Catégorie de risque ⁽⁹⁾				
Risque faible : Q _{RF} = Qi x 0,5			Q2 = 232,95	Catégorie de risque 2 : Fascicule S – 1 – Activités des déchets
Risque 1 : Q ₁ = Qi x 1				
Risque 2 : Q ₂ = Qi x 1,5				
Risque 3 : Q ₃ = Qi x 2				
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau ⁽¹⁰⁾ : Q _{RF} , Q ₁ , Q ₂ ou Q ₃ ÷ 2			-	
DÉBIT CALCULÉ ⁽¹¹⁾ (Q en m ³ /h)			232,95 m³/h	
DÉBIT RETENU ⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾			240 m³/h	

- (11) Sans autre précision, la hauteur de stockage doit être considérée comme étant égale à la hauteur du bâtiment moins 1 m (cas des bâtiments de stockage).
- (12) En cas de présence exclusive de liquides inflammables ou combustibles (point d'éclair inférieur à 93 °C) dans des contenants de capacité unitaire $> 1 \text{ m}^3$, retenir un coefficient égal à 0 (valable pour les stockages et les activités).
- (13) Pour les activités, retenir un coefficient égal à 0.
- (14) Pour ce coefficient, ne pas tenir compte de l'installation d'extinction automatique à eau.
- (15) Les matériaux aggravants à prendre en compte sont :
- Fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m^3 ;
 - Panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B s1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
 - Bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
 - Revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
 - Aménagements intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
 - Matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières plastiques, matériaux biosourcés, etc.) ;
 - Panneaux photovoltaïques.
- Si la catégorie de risque retenue est déjà majorée du fait de la présence de panneaux sandwichs (voir chapitre 4.1.2), ceux-ci ne sont plus considérés comme des matériaux aggravants.
- (16) Une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkler peut faire office de détection automatique d'incendie.
- (17) La présence seule d'équipiers de première intervention ou d'un service de sécurité utilisant uniquement des moyens de première intervention (extincteurs, RIA) ne permet pas de retenir cette minoration.
- (18) Q_i : débit intermédiaire du calcul en m^3/h .
- (19) La catégorie de risque RF, 1, 2 ou 3 est fonction du classement des activités et stockages référencés en annexe 1.
- Pour le risque RF, voir également le chapitre 4.1.2.
- (20) Un risque est considéré comme protégé par une installation d'extinction automatique à eau si :
- Protection autonome, complète (couvrant l'ensemble de la surface de référence) et dimensionnée en fonction de la nature du stockage et de l'activité réellement présente en exploitation, en fonction des règles de l'art et des référentiels existants ;
 - Installation entretenue et vérifiée régulièrement ; - installation en service en permanence.
- (19) Le débit calculé correspond à la somme des débits liés aux activités et aux stockages dans la surface de référence considérée.
- (20) Aucun débit ne peut être inférieur à $60 \text{ m}^3/\text{h}$.
- (21) Le débit retenu sera limité à $720 \text{ m}^3/\text{h}$ en cas de risque protégé par un système d'extinction automatique à eau. Tout résultat supérieur sera ramené à cette valeur.
- (22) La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (voir chapitre 5, alinéa 9) doit être distribuée par des points d'eau incendie situés à moins de 100 m des accès principaux des bâtiments et distants entre eux de 150 m maximum. Par ailleurs, les points d'eau incendie seront positionnés dans la mesure du possible de telle sorte que l'exposition au flux thermique du personnel amené à intervenir ne puisse excéder $5 \text{ kW}/\text{m}^2$.

Risques industriels : détermination du débit requis. D9 - Guide pratique d'appui de dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie, Édition juin 2020

**Besoins pour la lutte
extérieure**

**Résultats document D9 : (besoins x 2 heures
minimum)**

480 m³

**Moyens de lutte
intérieure contre
l'incendie**

Sprinklers	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	0
Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0
RIA	A négliger	0
Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15-25 mn)	0
Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0
Colonne humide	Débit x temps de fonctionnement requis	0

**VOLUMES D'EAU LIES AUX
INTEMPERIES**

10 l/m² de surface de drainage versant n°3

85.50 m³

**PRESENCE STOCK DE
LIQUIDES**

20 % du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume

0.2 m³

VOLUME TOTAL DE LIQUIDE A METTRE EN RETENTION EN m³

565.7

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

(Risques industriels : détermination du débit requis.)

DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE

Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence	D : Zone de stockage de GEMF proximité bâtiment accueil à l'air libre : 754 m ²			
Principales activités	REMONDIS ELECTRORECYCLING est spécialisée dans la collecte et le recyclage spécifique aux Déchets d'Equipements Electroniques et Electriques DEEE apportés par les éco organismes (B2C) et les industriels et prestataires de services (B2B).			
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles/inflammables)	Stockages de DEEE (Gros appareils ElectroMénagers Froid, Gros appareils ElectroMénagers Hors Froid, Petits Appareils en Mélange petits réfrigérateurs ou minibar d'hôtel contenant de l'ammoniac liquide, radiateur bain d'huile (RBH) sans PCB, matériel informatique. Tous les DEEE ménagers et professionnels sont considérés dangereux lors de leur prise en charge. La hauteur maximum est de 5 m			
Critères	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcul		Commentaires/Justifications
		Activité	Stockage	
Hauteur stockage ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾				
- Jusqu'à 3 m	0			Stockage de GEMF Jusqu'à 5m de hauteur maximum
- Jusqu'à 8 m	+ 0,1		+ 0,1	
- Jusqu'à 12 m	+ 0,2			
- Jusqu'à 30 m	+ 0,5			
- Jusqu'à 40 m	+ 0,7			
- Au-delà de 40 m	+ 0,8			
Type de construction ⁽⁴⁾				
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 60	- 0,1		0	Stockage à l'air libre
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 30	0			
- Résistance mécanique de l'ossature < R 30	+ 0,1			
Matériaux aggravants Présence d'au moins un matériau aggravant ⁽⁵⁾	+ 0,1		-	Non
Types d'interventions internes				
- Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	- 0,1		- 0,3	Système de télésurveillance 24H/24 Présence humaine 24h/24 en semaine et gardiennage WE et JF Equipe de première et seconde intervention (ARI, extincteurs, RIA ...) 24h/24 - formation
- DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels ⁽⁶⁾	- 0,1			
- Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24 ⁽⁷⁾	- 0,3			
£ coefficients			- 0,2	
1+£ coefficients			+0,8	
Surface de référence (S en m²)			754	Surface de stockage
Qi = 30 x S/500 x (1+Σ coef) ⁽⁸⁾			36,192	
Catégorie de risque ⁽⁹⁾ Risque faible : Q _{RF} = Qi x 0,5 Risque 1 : Q ₁ = Qi x 1 Risque 2 : Q ₂ = Qi x 1,5 Risque 3 : Q ₃ = Qi x 2			Q2 = 54,288	Catégorie de risque 2 : Fascicule S – 1 – Activités des déchets
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau ⁽¹⁰⁾ : Q_{RF}, Q₁, Q₂ ou Q₃ ÷ 2			-	
DÉBIT CALCULÉ ⁽¹¹⁾ (Q en m³/h)			54.288 m³/h	
DÉBIT RETENU ⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾			60 m³/h	

Risques industriels : détermination du débit requis. D9 - Guide pratique d'appui de dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie, Édition juin 2020

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

(17) En cas de présence exclusive de liquides inflammables ou combustibles (point d'éclair inférieur à 93 °C) dans des contenants de capacité unitaire $> 1 \text{ m}^3$, retenir un coefficient égal à 0 (valable pour les stockages et les activités).

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

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

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

- Fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m^3 ;
- Panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B s1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
- Bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
- Revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
- Aménagements intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
- Matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières plastiques, matériaux biosourcés, etc.) ;
- Panneaux photovoltaïques.

Si la catégorie de risque retenue est déjà majorée du fait de la présence de panneaux sandwichs (voir chapitre 4.1.2), ceux-ci ne sont plus considérés comme des matériaux aggravants.

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

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

(23) Q_i : débit intermédiaire du calcul en m^3/h .

(24) La catégorie de risque RF, 1, 2 ou 3 est fonction du classement des activités et stockages référencés en annexe 1.

Pour le risque RF, voir également le chapitre 4.1.2.

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

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

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

(24) Aucun débit ne peut être inférieur à $60 \text{ m}^3/\text{h}$.

(25) Le débit retenu sera limité à $720 \text{ m}^3/\text{h}$ en cas de risque protégé par un système d'extinction automatique à eau. Tout résultat supérieur sera ramené à cette valeur.

(26) La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (voir chapitre 5, alinéa 9) doit être distribuée par des points d'eau incendie situés à moins de 100 m des accès principaux des bâtiments et distants entre eux de 150 m maximum. Par ailleurs, les points d'eau incendie seront positionnés dans la mesure du possible de telle sorte que l'exposition au flux thermique du personnel amené à intervenir ne puisse excéder $5 \text{ kW}/\text{m}^2$.

Risques industriels : détermination du débit requis. D9 - Guide pratique d'appui de dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie, Édition juin 2020

Besoins pour la lutte extérieure		Résultats document D9 : (besoins x 2 heures minimum)		120 m³
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinklers	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	0	
	Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0	
	RIA	A négliger	0	
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15-25 mn)	0	
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0	
	Colonne humide	Débit x temps de fonctionnement requis	0	
VOLUMES D'EAU LIES AUX INTEMPERIES		10 l/m ² de surface de drainage versant n°2	129,40 m ³	
PRESENCE STOCK DE LIQUIDES		20 % du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	0.72 m ³	
VOLUME TOTAL DE LIQUIDE A METTRE EN RETENTION EN m³			250,12	

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

(Risques industriels : détermination du débit requis.)

DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE

DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE				
Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence	E : Zone de stockage de déchets de mousse en PU à l'air libre: 260 m ²			
Principales activités	REMONDIS ELECTRORECYCLING est spécialisée dans la collecte et le recyclage spécifique aux Déchets d'Equipements Electroniques et Electriques DEEE apportés par les éco organismes (B2C) et les industriels et prestataires de services (B2B).			
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles/inflammables)	Stockages de DEEE (Gros appareils ElectroMénagers Froid, Gros appareils ElectroMénagers Hors Froid, Petits Appareils en Mélange petits réfrigérateurs ou minibar d'hôtel contenant de l'ammoniac liquide, radiateur bain d'huile (RBH) sans PCB, matériel informatique. Tous les DEEE ménagers et professionnels sont considérés dangereux lors de leur prise en charge. La hauteur maximum est de 5 m			
Critères	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcul		Commentaires/Justifications
		Activité	Stockage	
Hauteur stockage ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾				
- Jusqu'à 3 m	0			Stockage de déchets de mousse en PU d'une hauteur de 2 m
- Jusqu'à 8 m	+ 0,1		0	
- Jusqu'à 12 m	+ 0,2			
- Jusqu'à 30 m	+ 0,5			
- Jusqu'à 40 m	+ 0,7			
- Au-delà de 40 m	+ 0,8			
Type de construction ⁽⁴⁾				
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 60	- 0,1		0	Stockage à l'air libre
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 30	0			
- Résistance mécanique de l'ossature < R 30	+ 0,1			
Matériaux aggravants Présence d'au moins un matériau aggravant ⁽⁵⁾	+ 0,1		-	Non
<u>Types d'interventions internes</u>				
- Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	- 0,1		- 0,3	Système de télésurveillance 24H/24 Présence humaine 24h/24 en semaine et gardiennage WE et JF Equipe de première et seconde intervention (ARI)- 24h/24 - formation
- DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels ⁽⁶⁾	- 0,1			
- Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24 ⁽⁷⁾	- 0,3			
£ coefficients			- 0,3	
1+£ coefficients			+0,7	
Surface de référence (S en m ²)			260	Surface de stockage
Qi = 30 x S/500 x (1+Σ coef) ⁽⁸⁾			10.92	
Catégorie de risque ⁽⁹⁾			Q2 = 16,38	Catégorie de risque 2 : Fascicule S – 1 – Activités des déchets
Risque faible : Q _{RF} = Qi x 0,5				
Risque 1 : Q ₁ = Qi x 1				
Risque 2 : Q ₂ = Qi x 1,5				
Risque 3 : Q ₃ = Qi x 2				
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau ⁽¹⁰⁾ : Q _{RF} , Q ₁ , Q ₂ ou Q ₃ ÷ 2			-	
DÉBIT CALCULÉ ⁽¹¹⁾ (Q en m³/h)			16,38 m³/h	
DÉBIT RETENU ⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾			60 m³/h	

Risques industriels : détermination du débit requis. D9 - Guide pratique d'appui de dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie, Édition juin 2020

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

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

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

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

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

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

Si la catégorie de risque retenue est déjà majorée du fait de la présence de panneaux sandwichs (voir chapitre 4.1.2), ceux-ci ne sont plus considérés comme des matériaux aggravants.

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

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

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

(29) La catégorie de risque RF, 1, 2 ou 3 est fonction du classement des activités et stockages référencés en annexe 1.

Pour le risque RF, voir également le chapitre 4.1.2.

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

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

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

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

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

(30) La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (voir chapitre 5, alinéa 9) doit être distribuée par des points d'eau incendie situés à moins de 100 m des accès principaux des bâtiments et distants entre eux de 150 m maximum. Par ailleurs, les points d'eau incendie seront positionnés dans la mesure du possible de telle sorte que l'exposition au flux thermique du personnel amené à intervenir ne puisse excéder 5 kW/m².

Risques industriels : détermination du débit requis. D9 - Guide pratique d'appui de dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie, Édition juin 2020

**Besoins pour la lutte
extérieure**

**Résultats document D9 : (besoins x 2 heures
minimum)**

120 m³

**Moyens de lutte
intérieure contre
l'incendie**

Sprinklers	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	0
Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0
RIA	A négliger	0
Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15-25 mn)	0
Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0
Colonne humide	Débit x temps de fonctionnement requis	0

**VOLUMES D'EAU LIES AUX
INTEMPERIES**

10 l/m² de surface de drainage versant n°3

85.50 m³

**PRESENCE STOCK DE
LIQUIDES**

20 % du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume

0.2 m³

VOLUME TOTAL DE LIQUIDE A METTRE EN RETENTION EN m³

205.7

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

(Risques industriels : détermination du débit requis.)

DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE

Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence	F : Zone de stockage réfrigérateurs NH3, fontaine à eau, grosse clim + DEEE en transit à l'air libre : 500 m ²			
Principales activités	REMONDIS ELECTRORECYCLING est spécialisée dans la collecte et le recyclage spécifique aux Déchets d'Equipements Electroniques et Electriques DEEE apportés par les éco organismes (B2C) et les industriels et prestataires de services (B2B).			
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles/inflammables)	Stockages de DEEE (Gros appareils ElectroMénagers Froid, Gros appareils ElectroMénagers Hors Froid, Petits Appareils en Mélange petits réfrigérateurs ou minibar d'hôtel contenant de l'ammoniac liquide, radiateur bain d'huile (RBH) sans PCB, matériel informatique. Tous les DEEE ménagers et professionnels sont considérés dangereux lors de leur prise en charge. La hauteur maximum est de 5 m			
Critères	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcul		Commentaires/ Justifications
		Activité	Stockage	
Hauteur stockage ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾				
- Jusqu'à 3 m	0			Stockage de DEEE d'une hauteur de 2,5 m maximum
- Jusqu'à 8 m	+ 0,1		0	
- Jusqu'à 12 m	+ 0,2			
- Jusqu'à 30 m	+ 0,5			
- Jusqu'à 40 m	+ 0,7			
- Au-delà de 40 m	+ 0,8			
Type de construction ⁽⁴⁾				
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 60	- 0,1		0	Stockage à l'air libre
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 30	0			
- Résistance mécanique de l'ossature < R 30	+ 0,1			
Matériaux aggravants Présence d'au moins un matériau aggravant ⁽⁵⁾	+ 0,1		-	Non
Types d'interventions internes				
- Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	- 0,1		- 0,3	Système de télésurveillance 24H/24 Présence humaine 24h/24 en semaine et gardiennage WE et JF Equipe de première et seconde intervention (ARI, extincteurs, RIA ...) 24h/24 - formation
- DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels ⁽⁶⁾	- 0,1			
- Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24 ⁽⁷⁾	- 0,3			
Σ coefficients			- 0,3	
1+Σ coefficients			+0,7	
Surface de référence (S en m²)			500	Surface de stockage
Q_i = 30 x S/500 x (1+Σ coef) ⁽⁸⁾			21	
Catégorie de risque ⁽⁹⁾				
Risque faible : Q _{RF} = Q _i x 0,5			Q₂ = 31,5	Catégorie de risque 2 : Fascicule S – 1 – Activités des déchets
Risque 1 : Q ₁ = Q _i x 1				
Risque 2 : Q ₂ = Q _i x 1,5				
Risque 3 : Q ₃ = Q _i x 2				
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau ⁽¹⁰⁾ : Q _{RF} , Q ₁ , Q ₂ ou Q ₃ ÷ 2			-	
DÉBIT CALCULÉ ⁽¹¹⁾ (Q en m ³ /h)			31,5 m³/h	
DÉBIT RETENU ⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾			60 m³/h	

Risques industriels : détermination du débit requis. D9 - Guide pratique d'appui de dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie, Édition juin 2020

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

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

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

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

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

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

Si la catégorie de risque retenue est déjà majorée du fait de la présence de panneaux sandwichs (voir chapitre 4.1.2), ceux-ci ne sont plus considérés comme des matériaux aggravants.

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

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

(33) Q_i : débit intermédiaire du calcul en m³/h.

(34) La catégorie de risque RF, 1, 2 ou 3 est fonction du classement des activités et stockages référencés en annexe 1.

Pour le risque RF, voir également le chapitre 4.1.2.

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

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

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

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

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

(34) La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (voir chapitre 5, alinéa 9) doit être distribuée par des points d'eau incendie situés à moins de 100 m des accès principaux des bâtiments et distants entre eux de 150 m maximum. Par ailleurs, les points d'eau incendie seront positionnés dans la mesure du possible de telle sorte que l'exposition au flux thermique du personnel amené à intervenir ne puisse excéder 5 kW/m².

Risques industriels : détermination du débit requis. D9 - Guide pratique d'appui de dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie, Édition juin 2020

Besoins pour la lutte extérieure		Résultats document D9 : (besoins x 2 heures minimum)		120 m³
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinklers	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	0	
	Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0	
	RIA	A négliger	0	
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15-25 mn)	0	
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0	
	Colonne humide	Débit x temps de fonctionnement requis	0	
VOLUMES D'EAU LIES AUX INTEMPERIES		10 l/m ² de surface de drainage versant n°1	50,40 m ³	
PRESENCE STOCK DE LIQUIDES		20 % du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	0,08 m ³	
VOLUME TOTAL DE LIQUIDE A METTRE EN RETENTION EN m³			170,48	

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

(Risques industriels : détermination du débit requis.)

DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE

Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence	G : Surface du bâtiment (ex TCMS) non recoupée : 180 m ² + 1 440 m ² = 1 620 m ²			
Principales activités	REMONDIS ELECTRORECYCLING est spécialisée dans la collecte et le recyclage spécifique aux Déchets d'Equipements Electroniques et Electriques DEEE apportés par les éco organismes (B2C) et les industriels et prestataires de services (B2B).			
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles/inflammables)	Stockages de DEEE (Gros appareils ElectroMénagers Froid, Gros appareils ElectroMénagers Hors Froid, Petits Appareils en Mélange petits réfrigérateurs ou minibar d'hôtel contenant de l'ammoniac liquide, radiateur bain d'huile (RBH) sans PCB, matériel informatique. Tous les DEEE ménagers et professionnels sont considérés dangereux lors de leur prise en charge. La hauteur maximum est de 5 m			
Critères	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcul		Commentaires/Justifications
		Activité	Stockage	
Hauteur stockage ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾ - Jusqu'à 3 m - Jusqu'à 8 m - Jusqu'à 12 m - Jusqu'à 30 m - Jusqu'à 40 m - Au-delà de 40 m	0 + 0,1 + 0,2 + 0,5 + 0,7 + 0,8	0	0	Stockage jusqu'à 2,5 m de hauteur maximum
Type de construction ⁽⁴⁾ - Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 60 - Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 30 - Résistance mécanique de l'ossature < R 30	- 0,1 0 + 0,1	+ 0,1	+ 0,1	Structure métallique <R30
Matériaux aggravants Présence d'au moins un matériau aggravant ⁽⁵⁾	+ 0,1	0	0	Non
Types d'interventions internes - Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée) - DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels ⁽⁶⁾ - Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24 ⁽⁷⁾	- 0,1 - 0,1 - 0,3	- 0,3	- 0,3	Système de télésurveillance 24H/24 Présence humaine 24h/24 en semaine et gardiennage WE et JF Equipe de première et seconde intervention (ARI, extincteurs, RIA ...) 24h/24 - formation
£ coefficients		-0,2	- 0,2	
1+£ coefficients		+0,8	+0,8	
Surface de référence (S en m²)		1440	180	Surface de stockage + une partie du bâtiment ex TCMS non recoupée
Qi = 30 x S/500 x (1+Σ coef) ⁽⁸⁾		69,12	8,64	
Catégorie de risque ⁽⁹⁾ Risque faible : Q _{RF} = Qi x 0,5 Risque 1 : Q ₁ = Qi x 1 Risque 2 : Q ₂ = Qi x 1,5 Risque 3 : Q ₃ = Qi x 2		Q1 = 69,12	Q2 = 12,96	Catégorie de risque 2 : Fascicule S – 1 – Activités des déchets- stockage Catégorie risque 1 : Fascicule S – 1 Activité des déchets – activité
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau ⁽¹⁰⁾ : Q _{RF} , Q ₁ , Q ₂ ou Q ₃ ÷ 2				
DÉBIT CALCULÉ ⁽¹¹⁾ (Q en m ³ /h)		82,08 m³/h		
DÉBIT RETENU ⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾		90 m³/h		

Risques industriels : détermination du débit requis. D9 - Guide pratique d'appui de dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie, Édition juin 2020

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

(32) En cas de présence exclusive de liquides inflammables ou combustibles (point d'éclair inférieur à 93 °C) dans des contenants de capacité unitaire $> 1 \text{ m}^3$, retenir un coefficient égal à 0 (valable pour les stockages et les activités).

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

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

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

- Fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m^3 ;
- Panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B s1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
- Bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
- Revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
- Aménagements intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
- Matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières plastiques, matériaux biosourcés, etc.) ;
- Panneaux photovoltaïques.

Si la catégorie de risque retenue est déjà majorée du fait de la présence de panneaux sandwichs (voir chapitre 4.1.2), ceux-ci ne sont plus considérés comme des matériaux aggravants.

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

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

(38) Q_i : débit intermédiaire du calcul en m^3/h .

(39) La catégorie de risque RF, 1, 2 ou 3 est fonction du classement des activités et stockages référencés en annexe 1.

Pour le risque RF, voir également le chapitre 4.1.2.

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

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

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

(36) Aucun débit ne peut être inférieur à $60 \text{ m}^3/\text{h}$.

(37) Le débit retenu sera limité à $720 \text{ m}^3/\text{h}$ en cas de risque protégé par un système d'extinction automatique à eau. Tout résultat supérieur sera ramené à cette valeur.

(38) La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (voir chapitre 5, alinéa 9) doit être distribuée par des points d'eau incendie situés à moins de 100 m des accès principaux des bâtiments et distants entre eux de 150 m maximum. Par ailleurs, les points d'eau incendie seront positionnés dans la mesure du possible de telle sorte que l'exposition au flux thermique du personnel amené à intervenir ne puisse excéder $5 \text{ kW}/\text{m}^2$.

Risques industriels : détermination du débit requis. D9 - Guide pratique d'appui de dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie, Édition juin 2020

**Besoins pour la lutte
extérieure**

**Résultats document D9 : (besoins x 2 heures
minimum)**

180 m³

**Moyens de lutte
intérieure contre
l'incendie**

Sprinklers	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	0
Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0
RIA	A négliger	0
Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15-25 mn)	0
Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0
Colonne humide	Débit x temps de fonctionnement requis	0

**VOLUMES D'EAU LIES AUX
INTEMPERIES**

10 l/m² de surface de drainage versant n°1

50.40 m³

**PRESENCE STOCK DE
LIQUIDES**

20 % du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume

1 m³

VOLUME TOTAL DE LIQUIDE A METTRE EN RETENTION EN m³

231.4

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

(Risques industriels : détermination du débit requis.)

DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE

Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence	H : Stockage de GEMF devant bassins de confinement + infiltration n°3 : 414 m ²			
Principales activités	REMONDIS ELECTRORECYCLING est spécialisée dans la collecte et le recyclage spécifique aux Déchets d'Equipements Electroniques et Electriques DEEE apportés par les éco organismes (B2C) et les industriels et prestataires de services (B2B).			
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles/inflammables)	Stockages de DEEE (Gros appareils ElectroMénagers Froid, Gros appareils ElectroMénagers Hors Froid, Petits Appareils en Mélange petits réfrigérateurs ou minibar d'hôtel contenant de l'ammoniac liquide, radiateur bain d'huile (RBH) sans PCB, matériel informatique. Tous les DEEE ménagers et professionnels sont considérés dangereux lors de leur prise en charge. La hauteur maximum est de 5 m			
Critères	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcul		Commentaires/Justifications
		Activité	Stockage	
Hauteur stockage ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾				
- Jusqu'à 3 m	0			Stockage jusqu'à 5 m de hauteur maximum
- Jusqu'à 8 m	+ 0,1		+0,1	
- Jusqu'à 12 m	+ 0,2			
- Jusqu'à 30 m	+ 0,5			
- Jusqu'à 40 m	+ 0,7			
- Au-delà de 40 m	+ 0,8			
Type de construction ⁽⁴⁾				
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 60	- 0,1		0	Stockage à air libre
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 30	0			
- Résistance mécanique de l'ossature < R 30	+ 0,1			
Matériaux aggravants Présence d'au moins un matériau aggravant ⁽⁵⁾	+ 0,1		0	Non
Types d'interventions internes				
- Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	- 0,1		- 0,3	Système de télésurveillance 24H/24 Présence humaine 24h/24 en semaine et gardiennage WE et JF Equipe de première et seconde intervention (ARI, extincteurs, RIA ...) 24h/24 - formation
- DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels ⁽⁶⁾	- 0,1			
- Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24 ⁽⁷⁾	- 0,3			
£ coefficients			- 0,2	
1+£ coefficients			+0,8	
Surface de référence (S en m ²)			414	Surface de stockage
$Q_i = 30 \times S / 500 \times (1 + \sum \text{coef})$ ⁽⁸⁾			19,872	
Catégorie de risque ⁽⁹⁾				
Risque faible : $Q_{RF} = Q_i \times 0,5$			Q2 = 29,808	Catégorie de risque 2 : Fascicule S – 1 – Activités des déchets- stockage
Risque 1 : $Q_1 = Q_i \times 1$				
Risque 2 : $Q_2 = Q_i \times 1,5$				
Risque 3 : $Q_3 = Q_i \times 2$				
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau ⁽¹⁰⁾ : Q_{RF}, Q_1, Q_2 ou $Q_3 \div 2$			-	
DÉBIT CALCULÉ ⁽¹¹⁾ (Q en m³/h)			29,808 m³/h	
DÉBIT RETENU ⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾			60 m³/h	

Risques industriels : détermination du débit requis. D9 - Guide pratique d'appui de dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie, Édition juin 2020

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

(37) En cas de présence exclusive de liquides inflammables ou combustibles (point d'éclair inférieur à 93 °C) dans des contenants de capacité unitaire $> 1 \text{ m}^3$, retenir un coefficient égal à 0 (valable pour les stockages et les activités).

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

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

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

- Fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m^3 ;
- Panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B s1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
- Bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
- Revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
- Aménagements intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
- Matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières plastiques, matériaux biosourcés, etc.) ;
- Panneaux photovoltaïques.

Si la catégorie de risque retenue est déjà majorée du fait de la présence de panneaux sandwichs (voir chapitre 4.1.2), ceux-ci ne sont plus considérés comme des matériaux aggravants.

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

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

(43) Q_i : débit intermédiaire du calcul en m^3/h .

(44) La catégorie de risque RF, 1, 2 ou 3 est fonction du classement des activités et stockages référencés en annexe 1.

Pour le risque RF, voir également le chapitre 4.1.2.

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

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

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

(40) Aucun débit ne peut être inférieur à $60 \text{ m}^3/\text{h}$.

(41) Le débit retenu sera limité à $720 \text{ m}^3/\text{h}$ en cas de risque protégé par un système d'extinction automatique à eau. Tout résultat supérieur sera ramené à cette valeur.

(42) La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (voir chapitre 5, alinéa 9) doit être distribuée par des points d'eau incendie situés à moins de 100 m des accès principaux des bâtiments et distants entre eux de 150 m maximum. Par ailleurs, les points d'eau incendie seront positionnés dans la mesure du possible de telle sorte que l'exposition au flux thermique du personnel amené à intervenir ne puisse excéder $5 \text{ kW}/\text{m}^2$.

Risques industriels : détermination du débit requis. D9 - Guide pratique d'appui de dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie, Édition juin 2020

**Besoins pour la lutte
extérieure**

**Résultats document D9 : (besoins x 2 heures
minimum)**

120 m³

**Moyens de lutte
intérieure contre
l'incendie**

Sprinklers	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	0
Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0
RIA	A négliger	0
Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15-25 mn)	0
Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0
Colonne humide	Débit x temps de fonctionnement requis	0

**VOLUMES D'EAU LIES AUX
INTEMPERIES**

10 l/m² de surface de drainage versant n°3

85.50 m³

**PRESENCE STOCK DE
LIQUIDES**

20 % du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume

0.2 m³

VOLUME TOTAL DE LIQUIDE A METTRE EN RETENTION EN m³

205.70

I.9.3 Annexe n°3 – Dispersion des fumées en cas d’incendie batteries ion lithium



SOCOTEC

Modélisation du scénario incendie d'un stockage Effets toxiques

RAPPORT DE MODELISATION

Réf : 2410EK1K0000006

Version n°1

Date: 28/10/2024



REMONDIS ELECTRORECYCLING
ZAC des Marots
Rue de l'Ecluse
10800 SAINT-THIBAULT



Grégory KWIDZINSKI
SOCOTEC Environnement
4-6 rue des Ormes
59810 LESQUIN

SOMMAIRE

1. OBJECTIF	3
2. MODÈLE UTILISÉ	3
3. INSTALLATION CONCERNÉE ET SCENARIO(S) RETENU(S)	3
3.1. DESCRIPTION DU SCÉNARIO	3
3.2. DÉFINITION DU TERME SOURCE	4
3.3. SEUILS RECHERCHES	5
3.4. HYPOTHÈSES DE CALCUL LIÉES À L'INSTALLATION	6
3.5. HYPOTHÈSES DE CALCUL LIÉES AUX CONDITIONS OROGRAPHIQUES	6
3.6. HYPOTHÈSES DE CALCUL LIÉES AUX CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES	6
4. RÉSULTATS DES CALCULS	7
4.1. CONDITION D5	7
4.2. CONDITION F3	7

1. Objectif

Il s'agit de modéliser la dispersion des gaz toxiques émis par un incendie se déclarant sur un stockage de batteries ion-lithium.

On recherche les distances correspondant aux seuils suivants (arrêté du 29 septembre 2005) :

- le seuil des effets irréversibles (SEI) délimitent la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine » ;
- le seuil des effets létaux (SEL) correspondant à une concentration létale de 1 % délimitent la « zone des dangers graves pour la vie humaine » ;
- le seuil des effets létaux significatifs (SELS) correspondant à une concentration létale de 5 % délimitent la « zone des dangers très graves pour la vie humaine ».

Il est à noter que ces seuils ne s'appliquent pas à des effets du type cancérogène.

2. Modèle utilisé

La méthode de calcul est celle présentée dans le guide de l'INERIS relatif à la toxicité des substances susceptibles d'être émises par un incendie (Ineris - 203887 - 2079442 - v2.0 du 19/01/2022)

La modélisation a été réalisée à l'aide de la version 8.4 du logiciel PHAST. PHAST PROFESSIONAL est un logiciel développé par DNV TECHNICA qui évalue les conséquences d'un rejet accidentel d'un produit dangereux. Le logiciel PHAST a été validé par une évaluation de l'INERIS pour le compte du Ministère de l'Environnement français.

Le programme étudie à partir de scénario type de base l'évolution d'un accident potentiel depuis le rejet initial jusqu'à sa dispersion. Il applique automatiquement les modèles mathématiques de dispersion en tenant compte des évolutions des paramètres.

3. Installation concernée et scénario(s) retenu(s)

3.1. Description du scénario

Le scénario étudié concerne l'incendie du stockage de 13,5 tonnes de batteries ion-lithium stockées sur palettes (66 palettes). La composition des batteries ion-lithium est extraite de la Fiche de données sécurité et est reprise ci-dessous :

Produits	Quantité (kg)	PCI (MJ/kg)	Vitesse de combustion (g/m ² /s)
Bois de palettes <i>66 palettes base 20 kg/palette</i>	1 320	14,78	11
Acier (35%)	4 725		
Lithium (5%)	675		
PVC (3%)	405		
Chlorure de thionyle (43,5%)	5 873		
Carbone (4%)	540		
Verre (4%)	540		
Chlorure d'aluminium (1,5%)	202		
Sels (4%)	540		
Total	14 820		

La cellule a les dimensions suivantes :

- Largeur : 6 m,
- Longueur : 9 m.

3.2. Définition du terme source

La composition atomique massique du stockage est le suivant :

Elément	Masse (T)
C	1,28
H	0,10
O	1,44
Cl	3,94
S	1,58

Lors de l'incendie, ces éléments se recombinent pour donner les produits de décomposition suivant.

Elément	Produit de décomposition
1 mole de C	1 mol de C donne 0,9 mol de CO ₂
1 mole de C	1 mol de C donne 0,1 mol de CO
1 mole de Cl	1 mole Cl donne 1 mole de HCl
1 mole de S	1 mole de S donne 1 mole de SO ₂

La composition des fumées et les seuils d'effets des différents polluants la composant sont listés dans le tableau ci-dessous.

	Quantités émises (mol)	Quantités émises (kg)	Débit massiques émis (kg/s)	Composition des fumées	
				% massique	% molaire
CO ₂	96164	4231,22	0,17	5,36E-01	3,55E-01
CO	10685	299,18	0,01	3,79E-02	3,95E-02
HCl	110876	4046,97	0,16	5,13E-01	4,09E-01
SO ₂	49353	3158,59	0,12	4,00E-01	1,82E-01
Air entraîné dans les fumées	2,68E+07	7,78E+05	3,06E+01	9,85E+01	9,90E+01

Les caractéristiques thermocinétiques de l'incendie sont les suivantes :

Puissance de l'incendie (kW)	8610
Puissance thermique convectée (kW)	5740
Hauteur moyenne des flammes (m)	5,29
Débit massique des fumées (kg/s)	31,03
Température des fumées (°C)	199
Vitesse des fumées (m/s)	10,13

3.3. Seuils recherches

Les seuils à effets irréversibles (SEI), à effets létaux (SEL) et à effets létaux significatifs (SELS) retenus pour l'étude sont présentés dans le tableau ci-dessous. Ils correspondent à une durée d'exposition de 60 minutes.

Polluant	SEI	SEL%	SELS
CO	800 ppm	3200 ppm	3200 ppm
HCl	40 ppm	240 ppm	379 ppm
SO ₂	81 ppm	725 ppm	858 ppm

Les seuils équivalents pour les fumées sont les suivants:

SEI (ppm)	5616
SEL (ppm)	37036
SELS (ppm)	54614

3.4. Hypothèses de calcul liées à l'installation

Les hypothèses retenues pour le calcul sont les suivantes :

Paramètre	Valeur	Source
Produit	Fumées, selon composition ci-dessus	Calcul et données client
Modèle	Leak	-
Release rate	31 kg/s	Calcul et données client
Vitesse du rejet	10,13 m/s	Calcul et données client
Température du rejet	199 °C	Calcul et données client
Durée du rejet	3600 s	
Hauteur du rejet	5,29 m	Calcul et données client
Averaging time	600 s	Valeur utilisée dans le cas des produits toxiques
Direction du rejet	Vertical	Scénario

3.5. Hypothèses de calcul liées aux conditions orographiques

Le coefficient de rugosité, qui permet de décrire la surface recevant le nuage, vaut 0,17 ; ce qui correspond à bois, zone rurale ou industrielle.

3.6. Hypothèses de calcul liées aux conditions météorologiques

Les conditions météorologiques du site sont les suivantes :

Pression atmosphérique = 1,013 bar,

Hygrométrie relative = 70%,

Deux couples de conditions météorologiques ont été envisagés :

- classe de stabilité de Pasquill D, correspondant à une atmosphère neutre avec une vitesse de vent de 5 m/s, et une température ambiante de 20°C,
- classe de stabilité atmosphérique de Pasquill F, correspondant à une atmosphère stable avec une vitesse de vent de 3 m/s, et une température ambiante de 15°C.

On considère que les conditions météorologiques restent constantes sur le domaine étudié.

On rappelle que la classe de stabilité permet de caractériser la turbulence atmosphérique, dont dépend la dispersion du panache.

De façon schématique, en atmosphère instable, les écarts-type, qui définissent l'expansion horizontale et verticale du panache, sont importants. Par conséquent, le panache est large et atteint le sol dans une zone proche de la source.

En atmosphère stable, ces écarts-type sont étroits, entraînant un panache fin, qui parcourt des distances plus importantes qu'en atmosphère instable avant d'atteindre le sol et qui subit un effet de dilution tout au long de son parcours.

4. Résultats des calculs

4.1. Condition D5



Aucun effet toxique n'est constaté à 1,5 m du sol.

4.2. Condition F3



Aucun effet toxique n'est constaté à 1,5 m du sol.