5. ETUDE DES DANGERS

SOMMAIRE PARTIE 5

5. ETUDE DES DANGERS 1

5.1. PRESENTATION DE L'ETUDE DES DANGERS 9

5.1.1. *Objectif de l'étude des dangers 9*

5.1.2. *Périmètre de l'étude des dangers 9*

5.1.3. *Contenu de l'étude des dangers 9*

5.1.4. *Références réglementaires et bibliographiques – documents de référence 10*

5.1.5. *Démarche d'analyses des risques 11*

5.2. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ET ACTIVITES 15

5.3. ANALYSE DES RISQUES LIES A L'ENVIRONNEMENT 15

5.3.1. *Environnement humain 15*

5.3.2. *Environnement naturel 18*

5.3.3. *Bilan des risques non retenus dans l'analyse 23*

5.4. ORGANISATION GENERALE EN MATIERE DE GESTION DE LA SECURITE 24

5.4.1. *Prévention des accidents sur le site 24*

5.4.2. *Dispositions générales techniques – Mesures de sécurité 28*

5.5. ACCIDENTOLOGIE – RETOUR D'EXPERIENCE 35

5.5.1. *Accidentologie sur des installations similaires 35*

5.5.2. *Retour d'expérience de l'exploitant 42*

5.6. IDENTIFICATION, CARACTERISATION ET REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS 43

5.6.1. *Potentiels de dangers liés aux produits 43*

5.6.2. *Description des phénomènes d'explosion et d'incendie de poussières ou de vapeurs inflammables 49*

5.6.3. *Potentiels de dangers liés aux procédés 51*

5.6.4. *Potentiels de dangers liés aux pertes d'utilités 55*

5.6.5. *Synthèse des dangers identifiés 55*

5.7. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS 56

5.8. EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES 57

5.8.1. *Rappel de la démarche 57*

5.8.2. *Caractérisation des niveaux de risque 58*

5.8.3. *Evaluation préliminaire des risques liés aux installations 61*

5.9. MODELISATION DES EFFETS DES PHENOMENES DANGEREUX 67

5.9.1. *Seuils d'effets 67*

5.9.1.2. *Seuils d'effets de surpression 68*

5.9.2. *Caractérisation de la cible 68*

5.9.3. *Modélisation des effets du scénario d'incendie de la ligne de peinture* *68*

5.9.4. *Modélisation des effets du scénario d'incendie du local broirie* *79*

5.10. ANALYSE DES EFFETS DOMINO POSSIBLES 82

5.10.1. *Notion d'effets dominos* *82*

5.10.2. *Analyse des effets domino internes et externes au site* *82*

5.10.3. *Conclusion* *85*

5.11. ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES 86

5.11.1. *Objectifs* *86*

5.11.2. *Méthodologie* *86*

5.11.3. *Identification des scénarios faisant l'objet d'une analyse détaillée des risques* *89*

5.12. MOYENS DE SECOURS ET D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT ET D'ACCIDENT 90

5.12.1. *Désenfumage* *90*

5.12.2. *Détection incendie* *90*

5.12.3. *Arrêts d'urgence* *90*

5.12.4. *Moyens internes de lutte incendie* *90*

5.12.5. *Moyens externes* *94*

5.12.6. *Gestion des eaux d'extinction en cas d'incendie* *95*

5.13. HIERARCHISATION DU RISQUE 100

LISTE DES ILLUSTRATIONS

TABLEAUX

Tableau 1 : Matrice de criticité 14
Tableau 2 : Liste des sites proches du site étudié classés ICPE 16
Tableau 3 : Inventaire des sources d'ignition et mesures de prévention prises sur site 29
Tableau 4 : Mesures prises face aux évènements redoutés 34
Tableau 5 : Principaux évènements de l'accidentologie et mesures prises sur le site étudié 36
Tableau 6 : Potentiels de dangers liés aux produits 44
Tableau 7 : Potentiels de dangers liés aux procédés 51
Tableau 8 : Echelle de gravité des conséquences sur l'Homme 59
Tableau 9 : Echelle de gravité simplifiée 59
Tableau 10 : Niveaux de gravité 60
Tableau 11 : APR liée au stockage de produits chimiques dans le local broirie 62
Tableau 12 : APR liée à la ligne de peinture 63
Tableau 13 : APR liée à l'éclatement de la cuve d'oxygène sous pression 64
Tableau 14 : APR liée à l'activité de grenaillage 65
Tableau 15 : Liste des effets thermiques 67
Tableau 16 : Liste des effets de surpression 68
Tableau 17: Taux de combustion de certains produits génériques 71
Tableau 18 : Emissivité de composés courants 73
Tableau 19 : Hypothèses de calcul du scénario d'incendie sur la ligne de peinture 76
Tableau 20 : Distances d'effets thermiques du feu sur la ligne de peinture 76
Tableau 21 : Hypothèses de calcul du scénario d'incendie sur le local broirie 79
Tableau 22 : Distances d'effets thermiques du feu sur le local broirie 80
Tableau 23 : Analyse des effets domino internes 84
Tableau 24 : Signification des termes de l'analyse détaillée des risques 87
Tableau 25 : Détails du calcul D9 - Besoin en eau 96
Tableau 26 : Détails du calcul D9A - Rétention des eaux d'extinction 98

FIGURES

Figure 1 : Représentation des différentes étapes de la démarche d'analyse des risques 12

Figure 2 : Localisation du site – vue aérienne (source Géoportail) ↑N 17

Figure 3 : Plan de masse imputé des flux thermiques liés au scénario d'incendie sur la ligne peinture 77

Figure 4 : Plan de masse imputé des flux thermiques liés au scénario d'incendie dans le local broirie 81

Figure 5 : Double arborescence 87

Figure 6 : Plan d'implantation des poteaux incendie (Source : Google maps).....94

GLOSSAIRE – ABREVIATIONS

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

Les principaux sigles employés sont les suivants :

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

M	
Mesure de Maîtrise des Risques (MMR)	Ensemble d'éléments techniques et/ou organisationnels nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité. On distingue les MMR de prévention et les MMR de protection (ou de limitation).
Mesure de Maîtrise des Risques Instrumentées (MMRi)	faisant appel à de l'instrumentation de sécurité et constituée d'un ensemble d'éléments techniques et/ou organisationnels nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité.
P	
PhD	Phénomène Dangereux.
PI	Poteaux incendie.
POI	Plan d'Opération Interne. Ensemble de mesures prévues pour assurer la sécurité en cas d'accident.
R	
REX	Retour d'EXpérience.
RIA	Robinet d'Incendie Armé.
S	
SEI	Seuil des Effets Irréversibles sur la santé humaine
SEL / SPEL	Seuil des premiers Effets Létaux (⇔ 1% de décès sur la population exposée)
SELS	Seuil des Effets Létaux Significatifs (⇔ 5% de décès sur la population exposée)
U	
UVCE	Unconfined Vapour Cloud Explosion. Explosion d'un nuage de gaz ou de vapeur inflammable dans un environnement non confiné, encombré ou non encombré.
V	
VCE	Vapour Cloud Explosion. Explosion d'un nuage de gaz ou de vapeur inflammable dans un environnement confiné, encombré ou non encombré.

AVANT PROPOS

L'étude des dangers analyse les risques présentés par les installations en cas de dysfonctionnement ou d'accident.

Elle met en évidence les accidents susceptibles d'intervenir, les conséquences prévisibles et les mesures de prévention propres à en réduire la probabilité et les effets.

Elle décrit les moyens rassemblés sur le site, pour intervenir sur un début de sinistre, et les moyens de secours publics qui peuvent être sollicités.

L'étude des dangers a pour but de mettre en évidence :

- les risques propres de l'activité,
- l'étendue des conséquences d'accidents,
- les mesures de maîtrise des risques mises en œuvre par l'exploitant pour limiter la probabilité d'occurrence d'accidents et leurs conséquences (mesures de prévention, de protection et d'intervention).

Elle recense et décrit les accidents susceptibles d'intervenir, qu'ils soient d'origine interne (liés à la conception des installations, à la nature des produits utilisés, au mode d'exploitation, à la formation ou à l'organisation du personnel) ou d'origine externe (catastrophes naturelles, malveillance, environnement industriel,…).

Elle a pour objectif d'évaluer puis d'améliorer le niveau de sécurité du système par référence à des critères d'acceptabilité du risque préétablis et de proposer des mesures de prévention et de réduction du risque, de protection et d'intervention nécessaires à l'obtention du niveau de risque défini acceptable.

Ces mesures peuvent être techniques, organisationnelles ou induire une maîtrise de l'urbanisme.

5.1. PRESENTATION DE L'ETUDE DES DANGERS

5.1.1. Objectif de l'étude des dangers

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

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

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

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

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

5.1.2. Périmètre de l'étude des dangers

La présente étude de dangers est une des pièces du dossier de demande d'enregistrement environnemental du site THIEVIN et FILS.

5.1.3. Contenu de l'étude des dangers

Conformément aux prescriptions réglementaires en vigueur, la présente étude de dangers comprend :

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

  - évaluation préliminaire des risques avec cotation de la probabilité, gravité, cinétique et identification des scénarios d'accidents majeurs,
  - analyse détaillée des risques majeurs : quantification (évaluation des conséquences) des scénarios majeurs et hiérarchisation en tenant compte de l'efficacité des mesures de prévention et de protection,
- l'analyse des effets dominos possibles,
- un bilan de l'analyse des risques comprenant un récapitulatif des mesures d'amélioration ou de réduction des risques proposées.

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

5.1.4. Références réglementaires et bibliographiques – documents de référence

Textes réglementaires :

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

- Titre Ier du Livre V du code de l'environnement (installations classées).
- Arrêté ministériel du 10 mai 2000 modifié par l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement.
- Arrêté du 29 septembre 2005 – dit arrêté « PCIG » - relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations soumises à autorisation.
- Circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.
- Décret n°2014-284 du 3 mars 2014 modifiant le titre 1er du livre V du Code de l'Environnement.
- Décret n°2014-285 du 3 mars 2014 modifiant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Bibliographie :

Les guides techniques auxquels la présente étude fait référence sont :

- Methods for the calculation of the physical effects "Yellow Book" – TNO – CPR 14E edition 1997.
- Guidelines for quantitative risk assessment "Purple Book" – TNO – CPR 18E edition 1999.
- Guides techniques de l'INERIS en matière de protection de l'environnement et de maîtrise des risques industriels.
- DRYSDALE – An introduction to fire dynamics – 2nd edition.
- SFPE – Handbook of fire protection engineering – 3rd edition.
- G. HESKESTAD – « Engineering Relations for Fire Plumes » – Factory Mutual Research Corporation – Fire safety Journal, 7, 1984, pp 25-32.
- Toxicité et dispersion des fumées d'incendie – Phénoménologie et modélisation des effets – INERIS – rapport Ω16.
- FLUMILOG - Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt, INERIS, DRA-09-90977-14553A version 2

Documents de référence :

Cette étude s'appuie, en particulier, sur :

- l'analyse des retours d'expérience des accidents déjà survenus, leurs causes et conséquences et les enseignements qui en ont été tirés,
- l'examen des fiches de données de sécurité des produits,
- l'examen des installations avec la consultation des schémas de fonctionnement, et des notices techniques des équipements,
- des entretiens avec les responsables de l'exploitation et de la maintenance des installations.

Rappelons par ailleurs que le niveau de détail de l'analyse de risque doit être proportionnel aux dangers de l'établissement.
La présente étude de dangers a été réalisée sur la base des informations fournies par l'exploitant et des connaissances techniques et réglementaires connues à la date d'élaboration du présent document.

5.1.5. Démarche d'analyses des risques

5.1.5.1. Démarche globale

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

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

Le produit de sortie de l'analyse est constitué par la liste des phénomènes dangereux majeurs, caractérisés par leur probabilité, gravité, intensité et cinétique, et hiérarchisés dans

la matrice de criticité G x P permettant d'apprécier le niveau de maîtrise des risques du site et, le cas échéant, de proposer des MMR supplémentaires.

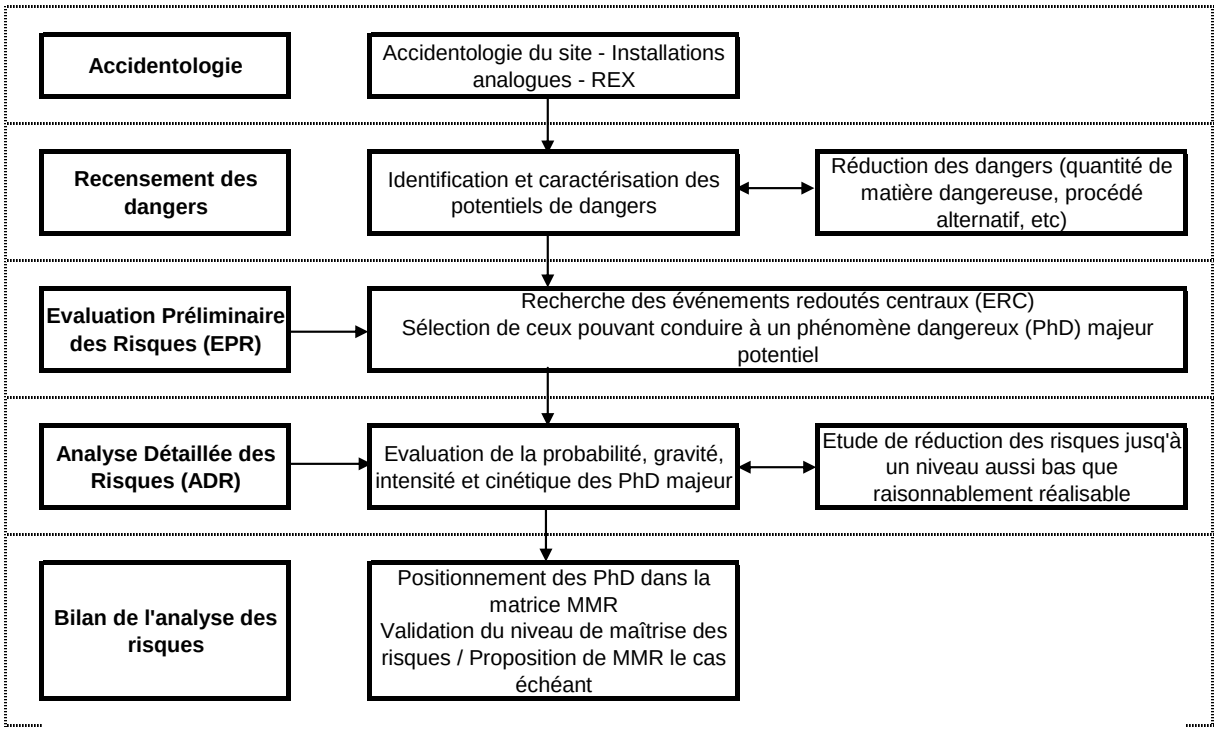


Figure 1 : Représentation des différentes étapes de la démarche d'analyse des risques

<u>Remarque sur le niveau de détail de l'analyse des risques :</u>

L'analyse des risques réalisée est orientée vers les risques qui pourraient avoir une conséquence directe pour l'environnement. Elle complète, sans le recouper totalement, le travail effectué pour la mise en conformité des équipements de travail et pour l'élaboration du document unique d'évaluation des risques professionnels (sécurité du personnel – décret du 5 novembre 2001).

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

5.1.5.2. 1ère étape : accidentologie

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

5.1.5.3. 2ème étape : identification et caractérisation des potentiels de dangers – réduction des potentiels de dangers

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

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

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

Les données d'entrée sont :

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

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

5.1.5.4. 3ème étape : Evaluation ou Analyse préliminaire des risques (EPR ou APR)

Cette 3ème étape de l'analyse des risques s'articule en 3 parties :

1- L'analyse des risques d'origine externe, liés à l'environnement naturel ou aux activités humaines à proximité du site, qui constituent des agresseurs potentiels pour les installations. En fonction de leur intensité et des mesures prises, ces risques seront ou non retenus par la suite en tant qu'événement initiateur (ou cause) d'un événement redouté.

2- L'analyse des risques liés aux pertes d'utilité.

3- L'analyse des risques internes, propres aux installations, ou analyse des dérives. Il s'agit d'une analyse systématique des risques. Elle vise à :

- lister tous les Evènements Redoutés Possibles ; pour les installations étudiées, les ERC type sont la perte de confinement ou la fuite de produit dangereux ou un départ de feu ;
- identifier les causes (ou Evénements Initiateurs (EI)) et les conséquences (ou Phénomènes Dangereux (PhD)) de chacun des ERC envisagés ;
- recenser les mesures de prévention, de détection et de protection ou limitation prévues ;

- évaluer la gravité sur les tiers de chaque phénomène dangereux pour, in fine, identifier et retenir tous les phénomènes dangereux majeurs potentiels devant, de ce fait, être analysés et quantifiés dans le cadre de l'Analyse Détaillée des Risques (ADR). Les phénomènes dangereux majeurs potentiels sont tous les PhD susceptibles de conduire, directement ou par effet-domino, à des effets sur l'homme (irréversibles ou létaux) en dehors du site, sans tenir compte des éventuelles mesures de protection existantes sauf si celles-ci sont des barrières passives.

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

5.1.5.5. 4ème étape : analyse détaillée des risques (ADR)

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

- la représentation de la séquence accidentelle sous forme d'arbres « nœud papillon » ;
- l'identification et la caractérisation des Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) qui sont reportées sur le nœud papillon. Les MMR qui satisfont les critères d'indépendance, efficacité, temps de réponse et maintenabilité sont retenues. Leur niveau de confiance (NC) (⇔ probabilité de défaillance), qui caractérise la décote du risque apportée par la MMR, est évalué.
- l'évaluation de la probabilité d'occurrence du PhD, compte tenu des MMR de prévention ;
- l'évaluation de la gravité des PhD ;
- la caractérisation de la cinétique des PhD.

5.1.5.6. 5ème étape : bilan de l'analyse des risques

A l'issue de l'analyse détaillée des risques, les phénomènes dangereux majeurs potentiels (sans tenir compte des MMR sauf passives) et résiduels (en tenant compte des MMR) sont hiérarchiser selon leur probabilité et gravité, dans la matrice « de criticité » gravité x probabilité de la circulaire du 10 mai 2010.

Seuls les scénarios dont les effets sortent des limites du site sont à placer dans cette matrice.

Tableau 1 : Matrice de criticité

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

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

- Zone en rouge « NON » : zone de risque élevé ⇔ accidents « inacceptables » susceptibles d'engendrer des dommages sévères à l'intérieur et hors des limites du site (mesures compensatoires à mettre en œuvre)
- Zone en jaune et orange « MMR » : zone de Mesures de Maîtrise des Risques. Les phénomènes dangereux dans cette zone doivent faire l'objet d'une démarche d'amélioration continue en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation ⇔ zone ALARP (As Low As Reasonnably Practicable). Il est important de démontrer que toutes les mesures de maîtrise des risques ont été envisagées et mises en œuvre (dans la mesure du techniquement et économiquement réalisable). La gradation des cases "MMR " en " rangs ", correspond à un risque croissant, depuis le rang 1 jusqu'au rang 2. Cette gradation correspond à la priorité que l'on peut accorder à la réduction des risques, en s'attachant d'abord à réduire les risques les plus importants (rangs les plus élevés).
- Zone en vert : zone de risque moindre. Accidents « acceptables » dont il n'y a pas lieu de s'inquiéter outre mesure (le risque est maîtrisé). Pas de mesures de réduction complémentaire du risque.

5.2. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ET ACTIVITES

Nous renvoyons le lecteur à la partie 3 « Descriptif technique des installations et des procédés » du présent dossier.

5.3. ANALYSE DES RISQUES LIES A L'ENVIRONNEMENT

Toute installation susceptible de présenter certains risques en accord avec les articles L511 à L517 du Code de l'Environnement nécessite la prise en compte de l'environnement voisin du site, et, notamment, des points névralgiques qui auraient à souffrir le plus d'un éventuel accident susceptible de présenter des risques.

Nous renvoyons le lecteur à la partie 4.4 « Analyse de l'état actuel de l'environnement » du présent dossier pour plus de détails. Les chapitres suivants synthétisent les données importantes.

5.3.1. Environnement humain

5.3.1.1. Rappels

L'environnement humain peut être considéré comme agresseur potentiel ainsi que comme enjeu à protéger.

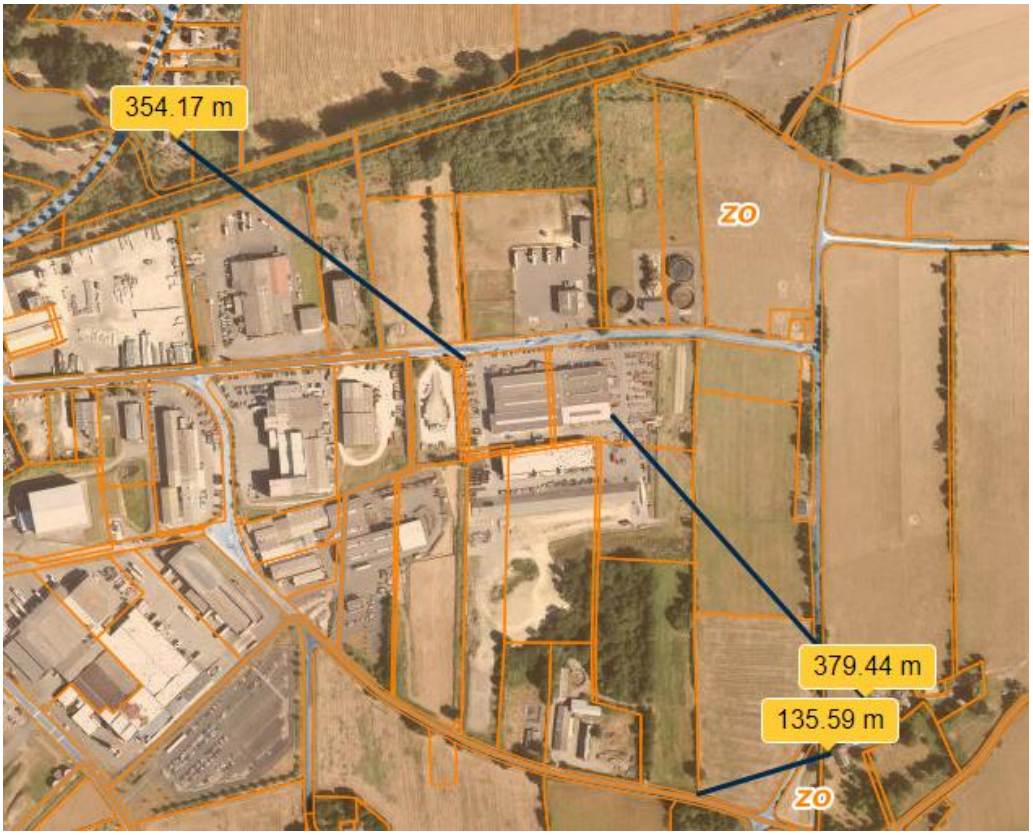
Les installations sont implantées sur le site de THIEVIN ET FILS située à l'adresse suivante : ZI Les Riantières – 44 540 VALLONS DE L'ERDRE.

Les coordonnées Lambert 93 du site sont : X : 386270 ; Y : 6721646.

La zone est à vocation industrielle et commerciale.

Le voisinage immédiat (enjeux humains ou cibles en cas d'accident) est constitué principalement par :

- Au Nord : la rue traversant la zone de Riantières, puis, d'est en Ouest : la station d'épuration, un bâtiment Ets PAPION et un terrain non construit appartenant à la COMPA ;
- Au Sud : un site désaffecté (EARL les Riantières);
- A l'Ouest : la déchèterie communale ;
- A l'Est : un terrain agricole.
- L'habitation la plus proche du site THIEVIN ET FILS est située à environ 380 m au Sud-est du bâtiment montage, au lieu-dit les Basses Riantières.



Les activités les plus proches du site étudié sont précisées dans le tableau ci-après.

Tableau 2 : Liste des sites proches du site étudié classés ICPE

Etablissement	Régime ICPE	Statut Seveso	IED-MTD	Localisation par rapport au site Thievin et Fils
AGERA	Enregistrement	Non Seveso	Non	260 au Nord-Ouest
AUBRET	Autorisation	Non Seveso	Oui	240 m au Sud-Ouest
C.M.G.E. Compagnie Marsienne des Effluents	Autorisation	Non Seveso	Non	10 m au Nord – Nord-Est

EARL LES RIANTIERES (élevage de porcs)	Enregistrement	Non Seveso	Non	110 m à l'Est – Sud-Est
HAMON Michel (exploitant agricole)	Enregistrement	Non Seveso	Non	3,7 km au Nord--Est
LES VOLAILLES DE ST MARS	Autorisation	Non Seveso	Non	80 m au Nord-Ouest
STVO	Autorisation	Non Seveso	Oui	115 m à l'Ouest

Quelques sociétés à proximité du site sont soumises à Autorisation. THIEVIN ET FILS n'a pas eu connaissance d'effets dangereux pouvant impacter leur site. Ainsi, l'environnement immédiat ne représente n'est pas considéré comme un agresseur potentiel.

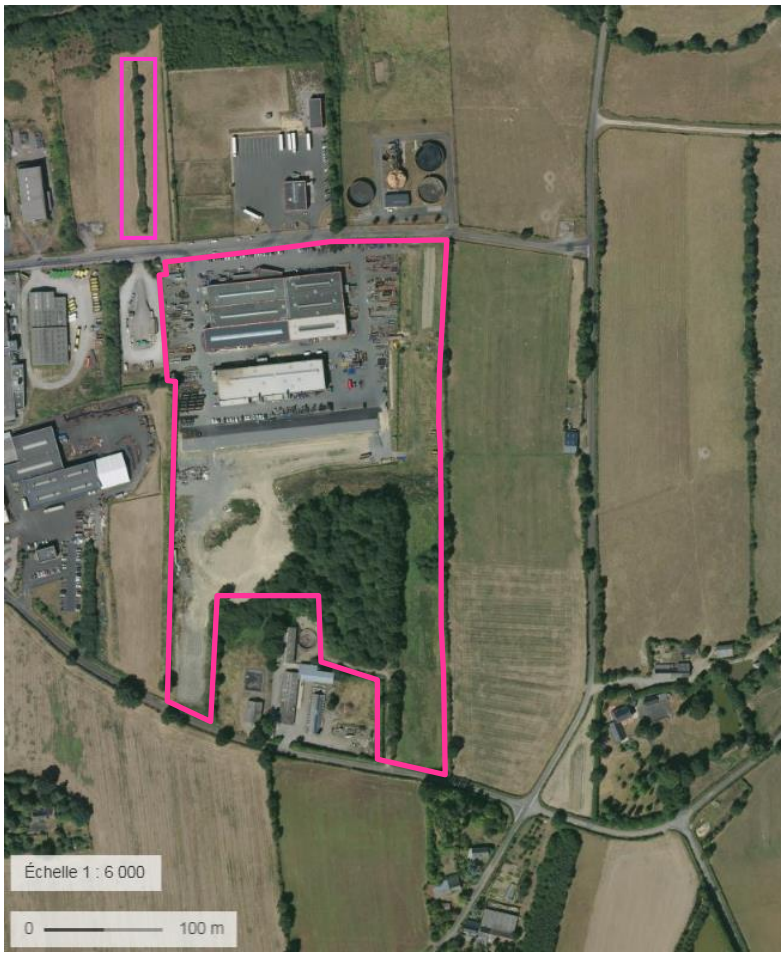


Figure 2 : Localisation du site – vue aérienne (source Géoportail) ↑N

5.3.1.2. Risque aérien

D'après la sécurité civile, les risques de chute d'un aéronef les plus importants sont au moment du décollage et de l'atterrissage. La zone au sol, admise comme la plus exposée, est celle située à l'intérieur d'un rectangle délimité par :

- Une distance de 3 km de part et d'autre des extrémités de la piste,
- Une distance de 1 km de part et d'autre de la largeur de la piste.

Le site THIEVIN ET FILS se trouve à plus de 17 km au Nord-Ouest de l'aérodrome de Cholet le Pontreau, et donc en dehors de cette zone.

Pour mémoire, la probabilité d'une chute d'aéronef en dehors des zones d'approche des aéroports est de l'ordre de 7.10^{-10} impacts par an/km².

Ainsi, le site THIEVIN ET FILS se trouvant hors des zones de proximité de l'aérodrome, conformément à l'annexe IV de l'arrêté du 10 mai 2000, à la fiche n°8 accompagnant la circulaire du 28 décembre 2006 sur la réalisation des études de dangers, et au courrier DPPR/SEI2/FA07-0007 du 5 février 2007 relatif au risque de chute d'aéronef, le risque de chute d'avion n'est pas à considérer sur l'établissement.

5.3.2. Environnement naturel

5.3.2.1. Rappels

Le milieu naturel est un enjeu à protéger. L'environnement naturel peut également être à l'origine d'agressions de caractère hydrologique (inondations), géologique (séismes, glissement de terrain), atmosphériques (foudre), événement climatique exceptionnel.

Les données disponibles détaillées sont présentées dans la partie « Analyse de l'état actuel de l'environnement ».

5.3.2.2. Inondation

Selon les données disponibles à ce jour, le site THIEVIN ET FILS étudié n'est pas concerné par le risque inondation.

De même, comme présenté dans la partie « Analyse de l'état actuel de l'environnement », le site n'est pas concerné par la zone d'aléa « Remontée de nappes ».

5.3.2.3. Evénements climatiques extrêmes

Neige et Vent :

Le vent et la neige sont les deux facteurs pouvant causer des dommages aux bâtiments. Ces phénomènes naturels sont pris en compte dans la conception des charpentes et toitures.

Les calculs de structures des bâtiments retiennent, en plus des sollicitations dues aux poids des matériaux, les surcharges climatiques pour la neige et le vent.

La structure des bâtiments est dimensionnée conformément aux règles françaises NV 65 « Actions de la neige et du vent sur les constructions » qui ont le statut de DTU (Document Technique Unifié) et sont référencées dans le catalogue des normes françaises sous l'indice DTU P06-002.

Compte tenu de la nature et de la structure des bâtiments, aucun de ces événements climatiques n'est susceptible d'avoir des conséquences sur les installations.

Froid :

Les périodes de froid prolongées sont la cause du gel dans les canalisations mal protégées.

Etant donné l'absence de canalisations aériennes à l'extérieur des bâtiments, ce phénomène n'est pas particulièrement à craindre sur le site.

Les stockages de gaz extérieurs ne présentent pas de sensibilité particulière au froid.

Fortes chaleurs :

Le rayonnement solaire et les fortes températures favorisent l'évaporation des solvants et augmentent le risque d'incendie.

Pour prévenir ce type de risque, les produits chimiques, solvants, peintures et le fioul sont stockés et employés à l'intérieur des bâtiments ou à l'intérieur de conteneur situé à l'extérieur.

Les températures extrêmes ne sont donc pas retenues comme cause d'accident majeur.

5.3.2.4. Risques liés aux mouvements de terrain hors séisme

Le risque de glissement de terrain ou d'affaissement est lié en général à un épisode pluvieux important et à la topographie.

Dans un rayon de 500 m autour du site, aucune cavité souterraine ni aucun mouvement de terrain n'ont jamais été recensés (source : géorisques).

A l'échelle du site, aucun risque d'effondrement ou d'éboulement n'est identifié dans le secteur d'étude (aléa faible vis-à-vis du phénomène de retrait gonflement des argiles – cf. carte § 4.3.13.2 de la partie 4 – source géorisques).

Il n'y a pas de servitude liée à l'aléa « mouvement de terrain » dans le secteur étudié.

5.3.2.5. Risques sismique

Les secousses d'un séisme ne durent qu'un temps très court, en général inférieur à une minute. Cette durée très faible limite généralement la réaction de l'opérateur au déclenchement des arrêts d'urgence.

La secousse s'accompagne :

- de vibrations horizontales et parfois verticales (ces dernières sont plus difficiles à mesurer) qui s'appliquent sur le sous-sol dur de l'établissement, et qui sont souvent la référence du séisme,
- elles provoquent à leur tour des vibrations des couches superficielles (couches qui forment le sous-sol proche dans lequel sont situées les fondations des installations.

Les effets du séisme sont les suivants :

- mise en vibration des équipements,
- liquéfaction du sol.

Caractérisation du risque sismique :

D'après les articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement, le territoire national est divisé en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes :

- une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible),
- quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Selon le Décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français, la commune de Saint-Mars-La-Jaille dans le département de la Loire-Atlantique est sur une zone de sismicité faible (zone 2 sur une échelle allant de 1 à 5). (source : géorisques)

Les constructions de 2018 respectent les règles de constructions parasismiques dictées par l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Ainsi, les mouvements de terrain dus aux séismes ne sont pas considérés comme une source de dangers significatives et ne sont donc pas considérés dans la présente étude de dangers.

5.3.2.6. Foudre

Caractérisation du risque foudre :

La foudre est un phénomène électrique de très courte durée véhiculant des courants forts avec un spectre fréquentiel très étendu et des fronts de montée extrêmement courts.

L'effet de la foudre sur une installation où sont mis en œuvre ou stockés des produits inflammables ou combustibles, est le risque incendie/explosion, soit au point d'impact, soit par l'énergie véhiculée par les courants de circulation conduits ou induits.

Les dangers liés à la foudre sont :

- les effets thermiques pouvant être à l'origine :
  - d'un incendie ou d'une explosion, soit au point d'impact, soit par l'énergie véhiculée par les courants de circulation conduits ou induits,
  - de dommages aux structures et construction (risque de perforation des canalisations d'épaisseur inférieure à 4 mm ; risque de perforation des canalisations calorifugées lorsque l'épaisseur des tôles de calorifuges en acier galvanisé est inférieure à 0,5 mm (valeur donnée par le GESIP (Groupe d'Etude des Industries Pétrolières),
- les perturbations électromagnétiques qui entraînent la formation de courants induits pouvant endommager les équipements électroniques, en particulier les équipements de contrôle commande et/ou de sécurité,
- les effets électriques pouvant induire des différences de potentiel.

Mesures de prévention du risque foudre :

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

1. *Principes généraux de protection vis à vis des effets directs (protection primaire) :*

- captage du courant de la foudre,
- écoulement du courant dans le sol par une mise à la terre de faible impédance sur un réseau unique et maillé.

Les éléments les plus importants de la protection sont :

- une équipotentialité soignée de la totalité des installations (équipements métalliques, structure, conduites,...),
- la continuité de toutes les brides par boulonnage,
- la mise en place de parafoudres sous l'alimentation électrique du contrôle commande et des actionneurs considérés comme importants pour la sécurité IPS,
- la protection complète par cage maillée (norme NFC 17-100).

2. *Principes généraux de protection vis à vis des effets indirects (protection secondaire) :*

La protection secondaire a 2 objectifs :

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

Exigences réglementaires :

Dans le cadre de l'arrêté du 15 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines structures classées et sa circulaire d'application, une analyse du risque foudre a été réalisée en 2018 par Bureau Veritas (rapport réf. 7125388/4/1 du 21/06/2018). Cette analyse est disponible en **Annexe 23**.

Cet arrêté a été abrogé par l'article 2 de l'arrêté du 19 juillet 2011, et ses dispositions ont été reprises dans la section III de l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

L'analyse de risque foudre, menée sur la structure retenue, faisant apparaitre un besoin de protection contre la foudre, une Etude Technique présentée en Annexe 24a été réalisée en 2020 afin de définir les caractéristiques précises des moyens de protection à mettre en œuvre.

Les moyens de protection présentés en Annexe 25 seront mis en place en 2021.

Une procédure interdisant les opérations dangereuses durant les périodes orageuses sera mise en place :

- Travaux extérieurs en toiture ;
- Travaux sur les réseau courants forts ou courants faibles.

L'analyse du risque foudre est systématiquement mise à jour à l'occasion de modifications substantielles au sens de l'article R. 181-46 du code de l'environnement et à chaque révision de l'étude de dangers ou pour toute modification des installations qui peut avoir des répercussions sur les données d'entrées de l'ARF.

5.3.3. Bilan des risques non retenus dans l'analyse

En accord avec le paragraphe 1.2.1 de la circulaire du 10 mai 2010, les risques liés à :

- La chute de météorite
- Séisme d'amplitude supérieure aux séismes maximum de référence
- Crue d'amplitude supérieure à la crue de référence
- Evénements climatiques d'intensité supérieure aux évènements historiquement connus
- Chute d'avions hors des zones de proximité d'aérodrome, c'est-à-dire à plus de 2 000 m de tout point des pistes
- Rupture de barrage
- Actes de malveillance

ne sont pas retenus dans la suite de l'analyse.

5.4. ORGANISATION GENERALE EN MATIERE DE GESTION DE LA SECURITE

5.4.1. Prévention des accidents sur le site

5.4.1.1. Recensement des substances ou préparations dangereuses – Gestion de incompatibilités

Comme présenté au §3.2.4 du « descriptif technique des installations et des procédés » :

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

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

- Mesures techniques : Les produits sont stockés dans des zones et rétentions distinctes en fonction des dangers qu'ils présentent.
- Mesures organisationnelles : Les produits sont étiquetés ; à l'entrée de chaque zone de stockage seront affichées les règles d'incompatibilité ainsi que les types de produits pouvant être stockés ; le personnel est formé au risque chimique.

5.4.1.2. Organisation, Formation

Les besoins en matière de formation des personnels associés à la prévention des accidents sont identifiés. L'organisation de la formation ainsi que la définition et l'adéquation du contenu de cette formation font l'objet d'un plan annuel.

La politique de formation se traduit notamment par :

- des exercices de formation à la lutte anti-incendie dispensés au personnel,
- la sensibilisation des nouveaux embauchés à la sécurité.

Les moyens humains mis en place pour la maîtrise du risque incendie sont présentés au § 5.12.4.1.

5.4.1.3. Identification et évaluation des risques d'accidents

L'identification et l'évaluation des risques d'accident fait l'objet de l'étude de dangers.

5.4.1.4. Maîtrise des procédés, maîtrise d'exploitation

Des procédures, des instructions ou consignes sont mises en œuvre pour permettre la maîtrise de l'exploitation des équipements dans des conditions de sécurité optimales. Les phases de mise à l'arrêt et de maintenance font également l'objet de telles procédures.

Une maintenance préventive est effectuée sur les différentes machines du site.

5.4.1.5. Gestion des modifications

Le directeur du site détermine pour chaque modification ou nouvel investissement s'il est susceptible d'entraîner un impact sur l'environnement, s'il nécessite une analyse de risque et une détermination des dispositions de maîtrise du risque.

5.4.1.6. Organisation des stockages

Tous les produits chimiques susceptibles d'être présents sur le site sont répertoriés par informatique, sur un tableur dédié indiquant :

- Nom,
- Références de la FDS, catégorie d'utilisation,
- Quantité annuelle utilisée.

De plus, un plan général des principaux stockages (solvants, peintures, bois, pneumatiques, gaz…) est disponible sur site.

Ainsi l'exploitant est en mesure de communiquer, en cas de feu, au commandement des opérations de secours, la nature des produits présents sur site au moment du sinistre.

Liquide	Utilisation	Volume maximum de stockage	Consommation maximale annuelle	Localisation du stockage	Point éclair
Laque acrylique	Pulvérisation en cabine	3.5T en broirie 2T dans le conteneur	36 000 kg	Conditionnement en fûts fermés de 200L en broirie et bidons de 25Kg en conteneur	23°C
Solvants de rinçage 6131	Rinçage pompes	400 L	5 200 kg	Conditionnement en bidons fermés de 20L En Broirie	23°C <= PE <= 55°C
Durcisseur 30794	Durcisseur laque PU	1 T	10 200 kg	Conditionnement en bidons fermés de 20L En Broirie	23°C
Diluant 10072	Dégraissage / nettoyage	300 L	2 800 kg	Conditionnement en fûts fermés de 200L En Broirie	23°C
Diluant XT419	Dégraissage / nettoyage	400 L	4 500 kg	Broirie	-19°C
Diluant XT419	Dégraissage / nettoyage	4 x 5 L		Conditionnement en seaux Postes de travail – Préparation peinture et montage	-19°C
Aérosols	Retouches peintures / Maintenance	30 kg	800 L	Postes de travail – montage – maintenance	
Diluant 6127	Diluant peinture	400L	2.5T	Broirie	23°
Fioul	Carburant chariot élévateur	1400L	36000L	Proximité local maintenance sur rétention	55°c
Acier	Métallurgie	850T	11 500 T	Parc extérieur	SO

Laque RAL 9006	Pulvérisation en cabine	0.2T	200 kg	Broirie	23°C
Durcisseur 31123	Pulvérisation en cabine	60L	960Kg	Broirie	23°C <= PE <= 55°C

5.4.1.7. Gestion des situations d'urgence

Le site a mis en place une instruction définissant la procédure à suivre en cas d'incendie. Cette instruction reprend, en fonction des horaires de fonctionnement ou non, les actions à réaliser et les coordonnées des personnes à contacter (en interne comme en externe).

Le personnel réceptionnant les alarmes incendie, est formé au maniement des moyens de secours internes (extincteurs).

5.4.1.8. Gestion des retours d'expérience

La détection des accidents et des accidents évités de justesse, notamment lorsqu'il y a eu des défaillances de mesures de prévention, sera réalisée afin d'organiser les enquêtes et les analyses nécessaires, pour remédier aux défaillances détectées et pour assurer le suivi des actions correctives.

5.4.1.9. Plan de prévention pour entreprises extérieures

Sur le site, toute entreprise extérieure intervenant pour des travaux est mise en garde des mesures à prendre pour éviter les risques :

- établissement d'un plan de prévention pour toute ouverture de chantier, réalisé par des entreprises extérieures conformément au décret n°92.158 du 20 février 1992 ;
- procédure de sécurité pour les entreprises extérieures travaillant dans l'enceinte du site qui précise les consignes générales préventives et les consignes d'alerte ;

- délivrance d'un permis de feu pour toute intervention d'entreprise devant travailler par point chaud (soudage, oxycoupage, meulage, perçage, polissage…). Le permis est délivré par le responsable Incendie ou les Pompiers Volontaires d'Atelier. Il est également signé par le demandeur et l'exécutant. Les précautions à prendre avant le début des travaux y sont consignées clairement : enlèvement des matières combustibles, vidange et nettoyage des équipements pour enlever les poussières combustibles, nettoyage des charpentes, pose de bâches, etc. De plus, le personnel technique est chargé d'inspecter le chantier en début et fin de travaux ;
- des protocoles de sécurité sont signés avec les transporteurs identifiés par le site.

Les entreprises extérieures intervenant sur le site sont donc informées des dangers et des mesures à prendre pour éviter les risques.

5.4.1.10. Entretien et maintenance des installations

Les personnels travaillant sur le site ont les habilitations nécessaires (habilitation électrique, chimique, etc.).

Les opérations de maintenance et d'entretien sont contractualisées auprès de prestataires habilités.

Tous les contrôles réglementaires exigés seront réalisés, tels que visite annuelle de contrôle des installations électriques, des lanterneaux de désenfumage, des extincteurs etc.

En cas de travaux, une analyse des risques spécifique est réalisée au préalable et des mesures adéquates sont mises en place.

5.4.2. Dispositions générales techniques – Mesures de sécurité

5.4.2.1. Contrôle des accès – Protection anti-intrusion

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

- fermeture quotidienne de tous les accès aux bâtiments ;
- accueil et réception de toute personne devant pénétrer dans les bâtiments au bureau
- terrain clôturé sur sa totalité
- fermeture quotidienne des portails ainsi que tous les accès aux bâtiments

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

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

Inventaire des sources d'ignition

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

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

Tableau 3 : Inventaire des sources d'ignition et mesures de prévention prises sur site

Sources d'ignition possibles	Mesures de prévention prises sur le site
Foudre	Le site a réalisé une analyse du risque foudre, qui a conclu sur la nécessité de mise en place d'une protection. Une étude technique est prévue afin de définir les caractéristiques à mettre en œuvre sur le site. L'exploitant s'engage au bon respect des exigences qui en découleront. Toutes les recommandations de cette étude seront rigoureusement suivies.
Travaux par points chauds	Tous les travaux générateurs de points chauds sont soumis a permis de feu (consigne de sécurité).
Cigarettes, allumettes	Des contraintes très strictes sont prévues vis à vis des fumeurs avec une délimitation claire et bien identifiée des zones où il est autorisé de fumer. En dehors de ces zones, il est strictement interdit de fumer. En dehors de ces zones, il sera strictement interdit de fumer.
Etincelle électrostatique	Toutes les installations fixes du site sont reliées à la terre.
Incident d'origine électrique	Installations et matériels électriques conformes aux prescriptions de la norme NFC 15-100 « Installation électrique basse tension ». Installations contrôlées par un organisme extérieur une fois par an. Dans les zones à risques d'explosion (ATEX), utilisation de matériels en adéquation avec la zone définie.
Certaines réactions chimiques / Certains procédés	Stockage des produits incompatibles dans des locaux ou bacs de rétention distincts (=> pas de mise en contact possible).
Système de chauffage	Les bureaux et locaux sociaux disposent de chauffages électriques. Le reste du site n'est pas chauffé. Les différents brûleurs présents au niveau des étuves présentent une flamme cloisonnée (direct dans un caisson).
Imprudences, comportements dangereux	Formation du personnel et information / formation des intervenants extérieurs.

Mesures de prévention spécifique au risque d'explosion

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

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

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

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

Les points clef de cette réglementation sont :

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

Cette réglementation est applicable à l'ensemble du site.

L'analyse des risques ATEX de l'établissement a été réalisée par THIEVIN ET FILS et mise à jour dans le cadre du projet. Le DRPE (Document Relatif à la Protection contre les Explosions) est tenu à disposition sur le site et présenté en **Annexe 26**.

Afin de réduire les risques ATEX à la source, THIEVIN ET FILS a fait le choix d'utiliser de la grenaille inox, moins émettrice de poussière.

Une attention particulière est par ailleurs portée au choix des produits utilisés pour les opérations de nettoyage comme de peinture, afin de réduire les utilisations de produits solvantés.

Les zones à risques sont signalées par la signalisation réglementaire.

Les matériels électriques et non électriques installés ou utilisés dans les zones identifiées sont choisis de façon à être conforme au type de zone.

La minimisation des zones à risques d'explosion passe également par une ventilation adaptée. A ce titre, les locaux dans lesquels une atmosphère explosive est susceptible de se former seront convenablement ventilés. Les zones de grenaillage comme de peinture sont notamment équipées d'extractions mécaniques performantes asservies au fonctionnement des installationsLe schéma électrique présentant l'asservissement du système de ventilation au fonctionnement des installations de peinture est présenté en **Annexe 27**.

Dans le cadre du projet, dans un souci de meilleure prise en compte des risques ATEX sur son site, THIEVIN et FILS envisage de regrouper les postes de charge d'accumulateurs, localisés en extérieurs sous l'appenti reliant les 2 bâtiments de production,

Le risque ATEX est une source de dangers significative qui sera prise en compte dans la présente étude de dangers.

5.4.2.3. Mesures de détection, de protection et de limitation des risques d'incendie et d'explosion

Un début d'incendie peut être maîtrisé rapidement :

- par une détection adaptée ;
- par des recoupements coupe-feu permettant de limiter l'extension du feu ;
- par une intervention rapide et efficace des secours.

Les risques d'explosion peuvent être limités :

- par une détection adaptée ;
- par une ventilation adaptée.

Détection incendie

L'ensemble des systèmes de détection incendie sont présentés au § 0 « Moyens de secours et d'intervention ».

Recoupements coupe-feu

Globalement, les bâtiments de production présentent un sol béton incombustible et une ossature métallique.

Les locaux adjacents à l'atelier peinture (broirie, locaux sociaux) présentent un mur coupe-feu 2h (parpaings pleins de 20 cm). Les murs du local maintenance en limite de propriété seront également coupe-feu 2h.

Moyens d'intervention

Des moyens d'intervention rapides permettront de contenir le développement d'un sinistre.

Les moyens d'intervention, internes et externes, en cas d'incendie sont présentés au § 0 « Moyens de secours et d'intervention ».

5.4.2.4. Mesures de prévention et de protection contre les risques liés aux opérations de manutention ou liés à la circulation interne

Causes possibles

En raison de la circulation de camions**,** il existe un risque d'accident (collision) entre deux véhicules ou entre un véhicule et un autre équipement (benne, conteneur liquides inflammables…). De plus, les opérations de chargement / déchargement peuvent être à l'origine de chute de colis (cf. remarques § 5.6.3).

Mesures de prévention

La limitation des risques d'accident liés aux opérations de manutention ou liés à la circulation sur le site en général passe par :

- la formation du personnel ;
- l'aménagement des voies et sens de circulation. A ce titre, le projet permettra d'amélioration et sécuriser la circulation des véhicules sur le site avec des stationnements mieux aménagés et la mise en place d'une entrée et d'une sortie poids-lourds dédiées (indépendantes de l'accès véhicules légers) ;
- le respect des règles de conduite (vitesse, priorités, circulation sur les voies réservées, …) ;
- le respect des règles de chargement – déchargement (utilisation des emplacements dédiés, manutention sécurisée,…).

Mesures de protection

Les tuyauteries et les équipements pouvant être endommagés en cas de collision avec un véhicule circulant sur le site sont protégés par des barrières physiques :

- implantation en hauteur de 6m
- signalétique sur la zone de départ
- coupure du réseau de gaz en cas de fuite
- regroupement des stockages de gaz dans des zones dédiées grillagées bien identifiées

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

Causes possibles

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

- à une fuite de produit au niveau d'une zone de stockage de solvant, laque ou apprêt, ou dans une cabine d'application ;
- à une fuite au niveau du stockage de dégraissant phosphatant de la cabine de lavage ;
- à une fuite sur le réservoir de fioul ou un épandage lors d'une opération de distribution (ou remplissage) ;
- aux eaux de ruissellement sur sols souillés (parkings ou aire de lavage) ;
- aux eaux d'extinction incendie potentiellement chargée de matières imbrûlées et produits de dégradation ;

entraînant :

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

Mesures de prévention ou de protection

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

Tableau 4 : Mesures prises face aux évènements redoutés

Evénement redouté	Evénement élémentaire	Mesures de prévention ou de protection
Epandage accidentel de produit	Fuite produit au niveau des zones de stockage	Le sol des locaux stockant des produits courants ne comportera pas de raccordement direct au réseau d'eau de voiries. Un épandage de produit sur le sol (fuite d'un emballage endommagé) sera traité par absorption (produit absorbant de type sable ou sciures). Après le sinistre, les eaux polluées confinées dans les bassins ou cuves de rétention seront pompées par un organisme agréé, et traitées conformément à la réglementation en vigueur (en tant que déchet dangereux). Les locaux de stockage disposent d'une rétention adaptée au volume stocké.
	Fuite produit lors d'une opération de transfert	Les transferts représentent des quantités faibles de produit entre ateliers. Entre le local broirie et les cabines de peinture, la distribution via les pistolets est automatisée, ce qui réduit le risque de fuite. La zone de mélange de solvants est disposée sur une rétention. Un épandage de produit sur le sol (fuite d'un emballage endommagé ou au niveau d'une pompe de distribution ou d'un flexible…) sera traité par absorption (produit absorbant de type sable).
Eaux de ruissellement sur sols souillées (traces hydrocarbures, boues, …)	-	
Eaux d'extinction incendie	-	Les eaux d'extinction incendie sont isolées dans un bassin étanche spécifique de rétention de 1450 m^3. Le réseau eaux pluviales est équipé d'un dispositif d'obturation afin de retenir les eaux d'extinction incendie du site.

5.5. ACCIDENTOLOGIE – RETOUR D'EXPERIENCE

Dans ce paragraphe sont recensés et analysés les accidents survenus d'une part sur les installations concernées de l'étude de dangers, d'autre part sur des installations similaires.

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

La base ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) du BARPI (Bureau d'Analyses des Risques et Pollutions Industrielles – France) recense les incidents ou accidents qui ont, ou auraient, pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publiques, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent d'Installations Classées.

L'accidentologie relatée ci-après résulte de la consultation le 28 février 2019 de la banque de données Aria pour les mêmes types d'installations, à savoir :

- 2830Z : Fabrication de machines agricoles et forestières

5.5.1. Accidentologie sur des installations similaires

32 accidents sont recensés dans la base ARIA avec le code NAF C28-30 « fabrication de machines agricoles et forestières ».

Compte tenu du nombre d'incidents, la démarche a été de se focaliser sur les événements les plus significatifs.

Le tableau ci-après détaille les principaux événements de l'accidentologie et les mesures envisagées par THIEVIN ET FILS pour éviter de tels scénarios accidentels.

Tableau 5 : Principaux évènements de l'accidentologie et mesures prises sur le site étudié

Titre	Date	Numéro ARIA	Commune	Type évènement	Contenu	Principales mesures mises en œuvre par THIEVIN ET FILS
Incendie dans une fabrique de matériel agricole	03/05/1996	8797	SAINT-PIERRE-D'EXIDEUIL 86	Explosion Incendie	Dans une entreprise spécialisée dans la fabrication de lames pour le matériel agricole, un incendie se déclare dans l'atelier de peinture. Une violente explosion souffle une partie de la toiture. Le feu se propage dans les faux plafonds.	Mesures de prévention vis-à-vis des sources d'ignition Zonage ATEX signalé Cabines de peinture équipées d'une ventilation adaptée Contrôle annuel des installations électriques
Feu de résidus de peinture.	17/01/2001	19665	PORT-SUR-SAONE 70	Incendie	Dans une fabrique de matériel agricole, un feu de résidus de peinture solide se déclare sur la paroi d'un bac de rétention et dans un conduit de cheminée.	Local de stockage sur rétention dont l'état est vérifié régulièrement Mesures de prévention vis-à-vis des sources d'ignition Zonage ATEX signalé
Feu sur un centre d'usinage.	21/03/2005	29463	SAINT-PIERRE-D'EXIDEUIL 86	Incendie	Dans une usine de fabrication de matériels agricoles, un feu se déclare vers 4h30 sur un centre d'usinage comportant un bac à huile de 11 000 l. Les pompiers maîtrisent le sinistre avec une lance à mousse puis ventilent les locaux.	Stockage de produits minimes sur ligne d'usinage Politique de substitution engagée sur le site Mesures de prévention vis-à-vis des sources d'ignition Contrôle annuel des installations électriques

Titre	Date	Numéro ARIA	Commune	Type évènement	Contenu	Principales mesures mises en œuvre par THIEVIN ET FILS
Feu d'une installation de grenaillage.	16/08/2006	32091	SAINT-GEORGES-DES-GROSEILLERS 61	Incendie	Dans une usine de fabrication de matériel agricole, un feu de limaille se déclare vers 11 h dans les gaines techniques d'une cabine de grenaillage. Les pompiers éteignent l'incendie avec 3 lances à débit variable et mettent en place un barrage de sacs de sable pour éviter une pollution de LA VERE par les eaux d'extinction. L'intervention des secours s'achève vers 14 h. La police s'est rendue sur les lieux.	Mesures de prévention vis-à-vis des sources d'ignition Vérification visuelle régulière de la continuité électrique des réseaux Contrôle annuel des installations électriques
Feu de filtres dans une usine de fabrication matériel agricole.	17/09/2012	42775	WOIPPY 57	Incendie	Un feu se déclare vers 8 h sur des filtres d'aspiration dans un local de production de 20 m² d'une usine de fabrication de matériel agricole ; 20 employés sont évacués. Les pompiers éteignent l'incendie avec 1 lance à mousse puis ventilent le bâtiment. L'intervention des secours s'achève vers 11 h.	Mesures de prévention vis-à-vis des sources d'ignition Contrôle annuel des installations électriques Vérification visuelle régulière de la continuité électrique des réseaux Maintenance préventive des filtres
Feu d'étuve dans un local à peinture	14/10/2014	45860	NIAUX 9	Incendie	Peu avant midi, un feu se déclare au niveau d'une étuve dans le local peinture de l'atelier de fabrication de disques agricoles d'une forge. Les secours prennent en charge un employé incommodé par les dégagements de fumées alors qu'il s'approchait muni d'un masque pour éteindre l'incendie avec un extincteur. Les mesures de toxicité effectuées se révèlent négatives. Aucun chômage technique n'est envisagé, même si l'exploitant prévoit une fermeture temporaire de l'usine.	Mesures de prévention vis-à-vis des sources d'ignition, notamment présence de matériel ATEX adéquat Zonage ATEX signalé Chaque étuve est reliée à sa propre cheminé Contrôle annuel des installations électriques

Titre	Date	Numéro ARIA	Commune	Type évènement	Contenu	Principales mesures mises en œuvre par THIEVIN ET FILS
Feu dans une cabine de peinture	02/09/2015	47117	PARIGNE 35	Incendie	Vers 15h30, dans une entreprise spécialisée dans la construction de machines agricoles, un feu se déclare dans une cabine de peinture. Les flammes se propagent à la cheminée d'extraction. Une épaisse fumée se dégage. Le gaz et l'électricité sont coupés. Les secours éteignent l'incendie. Cinq employés sont légèrement intoxiqués. L'exploitant met 45 personnes en chômage technique.	Mesures de prévention vis-à-vis des sources d'ignition, notamment présence de matériel ATEX adéquat Zonage ATEX signalé Cabines de peinture équipées d'une ventilation adaptée Chaque cabine de peinture est reliée à sa propre cheminé Contrôle annuel des installations électriques

Titre	Date	Numéro ARIA	Commune	Type évènement	Contenu	Principales mesures mises en œuvre par THIEVIN ET FILS
Incendie suite à des travaux par points chauds	20/06/2018	51908	SARAN 45	Incendie	Vers 7h30, un feu se déclare lors de travaux à proximité d'une conduite d'extraction d'air dans une entreprise de fabrication de machines agricoles. Le feu est détecté rapidement permettant une intervention rapide des pompiers internes à l'aide d'extincteurs. Le personnel est évacué. Les pompiers externes sont alertés. Les 28 m³ d'eaux d'extinction, confinés sur le site, sont envoyés en centre de traitement extérieur destinés à une valorisation. Le dépoussiéreur est hors d'usage. Des travaux par points chauds étaient programmés dans le cadre du démantèlement d'équipements par une entreprise prestataire. L'utilisation d'une disqueuse a généré des étincelles initiant le départ de feu dans la conduite d'extraction du dépoussiéreur à l'arrêt. Le feu s'est propagé par la conduite d'extraction jusqu'au dépoussiéreur. Un plan de prévention et un permis de feu avaient été signés. Les personnes en charge des travaux étaient formées et habilitées. Les rôles et les tâches pour les travaux étaient définis. Des moyens de prévention avaient été mis en place. Mais une méconnaissance du risque de propagation via l'extracteur a été constatée. Suite à l'incendie, une action corrective est mise en place : lors du démontage d'équipement, il conviendra de démarrer les travaux par le démontage de la partie extraction. La présence d'une détection 4 gaz a permis une détection et une intervention rapide du personnel avec des extincteurs. L'exploitant relève la bonne coordination des secours internes et externes.	Mesures de prévention vis-à-vis des sources d'ignition Zonage ATEX signalé Formation du personnel au risque explosion Formalisation du permis feu et du plan de prévention

Titre	Date	Numéro ARIA	Commune	Type évènement	Contenu	Principales mesures mises en œuvre par THIEVIN ET FILS
Feu dans un local d'application de peinture.	01/04/2005	29578	VATAN 36	Incendie, Rejet de matières dangereuses polluantes	Dans une entreprise de fabrication de matériels pour espaces verts (débroussailleuses, aspirateurs, engazonneuses...), un feu se déclare à 10h30 dans un local aménagé pour l'application de peinture alors que le peintre s'est absenté momentanément. L'incendie, attisé par la ventilation de cette 'cabine' qui n'a pas pu être arrêtée, se propage dans le bâtiment de 1 000 m² et notamment le long du plancher en bois d'une zone d'entreposage surmontant le local. Une trentaine de pompiers maîtrise le sinistre avec 6 lances à débit variable de 500 l/min et protège une construction mitoyenne ainsi que des bouteilles de propane et d'acétylène. Le nombre insuffisant d'exutoires obligent les secours à percer des ouvertures dans la toiture du bâtiment afin d'assurer l'évacuation des fumées. Selon l'exploitant, le système de ventilation serait à l'origine du sinistre ; cette installation avait pourtant fait l'objet d'un contrôle électrique la semaine précédente. Le local ainsi que la zone d'entreposage sont détruits et le bâtiment est endommagé. Douze employés sont en chômage technique. Des eaux d'extinction présentant des traces d'irisation ont été évacuées par le réseau d'eaux pluviales de l'établissement ; aucune pollution n'a été signalée. L'exploitant doit transmettre à l'inspection des installations classées un rapport d'accident sous un mois.	Mesures de prévention vis-à-vis des sources d'ignition Zonage ATEX signalé Cabines de peinture équipées d'une ventilation adaptée Chaque cabine de peinture est reliée à sa propre cheminé Contrôle annuel des installations électriques Pistolet d'application asservi au fonctionnement de la ventilation Sol béton incombustible Surface de désenfumage conforme Les stockages sensibles sont éloignés de la ligne de peinture ou isolés via un mur coupe-feu 2h.
Pollution des eaux.	16/12/2002	24817	BEAUVAIS 60	Rejet de matières dangereuses polluantes	Des hydrocarbures et des métaux lourds provenant d'une fabrique de matériel agricole polluent le POSTAT.	La cuve aérienne de fioul est posée sur une rétention dédiée. Son état est vérifié régulièrement. Le personnel réalisant le dépotage est formé à cette manipulation.

Titre	Date	Numéro ARIA	Commune	Type évènement	Contenu	Principales mesures mises en œuvre par THIEVIN ET FILS
						Un obturateur et un séparateur hydrocarbures sont reliés aux exutoires des eaux pluviales.
Déversement de fuel.	19/08/2004	27792	SAINT-GEORGES-DES-GROSEILLERS 61	Rejet de matières dangereuses polluantes	Dans une usine de fabrication de matériel agricole, 9 000 l de fioul sont déversés à la suite d'un acte de malveillance. Collecté dans un bac de rétention sous un bâtiment, l'hydrocarbure est pompé par une entreprise spécialisée. Aucune pollution de l'environnement n'est constatée. La police effectue une enquête.	La cuve aérienne de fioul est posée sur une rétention dédiée. Son état est vérifié régulièrement. Un obturateur et un séparateur hydrocarbures sont reliés aux exutoires des eaux pluviales. Le site est clôturé sur tout son périmètre et une détection anti-intrusion st mise en place sur la partie bureaux. Les 5 détecteurs infrarouges déclenchent une alarme, relayée sur le téléphone du PDG de la société. Les sols des bâtiments de production sont en dalle béton, limitant une infiltration potentielle dans le sol.
Fuite d'azote liquide dans une usine de production d'engins agricoles.	09/02/2013	43419	ARC-LES-GRAY 70	Rejet prolongé	Une fuite d'azote liquide se produit vers 12h30 sur une cuve cryogénique de 50 m³ alimentant l'installation de découpe laser d'une usine de fabrication de machines agricoles. Les secours établissent un périmètre de sécurité de 100 m et interrompent la circulation sur la D67 puis laissent le réservoir se vider. L'intervention des pompiers s'achève vers 14h30. Selon la presse, la chute d'un bloc de glace sur une vanne ou sur le serpentin de refroidissement pourrait être à l'origine de leur rupture puis de la fuite. Le maire et la gendarmerie se sont rendus sur place.	Les cuves de stockage de gaz sont placées en extérieur, loin des limites de propriété. Leur état est vérifié régulièrement.

Les accidents les plus significatifs relevés sont :

- Départ de feu sur une ligne de peinture (cabine, étuve) ;
- Départ de feu au niveau du stockage de peinture (local broirie) ;
- Fuite sur cuve gaz ;
- Départ de feu dans des gaines d'une cabine de grenaillage.

A noter que les conséquences sont souvent limitées à l'intérieur du site (blessés parmi le personnel et/ou les pompiers, dégâts matériels, chômage technique).

5.5.2. Retour d'expérience de l'exploitant

Il n'y a jamais eu de sinistre important nécessitant l'intervention des pompiers sur le site THIEVIN et FILS de Saint-Mars-La-Jaille.

5.6. IDENTIFICATION, CARACTERISATION ET REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

5.6.1. Potentiels de dangers liés aux produits

Les dangers liés aux produits dépendent de trois facteurs :

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

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

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

Les principaux produits / composés dangereux inventoriés dans les installations étudiées sont les suivants :

- Solvants (vernis, laque, durcisseur et diluant),
- Aérosols
- Poussières de métaux,
- Gaz : argon, oxygène, azote, CO_2, R407C, acétylène et propane
- Fioul

D'autres produits sont présents mais en très faibles quantités (< 10 litres) : produits dégraissants et nettoyants utilisés pour la maintenance et l'entretien des installations.

Les caractéristiques des principaux produits utilisés sont présentées ci-après.

Les volumes des produits stockés sont donnés en partie 3.2.4.

Tableau 6 : Potentiels de dangers liés aux produits

Produits	***Quantités maximales stockées / utilisées***	***Propriétés***	***Mentions de Danger (CLP)***	***Conditions de stockage / utilisation***	***Nature des dangers***					***Remarques***
					Toxicité	*Incendie*	*Explosion*	*Pollution*	*Incompatibilité*	
Poussières de métaux AMAGRIT 31	Généré par les activités de grenaillage	Solide Combustible – à confirmer par une caractérisation des fines produites Densité (20°C) : 7,9 g/cm3	R48 Sans phrase H Ne fait pas l'objet de classe ou catégorie de dangers au titre du règlement CLP	Récupération des fines de métaux dans un fût en sortie de dépoussiéreur (placé dans l'atelier) au niveau du grenaillage.	X	X	X			Dangers identifiés par défaut
Laque acrylique	8 T Conditionnement en fûts fermés de 200L	Xylène Point d'éclair : 23°C Pression de vapeur (50°C) : Inférieure à 110 kPa (1.10 bar) Densité : > 1 Point/intervalle d'auto-inflammation : 230 °C	H226 H315	En broirie Pulvérisation en cabine	X	X	X			
Primaire époxy hydro	4 T Conditionnement en fûts fermés de 200L	Point d'éclair : >100°C Base faible Densité : >1	H411	En broirie Pulvérisation en cabine				X		
Solvants de rinçage 6131	400 L Conditionnement en bidons fermés de 20L	Xylène Point d'éclair : 23°C Pression de vapeur (50°C) : Inférieure à 110 kPa (1.10 bar) Densité : < 1 Viscosité : v < 7 mm2/s (40°C) Point/intervalle d'auto-inflammation : 230 °C	H226 H315 H318 H332 H335 H336	En Broirie Rinçage pompes	X	X	X		X	Tenir à l'écart de l'eau (réaction)

Produits	***Quantités maximales stockées / utilisées***	***Propriétés***	***Mentions de Danger (CLP)***	***Conditions de stockage / utilisation***	***Nature des dangers***					***Remarques***
					Toxicité	*Incendie*	*Explosion*	*Pollution*	*Incompatibilité*	
Solution nettoyage 9004	300 L Conditionnement en bidons fermés de 20L	2-butoxyéthanol Point d'éclair : 100°C Densité : > 1	H315 H319	En Broirie Dégraissage / nettoyage	X					
Durcisseur 30794	1 T Conditionnement en bidons fermés de 20L	Polysocyanate aliphatique Point d'éclair : 23°C Pression de vapeur (50°C) : Inférieure à 110 kPa (1.10 bar) Densité : < 1 Viscosité : 7 mm2/s <= v <= 14 mm2/s (40°C) Point/intervalle d'auto-inflammation : 230 °C	H226 H315 H332 H335	En Broirie Durcisseur laque PU	X	X	X			
Durcisseur époxy hydro	250 kg Conditionnement en bidons fermés de 20L	Base faible Point éclair : >100°C Densité : >1 Non inflammable	H315 H319 H411	En Broirie Durcisseur primaire hydro	X			X		
Diluant 10072	300 L Conditionnement en fûts fermés de 200L	Hydrocarbures C9 aromatiques Point d'éclair : 23°C Pression de vapeur (50°C) : Inférieure à 110 kPa (1.10 bar) Densité : < 1 Viscosité : v < 7 mm2/s (40°C) Point/intervalle d'auto-inflammation : 230 °C	H226 H304 H335 H336 H412	En Broirie Dégraissage / nettoyage	X	X	X	X		

Produits	***Quantités maximales stockées / utilisées***	***Propriétés***	***Mentions de Danger (CLP)***	***Conditions de stockage / utilisation***	***Nature des dangers***					***Remarques***
					Toxicité	*Incendie*	*Explosion*	*Pollution*	*Incompatibilité*	
Diluant XT4619	400 L 4 x 5 L Conditionnement en fûts fermés de 200L	Acétone Point d'éclair : -19°C Pression de vapeur : 24 kPa (20°C) Densité relative : 0,81 Densité de vapeur : 2 Viscosité cinématique (40°C) : > 0,205 cm²/s LIE : 1% (xylène) LSE : 12,8% (acétone)	H225 H315 H319 H332 H335 H336 H373	En Broirie Dégraissage / nettoyage Conditionnement en seaux Postes de travail – Préparation peinture et montage Dégraissage / nettoyage	X	X	X		X	agents comburants, alcalins forts, acides forts.
Aérosols de peinture acrylique	30 kg (consommation maximale annuelle de 800L)	Acétate d'éthyle, xylène, diméthyléther Point éclair : < 0 °C Température d'auto inflammation : > 500 °C Caractéristique d'explosivité : 1,0 – 18,6 % dans l'air Pression de vapeur : / Masse volumique : 0,92 – 1.08 g/cm3	H229 H220 H314 H412	Postes de travail – montage – maintenance Retouches peintures / Maintenance	X	X	X			
Fioul	1 400 L (consommation maximale annuelle de 36 000 L)	Point éclair : 55°C LIE : 0,5% - LSE : 5% Pression de vapeur : <1 kPa à 37,8°C Densité de vapeur : >5 TAI : >250°C	H226 H304 H315 H332 H351 H373 H411	Proximité du local maintenance Cuve aérienne sur rétention dédiée Utilisé pour les chariots élévateurs	X	X	X	X	X	Matières à éviter : oxydants forts, acides forts, bases fortes, halogènes.

Produits	Quantités maximales stockées / utilisées	Propriétés	Mentions de Danger (CLP)	Conditions de stockage / utilisation	Nature des dangers					Remarques
					Toxicité	Incendie	Explosion	Pollution	Incompatibilité	
Oxygène	3 000 L (consommation maximale annuelle de 36 000 L)	Gaz incolore Densité relative gaz :1,1 Ininflammable	H270 H280	Stockage en cuve aérienne sous pression			X		X	Tenir à l'écart des matières combustibles Cuve sous pression
Argon	3 000 L (consommation maximale annuelle de 72 000 L)	Gaz incolore Densité relative gaz : 1,38 Non inflammable	H280	Utilisation pour le soudage Stockage extérieur en cuve aérienne sous pression			X			Cuve sous pression
Azote	Cadres de 170 m3 (consommation maximale annuelle de 5 000 L)	Gaz incolore Densité relative gaz : 0,97 Non inflammable	H280	Utilisation pour le laser Stockage extérieur	X					Anoxie
Propane	35 kg (consommation maximale annuelle de 335 kg)	Gaz incolore Densité relative gaz : 1,5 LIE – LSE : 1,7% - 10,8% Pression de vapeur (20°C) : 8,3 bar TAI : 470°C	H220 H280	Utilisation pour l'oxycoupage Stockage dans un rack extérieur, en bouteilles		X	X		X	Tenir à l'écart des matières combustibles
R407C	14 kg	Gaz liquéfié incolore Pression de vapeur : 11,88 bar (25°C) Densité de vapeur air : 3,59	H280	Réfrigération pour le laser (atelier débit) Stockage bouteille					X	Métaux alcalino-terreux, métaux alcalins, métaux non ferreux et leurs alliages, oxydants puissants Emballage contre-indiqué :

Produits	Quantités maximales stockées / utilisées	Propriétés	Mentions de Danger (CLP)	Conditions de stockage / utilisation	Nature des dangers					Remarques
					Toxicité	Incendie	Explosion	Pollution	Incompatibilité	
										alliages contenant plus de 2% de magnésium
CO2	2 cadres de 198 m^3 (consommation maximale annuelle de 18 T)	Gaz incolore Non inflammable Densité relative, gaz : 1,52 Pression de vapeur (20°C) : 57,3 bar	H280	Utilisation pour le soudage Stockage extérieur	X				X	Tenir à l'écart des matières combustibles Anoxie
Acétylène	67 kg (consommation maximale annuelle de 335 kg)	Gaz incolore Densité relative gaz : 0,9 LIE – LSE : 2,3% - 100% Pression de vapeur (20°C) : 44 bar TAI : 305°C	H220 H280 H230	Stockage dans 2 racks en extérieur, en bouteilles Utilisation pour l'oxycoupage		X	X		X	Tenir à l'écart des matières combustibles. Entreposer à l'écart des gaz comburants et des autres matières comburantes

5.6.2. Description des phénomènes d'explosion et d'incendie de poussières ou de vapeurs inflammables

5.6.2.1. Rappel des paramètres caractéristiques de l'inflammabilité d'un produit

Les principaux paramètres caractéristiques de l'inflammabilité d'un produit sont rappelés ci-après :

- Limites d'inflammabilité (ou d'explosibilité) :

En mélange avec l'oxygène de l'air, la phase gazeuse de certains liquides est inflammable dans les limites d'une plage de concentration bien déterminée. Ces limites sont généralement exprimées en % volumique dans l'air se rapportant à la température ambiante et à la pression atmosphérique.

Elles sont appelées :

LIE : Limite Inférieure d'Explosibilité (ou LII : Limite Inférieure d'Inflammabilité)

LSE : Limite Supérieure d'Explosibilité (ou LSI : Limite Supérieure d'Inflammabilité)

- Température d'auto-inflammation :

C'est la température minimum nécessaire pour, en l'absence de toute flamme, enflammer et entretenir la combustion d'un mélange combustible.

- Point éclair :

C'est la température la plus basse à laquelle un liquide inflammable, à pression atmosphérique, émet assez de vapeurs pour que celles-ci s'enflamment en présence d'une flamme. La combustion s'arrête lorsqu'on retire cette flamme.

5.6.2.2. Rappel des paramètres caractéristiques de l'explosivité des poussières

Les principaux paramètres caractéristiques de l'explosivité des poussières sont rappelés ci-après.

- Granulométrie

Donnée en mm ou µm, elle caractérise le produit et permet de l'identifier en tant que :

- Poussières : particules fines et solides de taille nominale de 500 µm ou moins
- Particules : particules fines et solides de taille nominale supérieure à 500 µm

Selon la norme NF EN 60079-10-2 « Classification des emplacements- Atmosphères explosives poussiéreuses » les poussières combustibles sont définies comme :

« particules fines et solides de taille nominale de 500 µm ou moins, qui peuvent être en suspension dans l'air, qui peuvent se déposer sous l'effet de leur propre poids, brûler ou s'embraser dans l'air et qui peuvent former des mélanges explosifs avec l'air aux températures normales et à la pression atmosphérique »

- Concentration Minimale d'Inflammation

Les poussières combustibles constituent des atmosphères explosives seulement dans des conditions de concentration déterminées.

La Concentration Minimale d'Inflammation, donnée en g/m^3, est la concentration minimale de poussière nécessaire pour qu'une atmosphère poussiéreuse explosive existe.

A noter que même si un nuage à très forte concentration n'est pas explosif, le danger existe qu'il le devienne du fait de la diminution de sa concentration jusqu'à un niveau susceptible de provoquer l'explosion.

- Température Minimale d'Inflammation en nuage

Donnée en °C, elle caractérise, dans des conditions d'essais spécifiées, la température la plus faible d'une surface chaude sur laquelle le mélange le plus inflammable de poussières avec l'air est enflammé.

- Température Minimale d'Inflammation en couche

Donnée en °C, elle caractérise, dans des conditions d'essais spécifiées, la température la plus faible d'une surface chaude pour laquelle l'inflammation se produit dans une couche de poussières.

Elle est donnée généralement pour une couche de 5 mm, la température d'inflammation en couche diminuant avec l'augmentation de l'épaisseur de la couche de poussière.

- Energie Minimale d'Inflammation

En mJ, énergie minimale capable d'enflammer un nuage de poussière dans les conditions de concentration explosive.

- Pression maximale d'explosion Pmax

Valeur maximale de la pression obtenue dans des conditions d'essais spécifiées lors d'une explosion de poussières, donnée en bar.

- Montée en pression par unité de temps Kst

Valeur maximale de la montée en pression par unité de temps obtenue dans des conditions d'essais spécifiées lors d'une explosion de poussières, donnée en bar.m.s-1.

5.6.3. Potentiels de dangers liés aux procédés

Tableau 7 : Potentiels de dangers liés aux procédés

Procédé	Equipement	Phase opératoire	Produit	Conditions opératoires et quantité	Principaux événements redoutés
Opérations de chargement/déchargement de produits chimiques	Camions livreur	Déchargement	Solvants et peintures	Stockés en futs et bidons fermés	Risque de chute → Fuite → Epandage au sol **Potentiel de danger négligeable pour les tiers :** formation du personnel, respect des règles de conduite et de chargement/ déchargement.
Circulation de véhicules sur site	Camions et véhicules légers	Circulation sur site	Solvants et peintures	Stockés en futs et bidons fermés dans des locaux spécifiques	Risque de collision entre un véhicule et un local contenant des produits inflammables **Potentiel de danger négligeable pour les tiers :** respect des règles de conduite et aménagement rationalisé des flux de véhicules. Produits stockés en intérieur dans le conteneur et le local broirie.
Stockage de matières premières	Local broirie	Stockage	Solvants et peintures	Local coupe-feu avec ventilation naturelle Stockés en futs et bidons Mélanges réalisés dans le local. Une partie des produits est reliée directement aux cabines de peinture.	Départ de feu Perte de confinement/renversement du bidon ou fut + source d'ignition → Formation d'une ATEX et risque d'explosion
	Conteneur de stockage peinture extérieur		Peintures	Stockés en futs et bidons	Départ de feu Perte de confinement/renversement du bidon ou fut + source d'ignition → Formation d'une ATEX et risque d'explosion **Potentiel de danger négligeable pour les tiers :** produits neufs non manipulés. Eloignement du conteneur / limites de propriété.

Procédé	Equipement	Phase opératoire	Produit	Conditions opératoires et quantité	Principaux événements redoutés
	Zone de stockage extérieur de métal		Plaques de métal	Stockage en extérieur	**Potentiel de danger négligeable pour les tiers :** produit incombustible
Stockage et utilisation de gaz	Bouteilles de gaz	Stockage	Propane, Acétylène	Zone grillagée à l'extérieur du bâtiment Stockage en bouteille L'acétylène est utilisé sur chariot pour les opérations de découpe. Le propane est utilisé en mécano-soudure sur chariot mobile.	Perte de confinement de la bouteille + source d'ignition **Potentiel de danger négligeable pour les tiers :** éloignement / limites de propriété et quantités limitées.
			Azote	Zone grillagée à l'extérieur du bâtiment Stockage en bouteille L'azote est utilisé pour les soudures, sur chariot.	Fuite → Risque d'anoxie **Potentiel de danger négligeable pour les tiers :** éloignement / limites de propriété et quantités limitées.
	Réservoir aérien de gaz		Oxygène, Argon, CO_2	Cuve 3000L L'argon et le CO_2 sont utilisés via un réseau de gaz pour les soudures. L'oxygène est utilisé avec l'acétylène et le propane sur les chariots mobiles.	Eclatement d'une cuve de gaz liquéfié
Ligne d'usinage de métal	Filtre à manche (Grenaillage)	Aspiration – Récupération de poussières de métal	Poussières de métal	Filtres confinés Dépoussiéreur à l'intérieur des ateliers, à côté de l'atelier de grenaillage	Départ de feu (inflammation d'un nuage ou d'une couche)
	Grenaillage et local compresseur	Sablage	Poussières de métal	Application dans le local grenaillage Récupération des fines dans le local compresseur	Départ de feu (inflammation d'un nuage ou d'une couche)

Procédé	Equipement	Phase opératoire	Produit	Conditions opératoires et quantité	Principaux événements redoutés
	Mécano-soudure	Mécano-soudure des éléments	Acétylène		Départ de feu sur poste de soudure (utilisation de gaz neutres) Formation d'une atmosphère explosible **Potentiel de danger négligeable pour les tiers**
	Machines d'usinage métal (robots, plieuses, cisailles, scies, rouleuse, laser, presse, perceuse)	Découpage des tôles ou tubes de métal	Tôles et tubes de métal Poussières de métal		Départ de feu sur machine d'usinage (absence de combustible) **Potentiel de danger négligeable pour les tiers**
Ligne peinture	Cabines de peinture	Application du produit	Solvants Peinture	Débit d'aspiration de 95 000 m3/h (cf. annexe 28) Pistolet antistatique de modèle GM5000 Wagner Quantité appliquée maximale : 400 kg/j. Chauffées entre 19 et 20°C (absence de chauffage en période estivale).	Départ de feu Formation d'une atmosphère explosible
	Etuves	Séchage des éléments	Vapeurs de solvants	Fonctionnement annuel par étuve de 5 640h pour un temps de chauffage inférieur à 3000h.an, soit un facteur de marche d'environ 50%. Température de chauffe : Etuve 0 : 40°C, Etuve 1 : 50°C, Etuve 2 : 60°C.	Départ de feu Formation d'une atmosphère explosible
Chargeurs	Batteries	Charge des batteries	Acide	Total des chargeurs : 175 kW Dispersion des chargeurs dans chaque atelier	Fuite / Pollution accidentelle **Potentiel de danger négligeable :** entretien des équipements, vérification visuelle à chaque chargement par l'opérateur

Procédé	Equipement	Phase opératoire	Produit	Conditions opératoires et quantité	Principaux événements redoutés
			Hydrogène		Emission d'hydrogène / Inflammation du nuage **Potentiel de danger négligeable :** répartition des chargeurs sur le site, dans des zones naturellement aérées, dispersant tout relargage d'hydrogène
Chauffage des locaux	Chauffages électriques dans les locaux sociaux	En fonctionnement	Electricité		Départ de feu d'un chauffage **Potentiel de dangers négligeable :** bon entretien des équipements
Alimentation électrique	Transformateur	Lubrification	Diélectrique	Puissance totale 630 kVa	Fuite / Incendie / Pollution **Potentiel de dangers négligeable** : vérifications périodiques, transformateur sur rétention
Stockage de fioul	Cuve aérienne de fioul	Distribution de carburant	Fioul	Cuve aérienne sur rétention	**Potentiel de dangers négligeable**

5.6.4. Potentiels de dangers liés aux pertes d'utilités

Les répercussions sur le site des défaillances de servitudes communes sont examinées ci-dessous.

5.6.4.1. Electricité

En cas de coupure électrique générale (EDF) ou locale, la perte de l'alimentation électrique entraînera l'arrêt de la ligne d'usinage et de la ligne peinture, et donc l'arrêt de la production.

Les détecteurs incendie seront munis d'une batterie de secours.

Par conséquent, une coupure secteur n'est pas considérée comme une source de dangers significative. Elle ne sera donc pas étudiée dans l'évaluation préliminaire des risques.

5.6.4.2. Eau de ville

Le site THIEVIN ET FILS est alimenté en eau potable à partir du réseau d'adduction public d'eau potable.

Une coupure d'eau sur le réseau public entraînerait une perte d'alimentation à tous les points d'eau sanitaire.

Par conséquent, une coupure d'eau n'est pas considérée comme une source de dangers significative. Elle ne sera donc pas étudiée dans l'évaluation préliminaire des risques.

5.6.4.3. Air comprimé

La perte d'air comprimé entraîne l'arrêt des lignes de production. A noter la présence d'un compresseur d'air de secours.

Par conséquent, une coupure d'air comprimé n'est pas considérée comme une source de dangers significative. Elle ne sera donc pas étudiée dans l'évaluation préliminaire des risques.

5.6.5. Synthèse des dangers identifiés

Les principaux évènements redoutés majeurs liés aux potentiels de dangers sont :

- **Départ de feu et explosion dans le local broirie ;**
- **Départ de feu et explosion sur la ligne de peinture ;**
- **Inflammation d'un nuage ou d'une couche de poussières (activité de grenaillage) ;**
- **Eclatement de la cuve d'oxygène sous pression.**

5.7. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

L'étude de la réduction des potentiels de dangers vise à analyser les possibilités de :

1. suppression des procédés et des produits dangereux, c'est-à-dire des éléments porteurs de dangers,
2. ou bien de remplacement de ceux-ci par des procédés et des produits présentant un danger moindre,
3. ou encore de réduction des quantités de produits dangereux mises en œuvre sur le site.

La mesure peincipale adoptée par THIEVIN ET FILS est :

1. Remplacement des solvants riches en COV par des produits au taux de COV plus faible.

5.8. EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES

5.8.1. Rappel de la démarche

L'objectif de l'EPR est de faire un examen exhaustif des dérives possibles et d'évaluer leurs conséquences en termes de gravité sur les personnes pour, in fine, ne retenir que les événements redoutés susceptibles de conduire, de façon directe ou indirecte par effets domino, à des phénomènes dangereux majeurs, c'est-à-dire dont les effets irréversibles voire létaux sortent des limites du site. Ces événements redoutés sont ensuite analysés en détail et les phénomènes dangereux (PhD) sont caractérisés selon la démarche PCIG (Probabilité, Cinétique, Intensité, Gravité) et MMR (Mesures de Maîtrise des Risques)

L'évaluation préliminaire des risques repose sur une variante de deux méthodes connues : l'AMDEC et l'HAZOP[1], lesquelles permettent de recenser les défaillances pouvant affecter les éléments d'un système mais aussi d'analyser les conséquences de ces dysfonctionnements.

Cette analyse intègre ainsi des situations anormales ou exceptionnelles telles que les défaillances mécaniques des équipements, les erreurs humaines, les erreurs de produits, etc.

La synthèse des analyses des risques effectuées est présentée sous forme de tableaux récapitulatifs à 8 colonnes :

Colonne 1 **Repère** : ce repère permet d'identifier un scénario potentiel

Colonne 2 **Evènements redoutés** : ce sont les différentes situations susceptibles d'engendrer des risques. Celles-ci sont en particulier recensées au moyen de l'identification des risques liés aux produits et aux procédés.

Colonne 3 **Causes possibles** : ce sont les conditions, évènement indésirables, erreurs, pannes ou défaillances qui, seuls ou combinés entre eux, sont à l'origine de la situation dangereuse.

Colonne 4 **Conséquences possibles** : ce sont les principales conséquences majeures que la situation dangereuse peut entraîner si celle-ci survient (les barrières constituées par les mesures de prévention ayant été inopérantes ou insuffisantes) = risque potentiel.

Colonne 5 **Mesures de prévention et de détection** : dans cette colonne sont recensées toutes les mesures de prévention qui permettent de réduire la probabilité d'apparition de l'événement indésirable, et de détection de l'événement indésirable.

Colonne 6 **Mesures de protection** : dans cette colonne sont recensées toutes les mesures de protection qui permettent de réduire la gravité des conséquences de l'événement indésirable.

---

[1] *AMDEC : Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité*
HAZOP : HAzard Operability Study

Colonne 7 **Gravité du risque résiduel**

Colonne 8 **Cinétique**

Colonne 9 **Scénario retenu pour l'analyse détaillée des risques :** scénarios dont les effets sortent potentiellement des limites du site.

Toutes les situations dangereuses susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement (barrières de sécurité inexistantes ou insuffisantes ou inopérantes) sont retenues dans les tableaux récapitulatifs.

Un tableau de synthèse des scénarios retenus est ensuite présenté au chapitre Analyse Détaillée des Risques. Dans ce tableau, les scénarios retenus sont hiérarchisés en fonction de leur probabilité d'occurrence, de la gravité de leurs conséquences et de leur cinétique.

Les échelles de fréquence, de gravité et de cinétique employées sont définies ci-après.

5.8.2. Caractérisation des niveaux de risque

Pour apprécier les risques, il convient d'évaluer, pour chaque scénario susceptible d'impacter l'environnement :

- un niveau de gravité, qui représente l'étendue des conséquences du scénario en cas d'occurrence,
- un niveau de fréquence, qui correspond à la probabilité pour que le scénario identifié se réalise avec les conséquences déterminées.

Le couple gravité - fréquence donne le niveau de criticité, ou niveau de risque, du scénario considéré. Ce dernier est également caractérisé par un troisième paramètre : la cinétique.

Les échelles retenues sont celles recommandées par l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005. Elles sont présentées ci-après.

5.8.2.1. Echelles de gravité

C'est le couple – conséquences / limites d'étendue – qui définit la gravité et son niveau. L'échelle de gravité des conséquences sur l'Homme retenue est la suivante (circulaire du 10 mai 2010 reprenant l'arrêté ministériel du 29/09/2005) :

Tableau 8 : Echelle de gravité des conséquences sur l'Homme

Niveau de gravité	***Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs***	***Zone délimitée par le seuil des effets létaux***	***Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine***
H5. Désastreux	Plus de 10 personnes exposées (1)	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
H4. Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
H3. Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
H2. Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
H1. Modéré	Pas de zone de létalité hors établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne »
H0. Négligeable	Pas de zone d'effets à l'extérieur des limites de propriétés		
(1) Personnes exposées : personnes exposées à l'extérieur des limites du site, en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.			

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

A ce stade de l'analyse des risques, une échelle simplifiée peut être utilisée pour caractériser la gravité des phénomènes dangereux identifiés :

Tableau 9 : Echelle de gravité simplifiée

	Effets limités au site	**Effets à l'extérieur du site**	
		Par effets direct	**Par effet domino**
Gravité	« Mineure »	« Grave »	« Effets domino »

Pour les scénarios pouvant avoir, en outre, des conséquences sur l'environnement (pollution), nous utiliserons la grille suivante.

Tableau 10 : Niveaux de gravité

Niveau de gravité	*Conséquences environnementales*
E5. Désastreux	Pollution majeure externe au site avec conséquence environnementales durables
E4. Catastrophique	Pollution significative externe au site Evacuation de personnes
E3. Important	Pollution modérée limitée au site Mise en cause d'un produit
E2. Sérieux	Dépassement d'une norme de rejet exigeant déclaration aux autorités, mais sans conséquences pour l'environnement
E1. Modéré	Dépassement limité et passager d'une norme de rejet sans exigence de déclaration

5.8.2.2. Echelle de cinétique

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

L'échelle de cinétique retenue compte deux niveaux :

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

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

5.8.3. Evaluation préliminaire des risques liés aux installations

Afin de structurer l'évaluation préliminaire des risques, l'installation a été découpée en unités fonctionnelles :

- Stockage de produits chimiques (local broirie)
- Ligne de peinture (cabines et étuves)
- Eclatement d'une cuve de gaz liquéfié
- Inflammation d'un nuage ou d'une couche de poussières (activité de grenaillage)

Les installations annexes ne présentent pas de potentiels de dangers significatifs (cf. tableau § 5.6.3).

Légende :

Fr, la fréquence compte-tenu des mesures de prévention.

Gr, la gravité compte-tenu des mesures de protection passives,

Elle est cotée de manière binaire :

- *Min : Mineure → Effets limités à l'intérieur du site*
- *Grave → Effets potentiellement à l'extérieur du site (modélisation à effectuer)*

5.8.3.1. Stockage de produits chimiques (local broirie)

Tableau 11 : APR liée au stockage de produits chimiques dans le local broirie

Repère	*Evènements redoutés*	*Causes possibles*	*Conséquences possibles*	*Mesures de prévention et de détection*	*Mesures de protection/Intervention*	*Gr*	*Cinétique*	*Scénario retenu*
1	Formation d'une atmosphère explosive + Source d'ignition	- Défaut de ventilation - Epandage - Etincelle électrique (court-circuit, défaut sur équipements etc.) - Travaux par point chaud - Agression mécanique - Accidents à proximité / Effets dominos	Explosion : - Effets de surpression - Incendie se propageant aux installations avoisinantes	- Formation du personnel - Mesures de prévention des sources d'ignition (cf. introduction) - Permis feu (local classé ATEX)	- Moyens de lutte incendie à proximité (détection incendie, extincteurs) - Mesures de protection vis-à-vis du risque de pollution du milieu (cf. introduction) - Local assurant une protection coupe-feu 2h - Local sur rétention	Grave	Rapide	**NON** Pas d'effet hors site devant l'implantation vis-à-vis des limites de site et la localisation à l'intérieur du bâtiment
2	Départ de feu dans le local broirie	- Epandage - Etincelle électrique (court-circuit, défaut sur équipements etc.) - Travaux par point chaud - Agression mécanique - Accidents à proximité / Effets dominos	Incendie du stockage : - Effets thermiques - Pollution du milieu par les eaux d'extinction incendie	- Formation du personnel - Mesures de prévention des sources d'ignition (cf. introduction) - Permis feu (local classé ATEX	- Moyens de lutte incendie à proximité (détection incendie, extincteurs) - Mesures de protection vis-à-vis du risque de pollution du milieu (cf. introduction) - Local assurant une protection coupe-feu 2h - Local sur rétention	Grave	Rapide	**OUI**

5.8.3.2. Ligne de peinture

Tableau 12 : APR liée à la ligne de peinture

Repère	Evènements redoutés	Causes possibles	Conséquences possibles	Mesures de prévention et de détection	Mesures de protection/Intervention	Gr	Cinétique	Scénarios retenu
3	Départ de feu sur la ligne de peinture (cabines de peinture et étuves)	- Etincelle électrique (court-circuit, défaut sur équipements etc.) - Accident à proximité / Effets domino - Agression mécanique - Travaux à proximité	Incendie sur la ligne : - Effets thermiques - Pollution du milieu par les eaux d'extinction incendie - Incendie se propageant aux installations avoisinantes	- Mesures de prévention des sources d'ignition (cf. introduction) - Suivi du fonctionnement des lignes par opérateur formé avec arrêt d'urgence à proximité - Signalisation défaut à proximité de la machine - Formation du personnel - Mise à la terre du pistolet (cabines) - Sonde de sécurité coupant l'alimentation du brûleur en cas de dépassement d'un seuil	- Moyens de lutte incendie à proximité (extincteurs, poteaux incendie) - Mesures de protection vis-à-vis du risque de pollution du milieu (cf. introduction) - Eloignement des limites de propriété	Grave	Rapide	**OUI**
4	Formation d'une atmosphère explosible (cabines de peinture et étuves) + Source d'ignition	- Etincelle électrique (court-circuit, défaut sur équipements etc.) - Accident à proximité / Effets domino - Travaux à proximité - Défaut de paramétrage de la température de chauffe - Défaut d'asservissement de la ventilation	Explosion : - Effets de surpression - Incendie se propageant aux installations avoisinantes	- Mesures de prévention des sources d'ignition (cf. introduction) - Suivi du fonctionnement des lignes par opérateur formé avec arrêt d'urgence à proximité - Signalisation défaut à proximité de la machine - Formation du personnel	- Moyens de lutte incendie à proximité (extincteurs, poteaux incendie) - Mesures de protection vis-à-vis du risque de pollution du milieu (cf. introduction) - Eloignement des limites de propriété	Min	Rapide	**NON** Pas d'effet hors site devant l'implantation vis-à-vis des limites de site et la localisation à l'intérieur du bâtiment

5.8.3.3. Eclatement de la cuve d'oxygène sous pression

Tableau 13 : APR liée à l'éclatement de la cuve d'oxygène sous pression

Repère	*Evènements redoutés*	*Causes possibles*	*Conséquences possibles*	*Mesures de prévention et de détection*	*Mesures de protection/Intervention*	*Gr*	*Cinétique*	*Scénario retenu*
5	Eclatement de la cuve d'oxygène sous pression	- Agression mécanique - Surpression - Corrosion - Perte d'étanchéité au niveau d'un raccord, d'un joint, d'un équipement - Incendie à proximité	- Eclatement du réservoir - Effets de surpression - Effets missiles	- Formation du personnel - Mesures de prévention des sources d'ignition (cf. introduction) - Permis feu (local classé ATEX) - Contrôle périodique - Mesure du niveau et de la pression dans la cuve - Cuve protégée des chocs et agressions	- Périmètre de sécurité autour de la cuve - - Eloignement des limites de propriétés	Min	Rapide	**NON** Pas d'effet hors site devant l'implantation vis-à-vis des limites de site et l'absence d'installations critiques à proximité.

5.8.3.4. Grenaillage et récupération des fines

Tableau 14 : APR liée à l'activité de grenaillage

Repère	Evènements redoutés	Causes possibles	Conséquences possibles	Mesures de prévention et de détection	Mesures de protection/Intervention	Gr	Cinétique	Scénarios retenu
6	Mise en suspension des poussières de métal dans le filtre à manche + Source d'inflammation (explosion d'une ATEX)	- Décolmatage des filtres - Etincelle électrique - Etincelle statique - Travaux par point chaud - Agression mécanique - Foudre - Accident à proximité / Effets dominos	Incendie : - Effets thermiques - Pollution du milieu par les eaux d'extinction incendie Explosion : - Effets de surpression - Incendie se propageant aux installations avoisinantes	- Mesures de prévention des sources d'ignition (cf. introduction) - Nettoyage régulier des filtres - Vérifications périodiques de l'équipotentialité du réseau - Permis feu et plan de prévention - Zonage ATEX signalé	- Eloignement des limites de propriété - Moyens de lutte incendie à proximité (extincteurs, poteaux incendie)	Min	Rapide	**NON** Pas d'effet hors site devant le volume du filtre et l'implantation vis-à-vis des limites de site.
7	Départ de feu dans la cabine de grenaillage ou sur le système de dépoussiérage	- Etincelle électrique - Etincelle statique - Travaux par point chaud - Agression mécanique - Foudre - Accident à proximité / Effets dominos - Défaut de mise à la terre du système de récupération des fines	Incendie du local : - Effets thermiques - Pollution du milieu par les eaux d'extinction incendie - Incendie se propageant aux installations avoisinantes	- Mesures de prévention des sources d'ignition (cf. introduction) - Suivi du fonctionnement des lignes par opérateur formé avec arrêt d'urgence à proximité - Formation du personnel - Zonage ATEX signalé - Vérifications périodiques de l'équipotentialité du réseau	- Moyens de lutte incendie à proximité (extincteurs, poteaux incendie) - Eloignement des limites de propriété	Min	Rapide	**NON** Pas d'effet hors site devant le volume utilisé et l'implantation vis-à-vis des limites de site.

5.8.3.5. Synthèse de l'analyse

Les événements redoutés et phénomènes dangereux retenus pour l'analyse détaillée des risques sont :

- Départ de feu dans le local broirie ;
- Départ de feu sur la ligne de peinture.

Ces phénomènes dangereux sont susceptibles d'impacter des tiers à l'extérieur du site, c'est pourquoi ils seront modélisés afin de vérifier si ils ont des effets hors site.

5.9. MODELISATION DES EFFETS DES PHENOMENES DANGEREUX

5.9.1. Seuils d'effets

Sont rappelés, dans les tableaux ci-dessous, les valeurs des seuils définis dans l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations soumises à autorisation.

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

5.9.1.1. Effets thermiques

Tableau 15 : Liste des effets thermiques

	Valeurs	Commentaires
Effets sur l'Homme	3 kW/m² ou 600 $(kW/m^2)^{4/3}.s$	Seuils des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine ».
	5 kW/m² 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/m² ou 1 800 $(kW/m^2)^{4/3}.s$	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement
Effets sur les structures	5 kW/m²	Seuil des destructions de vitres significatives.
	8 kW/m²	Seuil des effets domino et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures (risque de propagation du feu aux matériaux combustibles exposés de façon prolongé).
	16 kW/m²	Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
	20 kW/m²	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton.
	200 kW/m²	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.

5.9.1.2. Seuils d'effets de surpression

Tableau 16 : Liste des effets de surpression

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

5.9.2. Caractérisation de la cible

Pour les effets sur l'Homme, la cible est prise à hauteur d'Homme.

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

5.9.3. Modélisation des effets du scénario d'incendie de la ligne de peinture

5.9.3.1. Phénomène dangereux modélisé

Ce scénario correspond à un incendie sur la ligne de peinture, composée de cabines de peinture et d'étuves. En effet, certains produits utilisés sont identifiés comme inflammables (avec des points éclairs de l'ordre de 23°C).

Ce scénario permet de mettre en évidence l'impact d'un incendie en considérant la ligne de peinture telle qu'elle est, bordée en partie de deux murs coupe-feu protégeant les locaux sensibles (broirie, locaux sociaux).

5.9.3.2. Données – Hypothèses de calcul

- **Méthode VERIFLUX**

Le logiciel VERIFLUX a été développé par Bureau Veritas sur la base des corrélations présentées ci-après.

La méthode de calcul employée tient compte des caractéristiques de la surface en feu et de la nature des produits mis en jeu. Elle permet également de prendre en compte de la présence de dispositions constructives assurant une limitation des flux rayonnés (murs coupe-feu) si concerné.

Elle repose sur le modèle de la flamme solide : la flamme est vue soit comme un radiateur plan vertical (foyer de section rectangulaire) soit comme un cylindre vertical (foyer de section circulaire).

Calcul de la hauteur de flamme

La hauteur de flamme pour un feu est fonction :

- ⇒ du taux de combustion
- ⇒ de la surface du feu
- ⇒ de la densité de l'air ambiant.

Elle est calculée selon la corrélation de THOMAS.

Dans des situations sans vent, la hauteur de flamme est donnée le plus souvent par la formule suivante :

$$\frac{H}{D_{eq}} = 42\left(\frac{\ddot{m}}{\rho_0\sqrt{g.D_{eq}}}\right)^{0.61}$$

avec $H =$ hauteur moyenne de flamme en mètre

$D_{eq} =$ diamètre équivalent de la surface impliquée dans l'incendie (foyer actif) en mètre

$\rho_0 =$ densité de l'air ambiant en kg.m^{-3} (environ 1,22 kg/m^3 à 20°C)

m'' = débit masse surfacique en kg.m^{-2}.s^{-1}

$g =$ accélération de la pesanteur en m.s^{-2} ($g = 9.81$)

La forme de la flamme, la plus couramment rencontrée, peut être représentée par un cylindre vertical. Pour les feux non circulaires, afin d'assimiler la flamme à un cylindre vertical, il est nécessaire de calculer le diamètre équivalent avec la formule suivante :

$$Deq = \frac{4 \text{ x surface du feu (m}^2)}{\text{périmètre du feu (m)}}$$

Cependant, cette formule ne peut être utilisée dès l'instant où le ratio longueur/largeur de la surface en feu est supérieur à 4.

Estimation de la vitesse de combustion

La vitesse de combustion (également appelée taux de combustion ou débit massique de combustion) est un paramètre nécessaire au calcul de la hauteur de flamme.

De manière schématique, elle traduit la cadence de consommation du combustible.

La vitesse de combustion m″ d'un composé solide donné n'est pas une constante ; elle dépend du renouvellement de l'air au voisinage de la flamme et des échanges thermiques avec le milieu ambiant.

Le taux massique surfacique de combustion d'un mélange de produits combustibles est obtenu à partir de la somme pondérée des taux massiques surfaciques de combustion de chacun des produits impliqués :

$$m'' = \sum x_i \, m''_i$$

avec :

xi : fraction pondéral du combustible i impliqué dans l'incendie (sans dimension)

$$x_i = \frac{m_i}{\text{masse totale de substances combustibles stockées}}$$

m''$_i$: taux massique surfacique de combustion du combustible i (kg/m².s)

En outre, lorsque les produits combustibles sont entreposés au sol et de façon espacée, mais pas suffisamment pour garantir la non propagation du feu, le taux massique surfacique de combustion est pondéré par un facteur correspondant au pourcentage de surface effectivement occupée par les combustibles.

Les taux de combustion de nombreux composés courants ont été déterminés expérimentalement par différents organismes et sont décrits dans la littérature. Le tableau ci-dessous présente à titre indicatif les caractéristiques de certains produits génériques :

Tableau 17: Taux de combustion de certains produits génériques

Matériaux	Taux de combustion (g/m².s)	Source
Acétone	41	INERIS - *Etude de scénarios dangereux en stations-service* - Oct. 02
Bois, papier, carton	14	SFPE - *Handbook of Fire Protection Engineering* - Third Edition
Bois (palettes vides)	80	INERIS - *TE EDD entrepôt de stockage de produits cosmétiques - Société CENTREX* - Sept. 1999
Cartons formés	50	INERIS - *TE EDD entrepôt BOCQUET LOGISTIC* - Nov. 1999
Peintures solvantées, colles…	45	INERIS - *TE Plateforme logistique MANUTAN S*A - Janvier 02
Polyester	18	TEWARSON et PION, 1976
Polyéthylène	26	SFPE – *Handbook of Fire Protection Engineering* – Third Edition
Polypropylène	24	SFPE - *Handbook of Fire Protection Engineering* - Third Edition
Polystyrène expansé	35	DRYSDALE - *An introduction to fire dynamics* - 2nd edition
Styrène liquide	63	RHONE POULENC - D. GICQUEL - *Calcul du rayonnement thermique généré par une nappe de liquide en feu* - 1988

<u>Valeurs choisies pour caractériser les phénomènes dangereux étudiés :</u>

A défaut d'essais réalisés sur bateaux stockées sur le site et compte tenu de la variabilité des produits étudiés, nous retiendrons pour les phénomènes dangereux étudiés avec Veriflux V3 la valeur suivante :

- **45 g/m².s pour les peintures solvantées en référence aux produits utilisés dans la ligne de peinture**

Rappelons que :

1. Pour des surfaces importantes mises en jeu, cette approche est théorique et ne prend pas en compte le fait que le feu progresse et se déplace horizontalement dans le stockage. Il est en effet peu probable que l'incendie soit à son régime maximal simultanément sur toute la surface considérée. Le calcul réalisé est donc majorant.

2. La cinétique d'un incendie de matière combustible solide est beaucoup plus lente que celle d'un incendie de liquides inflammables. Les effets de rayonnement thermique qui sont indiqués ci-après, pourraient éventuellement être constatés 1h après la détection de l'incendie. Ce décalage entre détection et constat des effets laisse à l'entreprise et aux personnels de secours le moyen de réagir et de placer la zone en situation de sécurité.

Surface de combustion

En ce qui concerne la surface à laquelle appliquer cette vitesse de combustion, la détermination en est aisée dans un cas théorique idéal, par exemple l'incendie d'un cube de bois massif (surface du ou des côtés en feu).

Dans le cas où le stockage n'occupe qu'une partie de la surface, les paramètres « longueur de la surface de stockage » et « largeur de la surface de stockage » qui servent au calcul du diamètre hydraulique sont considérés égaux aux dimensions du stockage. Néanmoins, la vitesse de combustion est pondérée par le rapport « Surface de stockage / Surface totale ».

Calcul de flux thermique

- **Equation générale**

L'équation générale pour calculer le flux thermique reçu par une cible peut être exprimée sous la forme suivante :

$$\Phi = \Phi_0 . \tau . F$$

avec $\Phi =$ Radiation moyenne reçue par une cible en kW/m²

$\Phi_0 =$ Radiation émise à la surface de la flamme en kW/m²

$\tau =$ Transmission atmosphérique (sans dimension)

$F =$ Facteur de configuration (sans dimension) (appelé également facteur de vue)

- **Flux émis en surface de flamme (radiance)**

Le « flux émis en surface de la flamme » est également appelé « émissivité », « pouvoir émissif » ou « émittance ».

Il est donné par la relation de Stefan-Boltzman :

$$\Phi_0 = \sigma \, \varepsilon \, Tf^4$$

avec :

Φ_0 : pouvoir émissif de la flamme (flux radiatif émis) (W/m²)

σ : constante de Stefan-Boltzman - $\sigma = 5{,}67 \times 10^{-8}$ W/m².K⁴

ε : pouvoir émissif de la flamme (sans dimension)

Tf : température de flamme (K)

En pratique, cette formule s'avère souvent difficile à appliquer pour de multiples raisons (température de la flamme difficile à mesurer, présence de fumées jouant un rôle d'écran). C'est pourquoi, pour estimer le pouvoir émissif des flammes, on préfère :

- soit utiliser les valeurs expérimentales disponibles dans la littérature (TNO, INERIS),
- soit décider a priori d'un pouvoir émissif moyenné sur toute la hauteur des flammes, le plus souvent pris aux alentours de 30 kW/m² pour les grands feux pétroliers (> 2000 m²) (LANNOY – *Analyse des explosions air-hydrocarbure en milieu libre* – 1984),
- soit, pour les feux très fumigènes, employer la relation de Mudan (C. MUDAN – *Fire Hazards Calculations for large open hydrocarbon fires),* rappelée ci-dessous :

$$\Phi_0 = 140\, exp(-0.12 Deq) + 20(1 - exp(-0.12 Deq))$$

avec :

Φ_0 : pouvoir émissif de la flamme (kW/m²)

Deq : diamètre équivalent de la surface en feu (m)

Cette corrélation rend compte de la diminution de Φ_0 (valeur minimale admissible = 30 kW/m²) avec l'augmentation de la surface en feu, en raison, principalement, de la recrudescence des imbrûlés (suies) et donc de l'obscurcissement de la flamme. Elle a été établie notamment à partir de feux de kérosène ou de GPL et n'est adaptée qu'à des feux produisant des suies en quantités significatives.

Les émissivités de composés courants décrites dans la littérature sont présentées à titre indicatif dans le tableau ci-dessous :

Tableau 18 : Emissivité de composés courants

Matériaux	Flux émis (kW/m²)	Source
Acétone	24	INERIS - TE EDD entrepôt FM LOGISTIC - Juillet 2004
Bois, papier	23,8	DRYSDALE - *An introduction to fire dynamics* - 2nd edition
Bois (palettes vides)	30	INERIS - *TE EDD entrepôt de stockage de produits cosmétiques - Société CENTREX* - Sept. 1999
Cartons	30	INERIS - *TE EDD entrepôt BOCQUET LOGISTIC* - Nov. 1999
Gazole	29	INERIS - *TE EDD entrepôt FM LOGISTIC* - Juillet 2004
Polyester	24,7	DRYSDALE - *An introduction to fire dynamics* - 2nd edition
Polyéthylène	30	INERIS - *TE EDD entrepôt Katoen Natie Berre Logistique* - Mars 02
Polypropylène	30	INERIS - *TE EDD entrepôt Katoen Natie Berre Logistique* - Mars 02
Polystyrène expansé	40	INERIS - *TE EDD entrepôt Katoen Natie Berre Logistique* - Mars 02
Styrène liquide	72,8	DRYSDALE - *An introduction to fire dynamics* - 2nd edition

A noter que ces valeurs sont issues d'essais sur des petites quantités ou surfaces en feu. Dans le cas d'un feu réel mettant en jeu des surfaces plus importantes, les observations montrent que le flux thermique est réduit en raison de l'absorption du rayonnement par les fumées. Par ailleurs, la cinétique de combustion est limitée par l'apport d'oxygène qui ne peut se faire que sur le périmètre de la surface en feu. L'émissivité des flammes retenue généralement pour les flux d'hydrocarbures de grande taille est de 30 kW/m² de surface de flamme (essais Proserpine). On peut dès lors considérer que les valeurs théoriques retenues sont majorantes.

Valeurs choisies pour les scénarios étudiés :

A défaut d'essais spécifiques réalisés sur les matières présentes sur le site, nous retiendrons pour les phénomènes dangereux étudiés avec Veriflux V3 la valeur donnée par la relation de Mudan, soit **59 kW/m² pour la ligne de peinture.**

- **Coefficient de transmission atmosphérique**

La radiation de la flamme vers l'environnement est partiellement atténuée tout au long de son parcours dans l'air. Ceci est le fait de la vapeur d'eau, du dioxyde de carbone et des poussières qui absorbent et dissipent une partie des radiations émises. La vapeur d'eau est le principal facteur d'absorption.

Le coefficient de transmission atmosphérique (τ) correspond donc à la fraction de chaleur transmise à l'atmosphère.

Ce coefficient de transmission peut être déterminé à l'aide d'abaque, comme une fonction de la distance et de l'humidité relative de l'air.

La formule de Brzustowski & Sommer malgré le domaine d'application restreint (température de flamme à 1500 °K, température ambiante à 300 °K, humidité relative supérieure à 10%, distance de la source à la cible comprise entre 30 et 50 m) peut être utilisée pour estimer l'ordre de grandeur du coefficient d'absorption atmosphérique dans des conditions plus larges.

$$\tau = 0.79\left(\frac{100}{RH}\right)^{1/16}\left(\frac{30.5}{d}\right)^{1/16}$$

avec :

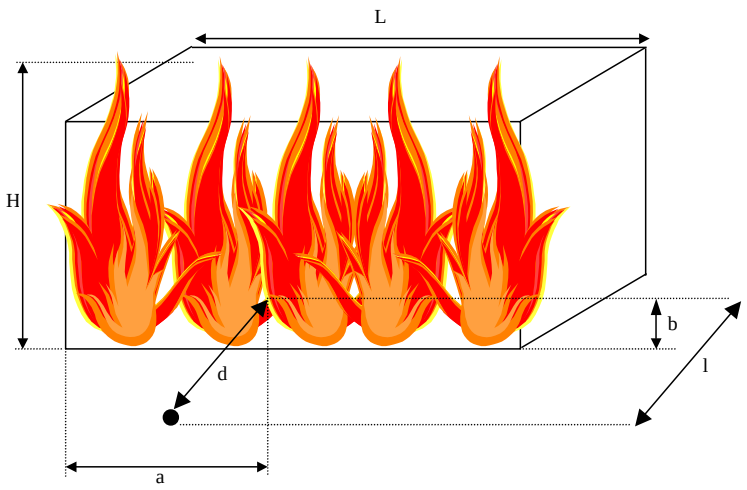
τ	:	coefficient de transmission atmosphérique (sans dimension)
RH	:	taux d'humidité de l'air (%)
d	:	distance entre le centre de la flamme et la cible (m)

- **Facteur de configuration**

Le facteur de vue F, fonction de l'angle solide sous lequel la cible reçoit le rayonnement, a été évalué selon la méthodologie développée dans l'ouvrage Yellow Book – rapport TNO CPR 14E, édition 1997, Chapitre 6 « *Heat flux from fires* ». Il a été tabulé en fonction de la géométrie de l'émetteur et des positions respectives de l'émetteur et de la cible, pour une cible verticale.

Le flux thermique reçu par un point situé face à un mur de flamme varie selon :

- la distance entre le récepteur et le mur de flamme (d),
- la hauteur de la cible par rapport au sol (c'est-à-dire base de la surface en feu) (h),
- la distance entre l'extrémité latérale du mur de flamme et la perpendiculaire au point concerné (a).



Tous paramètres étant égaux par ailleurs, le flux thermique est maximum au niveau de la médiatrice du mur de flamme et minimum aux extrémités latérales.

Dans le cas où un mur coupe-feu, constituant un écran de protection est interposé, le facteur de vue est modifié pour tenir compte de ce mur coupe-feu.

Les calculs sont réalisés à l'aide du logiciel VERIFLUX V3.0 à partir d'hypothèses tenant compte de la spécificité des produits et des conditions de stockage.

Les hypothèses de calcul sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 19 : Hypothèses de calcul du scénario d'incendie sur la ligne de peinture

Scénario			
Incendie sur la ligne peinture			
Caractéristiques du foyer			
Longueur du foyer		*m*	60
Largeur du foyer		*m*	6
Surface du foyer		*m²*	360
Présence d'un mur coupe-feu			oui
Hauteur du mur coupe-feu		*m*	3
Caractéristiques géométriques du mur coupe-feu			
Surface du feu réel	S	*m²*	360
Périmètre du feu réel	P	*m*	132
Paramètres de combustion			
Vitesse de combustion		$g.m^{-2}.s^{-1}$	45
Humidité relative	RH	*%*	70
Flux initial	$\phi 0$	*kW/m²*	59
Calcul de la hauteur de flamme			
Longueur/largeur de la surface du foyer			10,0
Longueur équivalente de la surface en feu	L_{eq}	*m*	20
Diamètre équivalent	D_{eq}	*m*	9
Hauteur de flamme imposée			oui
Hauteur de flamme calculée avec Thomas	Hf	*m*	13
Hauteur de flamme imposée	Hf	*m*	7,5
Calcul du facteur de forme			
Distance/ bord de la surface en flamme	a	*m*	30
Distance/ bord de la surface en flamme	a'	*m*	2,9
Altitude de la cible par rapport au sol	b	*m*	2

5.9.3.3. Distances d'effets

Les distances d'effets sont calculées par la feuille de calcul VERIFLUX V3.0.

Les distances d'effets thermiques du feu sur la ligne de peinture sont les suivantes :

Tableau 20 : Distances d'effets thermiques du feu sur la ligne de peinture

Seuils réglementaires	8 kW/m²	5 kW/m²	3 kW/m²
Distances d'effets sur la longueur (Sans mur coupe-feu)	21 m	30 m	41 m
Distances d'effets sur la largeur (Sans mur coupe-feu)	9 m	11 m	15 m

5.9.3.4. Identification des éléments vulnérables dans les zones de dangers

La ligne de peinture étant située à 52 m des limites du site, **les effets thermiques n'impactent pas l'extérieur des limites de propriétés THIEVIN ET FILS.** En effet, les distances sur la largeur sont bien inférieures à cette distance.

- Effets sur l'Homme :

Le flux de 5 kW/m² et 3 kW/m² ne sortent pas des limites de propriété du site.

- Effets dominos :

Le flux thermique de 8kW/m² (tracé rouge), qui représente le seuil de dégâts graves pour les structures, ne sort pas des limites de propriété du site comme le démontre le plan ci-dessous.

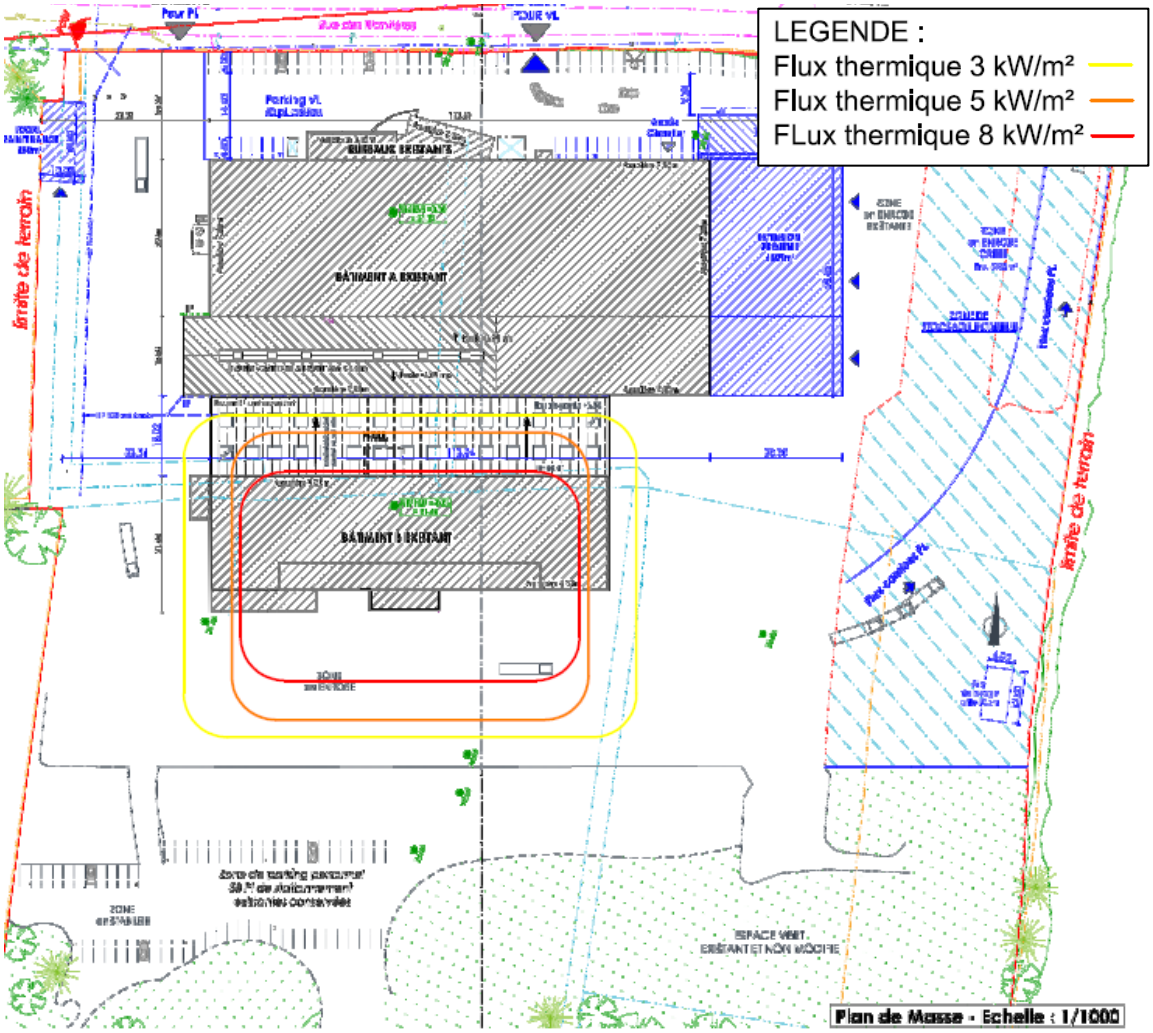
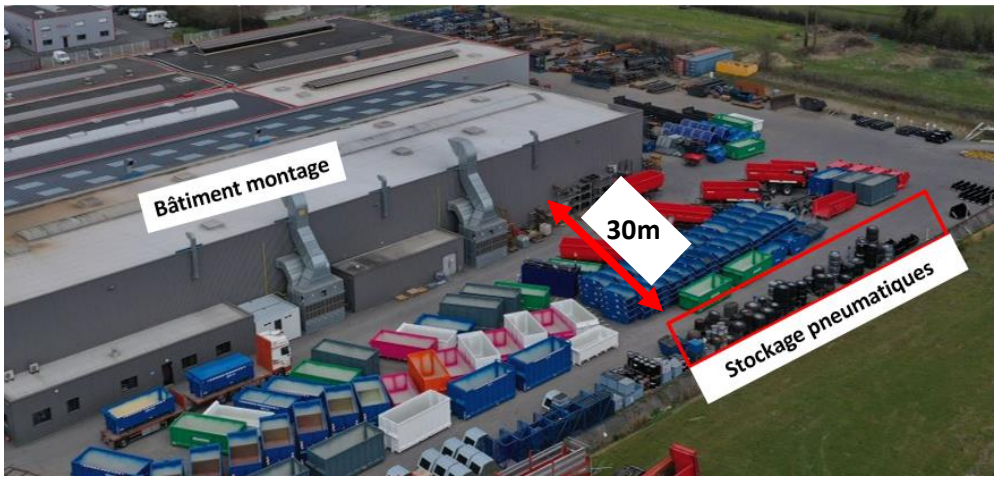


Figure 3 : Plan de masse imputé des flux thermiques liés au scénario d'incendie sur la ligne peinture

En revanche, les effets dominos impactent :

- le local broirie,
- les vestiaires,
- le conteneur métallique,
- en partie la cabine de grenaillage,
- la salle de lavage des pièces,
- le stockage de produits finis.

Le stockage de pneumatiques étant situé à plus de 30 m au sud de l'atelier peinture, ne se situe pas dans le flux thermique de 8KW/m² :



5.9.4. Modélisation des effets du scénario d'incendie du local broirie

5.9.4.1. Phénomène dangereux modélisé

Ce scénario correspond à un incendie dans le local broirie, lieu de stockage de différents solvants. En effet, certains produits utilisés sont identifiés comme inflammables (avec des points éclairs de l'ordre de 23°C).

Ce scénario permet de mettre en évidence l'impact d'un incendie en considérant local broirie telle qu'il est, présentant un mur coupe-feu sur toute sa longueur, adjacent à l'atelier peinture.

5.9.4.2. Données – Hypothèses de calcul

- **Méthode VERIFLUX**

Tableau 21 : Hypothèses de calcul du scénario d'incendie sur le local broirie

Scénario			
Incendie sur le local broirie			
Caractéristiques du foyer			
Longueur du foyer		*m*	15
Largeur du foyer		*m*	4,2
Surface du foyer		*m²*	63
Présence d'un mur coupe-feu			oui
Hauteur du mur coupe-feu		*m*	3
Caractéristiques géométriques du mur coupe-feu			
Surface du feu réel	S	*m²*	63
Périmètre du feu réel	P	*m*	38,4
Paramètres de combustion			
Vitesse de combustion		$g.m^{-2}.s^{-1}$	45
Humidité relative	RH	*%*	70
Flux initial	$\phi 0$	*kW/m²*	74
Calcul de la hauteur de flamme			
Longueur/largeur de la surface du foyer			3,6
Longueur équivalente de la surface en feu	Leq	*m*	15
Diamètre équivalent	Deq	*m*	7
Hauteur de flamme imposée			oui
Hauteur de flamme calculée avec Thomas	Hf	*m*	10
Hauteur de flamme imposée	Hf	*m*	7,5
Calcul du facteur de forme			
Distance/ bord de la surface en flamme	a	*m*	7,5
Distance/ bord de la surface en flamme	a'	*m*	2,1
Altitude de la cible par rapport au sol	b	*m*	2

5.9.4.3. Distances d'effets

Les distances d'effets sont calculées par la feuille de calcul VERIFLUX V3.0.

Les distances d'effets thermiques du feu sur le local broirie sont les suivantes :

Tableau 22 : Distances d'effets thermiques du feu sur le local broirie

Seuils réglementaires	8 kW/m²	5 kW/m²	3 kW/m²
Distances d'effets sur la longueur (Sans mur coupe-feu)	15 m	20 m	26 m
Distances d'effets sur la longueur (Avec mur coupe-feu)	11 m	15 m	20 m
Distances d'effets sur la largeur (Sans mur coupe-feu)	8 m	11 m	14 m

5.9.4.4. Identification des éléments vulnérables dans les zones de dangers

Le local de stockage broirie étant située à plus de 72 m des limites du site, **les effets thermiques n'impactent pas l'extérieur des limites de propriétés THIEVIN ET FILS.**

- Effets sur l'Homme :

Les flux de 3, 5 et 8 kW/m² ne sortent pas des limites de propriété du site.

- Effets dominos :

Le flux thermique de 8kW/m², qui représente le seuil de dégâts graves pour les structures, ne sort pas des limites de propriété du site comme le démontre le plan ci-dessous.

En revanche, il impacte une partie de la ligne de peinture. A noter qu'un mur coupe-feu se dresse entre ces deux éléments.

Une analyse sur les effets dominos sera donc réalisée au § 5.10.

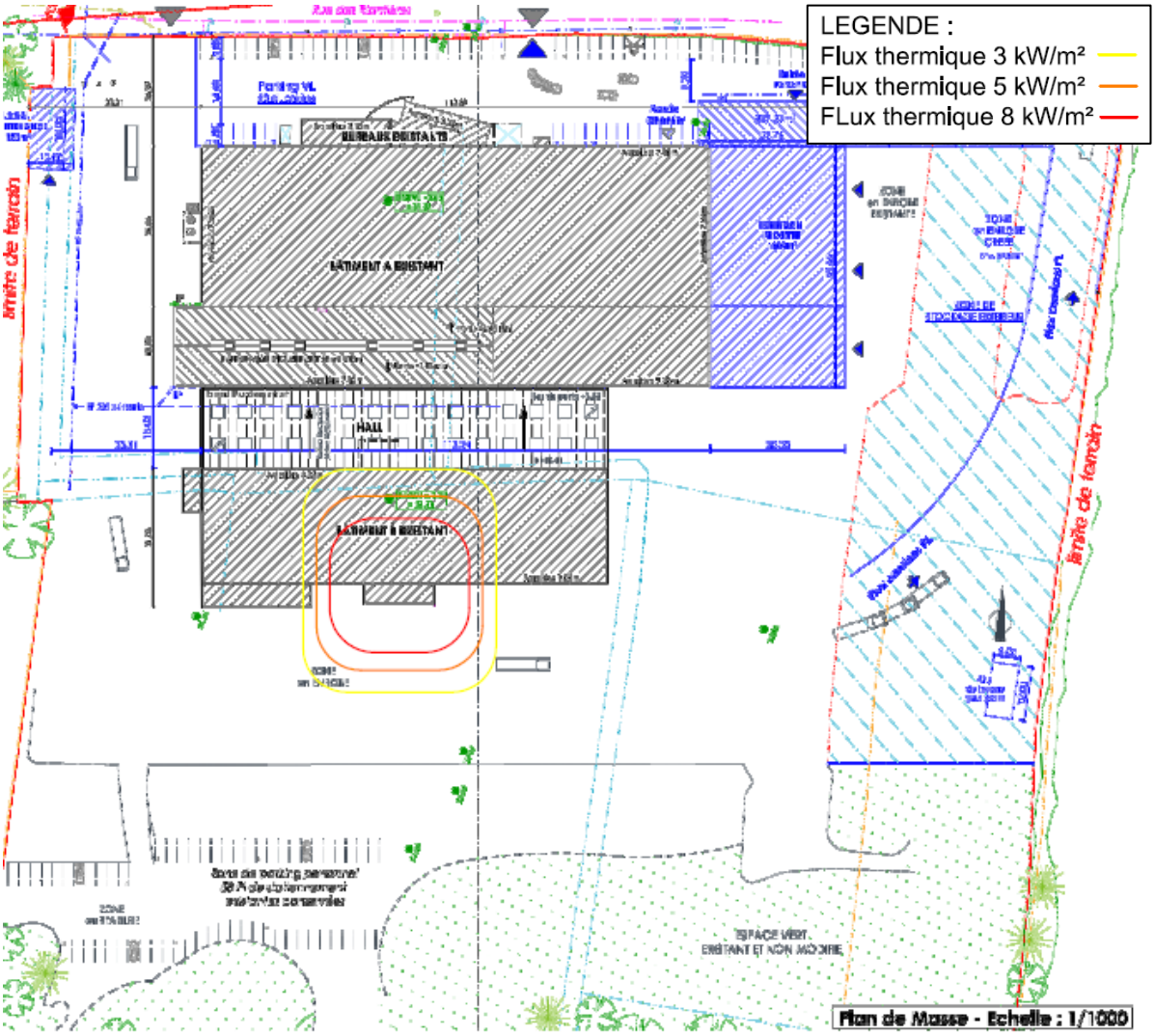


Figure 4 : Plan de masse imputé des flux thermiques liés au scénario d'incendie dans le local broirie

5.10. ANALYSE DES EFFETS DOMINO POSSIBLES

5.10.1. Notion d'effets dominos

On entend par effets dominos la possibilité pour un accident majeur donné, dit scénario primaire, de générer, par effet de proximité, d'autres accidents majeurs, ou scénarios secondaires, sur les installations ou établissements, présents dans un périmètre défini par des critères fixés, et ainsi de suite (cf. Code de l'Environnement – Partie réglementaire – Livre V – article R512-6, Directive 96/82/CE dite SEVESO II (article 8), arrêté du 10 mai 2000 modifié).

L'objectif de ce chapitre est donc d'identifier les risques d'interactions majeures, en cas d'accident, entre les installations de THIEVIN ET FILS et les installations voisines et réciproquement.

5.10.2. Analyse des effets domino internes et externes au site

La méthodologie d'étude employée comprend 4 étapes :

1ère étape : Inventaire des phénomènes dangereux majeurs (« scénarios primaires ») pouvant avoir un effet sur les structures et matériaux et donc engendrer des effets domino.
Les phénomènes dangereux majeurs considérés sont ceux identifiés à l'issue de l'évaluation préliminaire des risques.
Tous les phénomènes dangereux pouvant engendrer des effets thermiques sont retenus.
Les phénomènes dangereux de dispersion de produit toxique ne sont pas retenus car ils n'ont pas d'impact direct sur les structures et installations.

2ème étape : Evaluation des rayons d'effets des phénomènes dangereux majeurs retenus.
Le seuil d'effet considéré pour la détermination des distances d'effets, correspond aux seuils d'effets graves sur les structures soit 8 kW/m² (effet thermique) ou 200 mbar (effet de surpression).

3ème étape : Inventaire des systèmes (installations, équipements, …) inscrits, en totalité ou partiellement, dans les rayons d'effets sur les structures calculés, appréciation des dégâts causés, et identification des effets domino (= scénarios majeurs résultants ou scénarios « secondaires »).
Sont examinés, plus particulièrement, les systèmes dits « dangereux » et les systèmes dits « sensibles » (salles de contrôle et équipements de protection incendie notamment).

4ème étape : Conclusion – proposition de mesures compensatoires en vue de réduire le nombre d'enchaînement et/ou les conséquences des accidents considérés.

Effets dominos des activités extérieures sur les installations de Saint-Mars-La-Jaille

Il n'existe pas à proximité du site d'installations industrielles pouvant générer des effets dominos sur les installations de Saint-Mars-La-Jaille.

Application aux installations – Effets dominos internes et externes

Effets dominos externes :

Les effets dominos d'explosion (200 mbar) et de flux thermiques (8 kW/m^2) ne sortent pas des limites de propriétés et par conséquent ne touchent pas d'installations extérieures au site.

Effets dominos internes :

Aucun effets domino d'explosion (200 mbars) n'est à craindre sur le site.

Les effets thermiques de l'incendie sur la ligne de peinture atteignent le seuil des effets dominos (8 kW/m^2) et englobent :

- le local broirie,
- les vestiaires,
- le conteneur métallique,
- en partie la cabine de grenaillage,
- la salle de lavage des pièces,
- le stockage de produits finis.

L'incendie dans le local broirie illustre des effets thermiques dépassant le seuil des effets dominos et un impact sur une partie de la ligne de peinture.

Tableau 23 : Analyse des effets domino internes

Phénomènes dangereux	Distance au seuil des effets dominos (en m)		Installations comprises dans le rayon des effets modélisés	Appréciation des dégâts causés
	Effets thermiques : 8 kW/m²	Effets de surpression : 200 mbar		
PhD 2 – Incendie du stockage de produits chimiques (local broirie)	18 m	-	Ligne de peinture	Au vu de la modélisation du PhD 3, les dégâts causés par des effets domino resteraient confinés dans les limites de propriété du site.
PhD 3 – Incendie de la ligne de peinture	30 m	-	Local broirie	Au vu de la modélisation du PhD 2, les dégâts causés par des effets domino resteraient confinés dans les limites de propriété du site.
			Vestiaires	L'installation ne présentant pas de risque particulier, un potentiel effet domino est écarté.
			Conteneur métallique	Etant donné l'implantation du conteneur, tout effet domino potentiel aurait des dégâts confinés dans l'enceinte du site.
			Une partie du local grenaillage	Le local grenaillage et son système de dépoussiérage étant éloignés des limites de propriété et la quantité de poussières étant limitée, tout dégât généré par un potentiel effet domino resterait confiné dans l'enceinte du site.
			La salle de lavage des pièces	L'installation ne présentant pas de risque particulier, un potentiel effet domino est écarté.
			Le stockage de produits finis	Les produits finis ne présentant pas de risque particulier (bennes en métal), un potentiel effet domino est écarté.

5.10.3. Conclusion

En cas d'accident sur les installations du site, il n'y aurait pas d'effets dominos externes au site et, au sein du site, les installations proches de la zone de l'accident seraient endommagées mais sans risque de provoquer à leur tour d'accident majeur engendrant des dégâts à l'extérieur du site.

Réciproquement, les activités riveraines ne sont pas susceptibles d'agresser les installations du site.

5.11. ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES

5.11.1. Objectifs

L'analyse détaillée des risques constitue la dernière étape de l'analyse des risques. Elle doit être réalisée, à l'issue de l'évaluation préliminaire des risques, pour les phénomènes dangereux pour lesquels l'intensité des effets sort des limites de l'établissement.

Elle a pour objectifs et intérêts :

- de démontrer la maîtrise des risques pour chacun des évènements redoutés à étudier :
  a. identifier toutes les combinaisons de causes et les séquences accidentelles (chaînes causales) les plus probables,
  b. identifier et caractériser les mesures de prévention pour chacune des causes,
  c. identifier et évaluer les effets potentiels et les dommages associés,
- d'évaluer de façon plus précise et justifiée la probabilité des différents dommages possibles,
- de proposer des mesures d'amélioration complémentaires si besoin,
- d'identifier les mesures prépondérantes qui seront retenues comme mesures de maitrise des risques (MMR) / éléments Importants pour la Sécurité (IPS).

5.11.2. Méthodologie

Pour chacun des scénarios **susceptibles de conduire à des effets notables en dehors des limites du site** et en tenant compte des mesures de maîtrise des risques, la construction des nœuds papillon permet la détermination de la probabilité de l'accident, (approche semi-quantitative à quantitative) et l'évaluation de la gravité à partir des rayons d'effets calculés.

La méthode du nœud papillon est une méthode d'analyse des risques à la fois inductive et déductive. Elle permet :

- d'apporter une démonstration renforcée de la bonne maîtrise des risques en présentant clairement l'action des mesures de sécurité sur le déroulement du scénario envisagé,
- de sensibiliser efficacement les opérateurs sur la base d'un schéma détaillé mais compréhensible pour tous.

Le nœud papillon consiste à :

- rechercher, par une construction graphique, toutes les combinaisons d'événements qui peuvent conduire à l'apparition d'un danger,
- puis, envisager la mise en place de mesures de sécurité et les barrières IPS s'opposant à la succession des événements dangereux.

Cette construction graphique est représentée sous la forme d'une double arborescence (voir figure suivante), combinant un arbre de défaillances et un arbre d'événements.

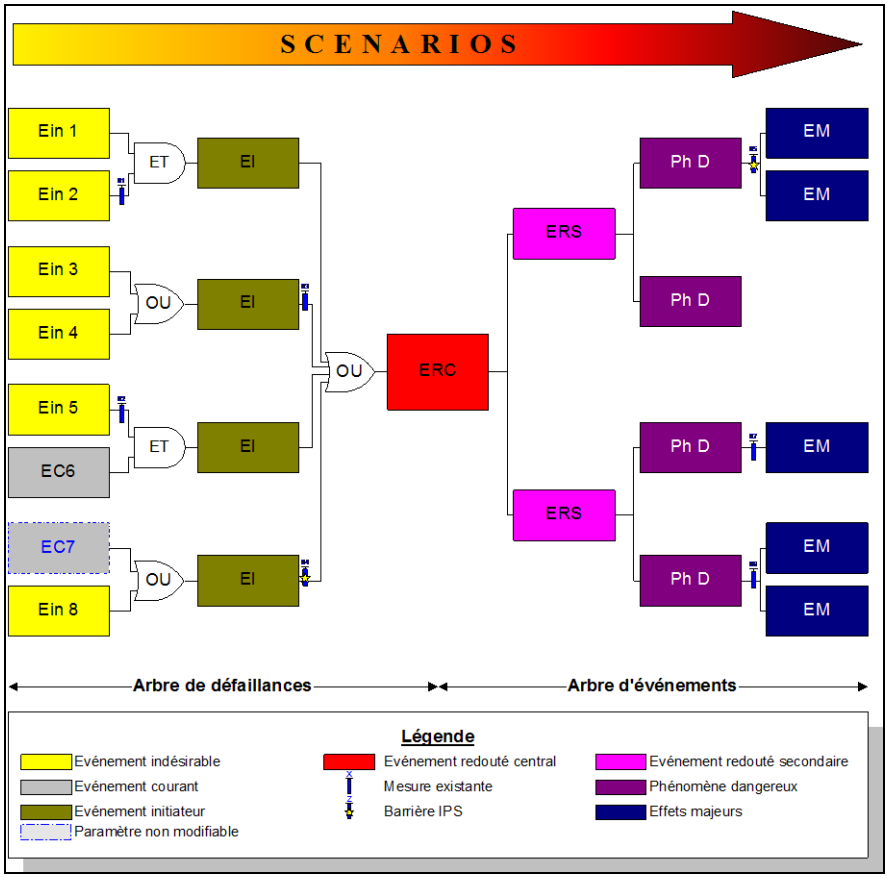


Figure 5 : Double arborescence

Tableau 24 : Signification des termes de l'analyse détaillée des risques

Désignation	Signification	Définition
Ein	Evénement indésirable	Dérive ou défaillance sortant du cadre des conditions d'exploitation usuelles définies
EC	Evénement courant	Evénement admis survenant de façon récurrente dans la vie d'une installation
EI	Evénement initiateur	Cause directe d'une perte de confinement ou d'intégrité physique
ERC	Evénement redouté central	Perte de confinement sur un équipement dangereux ou perte d'intégrité physique d'une substance dangereuse
ERS	Evénement redouté secondaire	Conséquence directe de l'événement redouté central, l'événement redouté secondaire caractérise le terme source de l'accident
Ph D	Phénomène dangereux	Phénomène physique pouvant engendrer des dommages majeurs
EM	Effets majeurs	Dommages occasionnés au niveau des cibles (personnes,

		environnement ou biens) par les effets d'un phénomène dangereux

La partie gauche du nœud papillon correspond à un arbre de défaillances et permet d'identifier les causes de l'événement redouté (dit événement redouté central ou ERC).

La partie droite du nœud papillon est un arbre d'événements et permet de déterminer les conséquences de l'ERC. Dans cette représentation graphique, chaque chemin conduisant d'une défaillance d'origine jusqu'à l'apparition d'effets majeurs désigne un scénario d'accident particulier pour un même événement redouté central.

Les mesures de sécurité sont représentées sur le nœud papillon par des barres verticales, symbolisant le fait qu'elles s'opposent au développement du scénario d'accident.

Identification et caractérisation des MMR

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

Sont distinguées :

- les MMR humaines ou organisationnelles (BHS – Barrières Humaines de Sécurité) (exemple : contrôle d'une opération par une tierce personne) (cf. Rapport d'étude de l'INERIS N° DRA-09-103041-06026B du 21/09/2009 – Omega 20) ;
- les MMR techniques (BTS) qui comprennent :
  - les dispositifs de sécurité actifs (soupape de décharge, clapet limiteur de débit, …) ou passifs (disque de rupture, arrête-flammes, cuvette de rétention, …)
  - les Systèmes Instrumentés de Sécurité (SIS) (ensembles constitués d'une détection, d'un traitement du signal et d'un actionneur).
- les MMR qui associent un dispositif technique et une action humaine (BTHS) (par exemples : fermeture manuelle d'une vanne suite à la détection visuelle d'une augmentation anormale de la pression du réacteur, mise en sécurité d'une vanne par actionnement d'un bouton d'arrêt d'urgence par l'opérateur suite à une détection de fuite, …).

L'étude de dangers évalue l'efficacité des MMR identifiées en attribuant à chaque MMR un niveau de confiance (NC). Ce NC est définit par analogie aux exigences qualitatives des normes NF EN 61508 et NF EN 61511 (1) (cf. Rapport d'étude de l'INERIS DRA-08-95403-01561B du 01/09/2008 – Omega 10). Ce niveau de confiance est lié à la probabilité de défaillance de la barrière et associé à un facteur de réduction du risque (NC 1 ⇔ PFD (Probability of Failure on Demand) = 10^{-1} / sollicitation ⇔ facteur de réduction du risque = 10, NC 2 ⇔ PFD = 10^{-2} / sollicitation ⇔ facteur de réduction du risque = 100).

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

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

5.11.3. Identification des scénarios faisant l'objet d'une analyse détaillée des risques

Etant donné qu'aucun scénario n'est susceptible de conduire à des effets notables en dehors des limites du site, il n'y a pas de scénarios faisant l'objet d'une analyse détaillée des risques.

5.12. MOYENS DE SECOURS ET D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT ET D'ACCIDENT

5.12.1. Désenfumage

Les bâtiments de production métallurgie et peinture sont équipés en partie haute de dispositifs d'évacuation naturelle de fumées, gaz de combustion, chaleur et produits d'imbrûlés dégagés en cas d'incendie. Ces dispositifs sont à commande automatique et manuelle, les commandes manuelles d'ouverture des châssis de désenfumage étant situées près des issues.

La surface utile est supérieure à 2% de la surface des bâtiments.

5.12.2. Détection incendie

L'atelier peinture est relié à un système de sécurité incendie déclenchant l'alarme incendie lorsque les détecteurs placés dans l'atelier sont déclenchés manuellement.

Thievin prévoit l'installation d'un système de détection automatique d'incendie sur l'installation de peinture, cabines, étuves et local broirie.

Le devis de l'installation ainsi que le schéma technique sont présentés en **Annexe 29.**

5.12.3. Arrêts d'urgence

Des arrêts d'urgence, placés au niveau de chaque machine, permettent de mettre les installations en sécurité en cas d'incident sur le site.

Les coupures générales de gaz et d'oxygène sont identifiés sur le plan d'évacuation.

5.12.4. Moyens internes de lutte incendie

5.12.4.1. Moyens humains

Les techniciens présents sur le site sont sensibilisés à tous les risques encourus par l'entreprise. Les équipiers d'intervention (66 personnes) sont formés à l'utilisation des extincteurs. Ils peuvent intervenir dès le début d'un incendie. On dénombre également 8 guides files et 9 serre-files. Les sauveteurs secouristes du travail sont au nombre de 20.

En cas d'accident entraînant un incendie, le déclenchement de l'alerte prévoit de prévenir :

- le personnel,
- les pompiers,
- les administrations concernées (Préfecture, DREAL, Mairie,…).

5.12.4.2. Moyens techniques

Des extincteurs mobiles sont placés dans les bâtiments. Ils sont adaptés au risque et judicieusement placés. Ils permettront au personnel d'intervenir rapidement en cas de sinistre. Une convention de mise à disposition (disponible en **Annexe 30**) a été passée avec

STVO, société située à environ 500 m du site THIEVIN ET FILS et équipé d'une réserve incendie de 500 m³.

Cette dernière est reconnue par les services de secours comme une véritable réserve compatible avec la mise en place des engins comme le confirme le mail ci-dessous du lieutenant PELLE Jean-Marc :

De : PELLE Jean-Marc <Jean-Marc.PELLE@sdis44.fr>
Envoyé : mardi 7 janvier 2020 10:13
À : Fabien GAUTRON <f.gautron@thievin.fr>
Objet : RE: Courrier pour dossier DREAL Thievin

Je vous confirme que la distance n'est pas un problème.
Nous avons des véhicules nommés « DAL » qui nous permettent d'établir sur de grande distance (2 X 1000 m)

	FE-A-INC-0008 Version 5 au 26/02/2016	Destinataires (cases grisées)							
DAL-CeDAL Dévidoir Automobile Léger / Cellule Dévidoir Automobile		DA	CDS	CDC	CDG	CA	COND	CE	E
		OFF. CODIS		CHEFS SALLE		OPERATEURS			
		MAD	MSP	IAD	INF	PHARM	VETO		

Mission(s)	× Etablissement de grande longueur de tuyaux de 110 m
Situation	
Contraintes d'utilisation	× Mise en œuvre des CeDA sur voies carrossables uniquement
Moyens principaux	× 2 X 1000 m de tuyaux de 110 mm × 2 divisions de 110 / 2X110, 3 lances monitor,…. × Carte départementale (SDIS 44)
Modalité d'engagement	
Caractéristiques de l'engin	
Autre(s) élément(s) remarquable(s)	× Le SDIS 44 dispose d'un DAL sur châssis Mercedes 911 4X4 pour passage en tout chemin.

De plus, voici les débits des PI à proximité (Le N°19 et 219 ont les mêmes débits)de plus le PENA 907 se situe à moins de 1000 m.

P.I. PUBLIC n°19 Débit : 160 m³/h à 7.2 bars
P.I. PUBLIC n° 50 Débit : 90 m³/h à 6.5 bars

Restant à votre disposition

Bonne journée

Lieutenant PELLE Jean-Marc

Bureau prévention industrielle

Tel 02 28 09 84 55

Portable 06 07 28 84 75

5.12.4.3. Exercices

Le personnel est sensibilisé sur tous les risques encourus par l'entreprise.

Un exercice d'évacuation est réalisé annuellement. Les équipiers d'intervention et d'évacuation sont recyclés tous les 2 ans.

5.12.5. Moyens externes

5.12.5.1. Poteau incendie

Le site dispose de trois poteaux incendie appartenant au réseau public situé à moins de 500m du bâtiment THIEVIN ET FILS. L'exploitant du poteau incendie s'engage à respecter un débit de 60 m^3/h via des essais réalisés en interne. Ces résultats ne sont pas fournis au client. En cas de besoin dans le cadre de l'instruction du dossier, le PV d'essai pourrait être exigé et des tests à réaliser.

Leur implantation est visible sur le plan ci-dessous (points rouge).

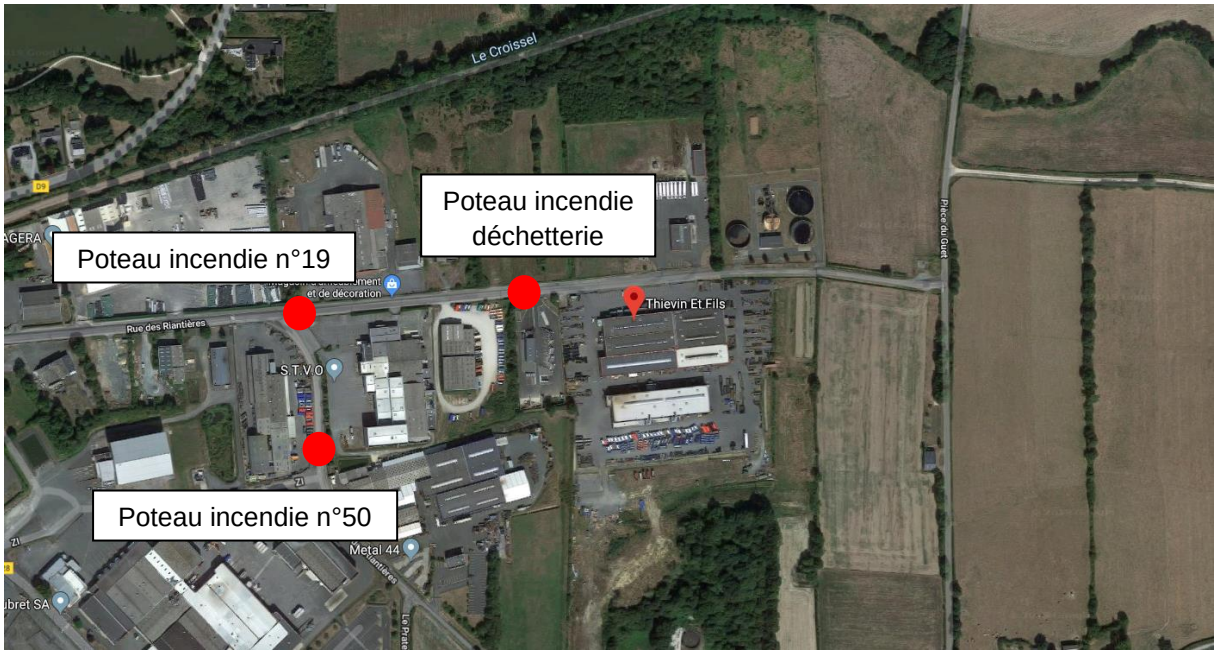


Figure 6 : Plan d'implantation des poteaux incendie (Source : Google maps)

5.12.5.2. Centre de secours

En cas de sinistre important, le recours à des moyens extérieurs sera indispensable. Le site appellera le 18 et obtiendra le SDIS le plus proche du site qui fera intervenir la ou les casernes disponibles en fonction de l'activité opérationnelle du moment.

Les moyens des services de secours portent sur :

- des engins mobiles de pompage supplémentaire augmentant la ressource en eau,,
- des matériels mobiles, canons et lances à mousse et à eau, extincteurs,…

L'installation est ainsi accessible à tout moment pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours.

5.12.6. Gestion des eaux d'extinction en cas d'incendie

Une pollution peut provenir du déversement dans le milieu naturel ou les réseaux publics des eaux utilisées pour combattre un incendie et contenant des produits de décomposition en mélange (cendres, dilution des produits stockés...).

Le dimensionnement du volume des eaux incendie est le suivant.

Calcul du besoin en eaux d'extinction d'incendie (D9 – Aout 2004) (estimation)

Pour éteindre un incendie, les services de défense incendie utiliseraient les ressources en eau disponibles. Les eaux d'extinction (fraction non évaporée) seraient chargées de matières imbrûlées en suspension de type noir de carbone.

Afin d'évaluer quel seraient les besoins en eaux d'extinction incendie, nous avons appliqué la méthode décrite dans le guide pratique D9 « Guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction », INESC (Institut National d'Etudes de la Sécurité Civile) – FFSA (Fédération Française des Sociétés d'Assurances) – CNPP (Centre National de Prévention et Protection).

Les tableaux suivants permettent la prise en compte de tous les éléments nécessaires pour le calcul des besoins en eaux.

Données d'entrée des calculs

- L'activité du risque est déterminée à partir du fascicule D9. L'activité de THIEVIN ET FILS est donc classée en F02 (F : industrie métallurgique et mécaniques, 02 : façonnage, travail mécanique, usinage, ajustage et assemblage de métaux)
- Les bâtiments THIEVIN ET FILS peinture et stockage de produits chimiques sont séparés par un mur coupe-feu 2 heures. La surface de référence considérée est celle du bâtiment de mécano-soudure, soit 7 710 m². Ce choix, réalisé par l'exploitant, est une décision officielle de THIEVIN ET FILS qui tient compte de la réalité terrain, d'un avis SDIS et d'une orientation DREAL. On considère que les deux bâtiments de production sont séparés par un espace avec auvent sans fermeture aux extrémités d'une largeur de 18 m.

Tableau 25 : Détails du calcul D9 - Besoin en eau

Dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie - D9				
Critères	**Coefficients**	**Coefficients retenus**		**Commentaires**
Hauteur de stockage		Activité	Stockage	
- Jusqu'à 3 m	0	**0**	**-**	
- Jusqu'à 8 m	(+) 0,1			
- Jusqu'à 12 m	(+) 0,2			
- Au-delà 12 m	(+) 0,5			
Type de construction (²)				
- Ossature stable au feu > ou = 1 heures	(-) 0,1	**0,1**	**-**	
- Ossature stable au feu > ou = 30 minutes	0			
- Ossature stable au feu < 30 minutes	(+) 0,1			
Types d'interventions internes				
- Accueil 24 H / 24	(-) 0,1	**-**	**-**	
(présence permanente à l'entrée)				
- DAI généralisée reportée	(-) 0,1			
24H / 24 en télésurveillance				
ou au poste de secours				
24 H / 24 lorsqu'il existe				
avec des consignes d'appel				
- Service sécurité incendie	(-) 0,3			
24 H / 24 avec moyens				
appropriés équipe de seconde				
intervention en				
mesure d'intervenir 24 H / 24)				
Σ Coefficients		0,1	0	**Fascicule F02 : Façonnage, travail mécanique, usinage, ajustage et assemblage de métaux**
1 + Σ Coefficients		1,1	1	
Surface de référence : S en m²		**7710**		
Q= 30 x S x (1+ Σcoefficients) / 500		508,86	0	
Risque retenu		1	-	
Risque 1	**Q1=Qi x 1**	508,86	0	
Risque 2	**Q2=Qi x 1,5**			
Risque 3	**Q3=Qi x 2**			
Risque sprinklé (oui ou non)		**-**	**-**	
Cellule de stockage/activité recoupées (oui ou non)		**non**		**510 m³/h**
Débit calculé en m³/h	**Qcalculé=**	508,86	0	
Débit total calculé en m³/h	**ΣQcalculé=**	508,86		
Débit requis en m³/h (multiple de 30 m³/h)	**Qrequis=**	**510**		
Débit minimum requis sous pression en m³/h (1/3 de Q requis)	**Qmin pression =**	170		
Nombre minimum de PIN implanté à 100 m max des accès (pour 60 m³/h par PIN)	**Nombre min de PIN =**	3		
Volume maximum en réserve statique en m³ (2/3 besoins sur 2 heures)	**Vmax statique=**	660		

Le débit requis est de 510 m³/h. Les besoins en eau doivent être disponibles pendant un minimum de 2 heures. Le besoin en eau pour un incendie de 2 heures est donc de **1020 m³**.

Ce besoin en eau sera assuré par la présence :

- 3 poteaux incendie assurant un débit unitaire de 60 m^3/h, situés dans un rayon de 500m autour du site, comme illustré au point 5.12.5.1.
- Une réserve incendie de 500 m^3 située sur STVO à 500 m du site viendra compléter le besoin en eau.
- Une réserve incendie de 160 m3 située au sud-ouest du bâtiment montage sur la parcelle n° 127 comme présentée en p. 9 de l'**Annexe 9**.

Calcul du volume de rétention des eaux incendies (D9A – Septembre 2004)

Afin d'évaluer quel serait le volume adéquat pour la rétention des eaux d'extinction incendie, nous avons appliqué la méthode décrite dans le guide pratique D9A « Guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction », INESC (Institut National d'Etudes de la Sécurité Civile) – FFSA (Fédération Française des Sociétés d'Assurances) – CNPP (Centre National de Prévention et Protection).

Le dimensionnement du volume de rétention nécessaire est présenté ci-après. Il est effectué sur la base du débit requis pour les besoins en eau, auquel on ajoute les autres sources d'eau récoltées.

La surface de drainage est prise égale à 42 140 m² (source : surface de toitures + enrobé (voiries, parkings, stockages extérieurs) + Stabilisé = 13 240 + 26 900 + 2000= 42 140 m²).

Le volume de stockage de liquides inflammables est pris égal au volume contenu dans le local contenant le plus grand volume, soit le local broirie. Suivant le tableau 16 du § 3.2.4, ce local peut contenir au maximum 38,5 m^3 de liquides inflammables.

Tableau 26 : Détails du calcul D9A - Rétention des eaux d'extinction

Dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction - D9A - Edition 08.2004				
Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 (Besoins x 2 heures au minimum)	1020	m^3
			+	
Moyens de lutte intérieur contre l'incendie	Sprinkleur	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	0	m^3
			+	
	Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0	m^3
			+	
	RIA	A négliger	0	m^3
			+	
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15 -25 mn)	0	m^3
			+	
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0	m^3
			+	
Volume d'eau liés aux intempéries	Drainage eau pluviale vers la rétention (10 l/m^2)	Surface drainée en m^2 ? 42140	421,4	m^3
			+	
Présence stock de liquides	20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	Plus grand volume de produits liquides contenu dans un local associé à la rétention, en m^3 ? 38,5	7,7	m^3
			=	
Volume total de la capacité de confinement			1449	m^3

Les eaux d'extinction incendie, résultant de l'action des pompiers en cas de sinistre, vont être collectées par les regards avaloirs et caniveaux localisés en entrée et sortie de site.

Ces eaux seront alors dirigées vers le bassin de rétention des eaux d'extinction incendie d'une capacité totale de 1500 m^3. Ce bassin, utilisé en fonctionnement normal pour la régulation du rejet des eaux pluviales vers le réseau communal, sera équipé d'une géomembrane PEHD en son fond et sur ses parois afin de le rendre étanche.

Un ouvrage en tête du bassin permettra d'assurer le trop plein et le by-pass de celui-ci.

Un obturateur sera installé pour mettre en rétention le site afin de retenir les eaux dans le bassin en cas d'incendie ou de pollution accidentelle. Un décanteur dépolleur sera également mis en place pour traiter au fil de l'eau les eaux pluviales chargées en hydrocarbures et matières lourdes.

Un entretien régulier sera réalisé par l'exploitant.

Il sera localisé sur une parcelle en cours d'acquisition par THIEVIN ET FILS (parcelle ZO 121), située de l'autre côté de la rue des Riantières. Les études sont en cours de réalisation pour une mise en service prévue en 2020.

5.13. HIERARCHISATION DU RISQUE

Conformément à la réglementation, seuls les scénarios dont les effets sortent des limites de propriété sont positionnés dans la matrice de criticité réglementaire.

D'après les modélisations des effets thermiques de l'incendie sur la ligne de peinture et dans le local broirie ainsi que celui d'un feu de nappe dans une cabine de peinture, les effets dangereux ne sortent pas des limites de propriété de THIEVIN ET FILS.

Etant donné qu'aucun scénario n'est susceptible de conduire à des effets notables en dehors des limites du site, aucun scénario relatif au site de THIEVIN ET FILS n'est à placer dans la matrice réglementaire d'acceptabilité du risque.