



CATELLA

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

CATELLA LOGISTIC EUROPE
VILLEFRANCHE-SUR-CHER
Version n° 2

Résumé non technique de l'étude des dangers



KALIÈS

Étude & conseil
en environnement,
énergie & risques industriels

REVISIONS

Date	Version	Objet de la version
22/06/2022	1	1 ^{er} dépôt
14/11/2022	2	Réponses aux demandes de compléments du 17/08/2022

I. OBJET DU DOCUMENT

La société CATELLA LOGISTIC EUROPE a comme projet la création d'une plateforme logistique sur les communes de Romorantin-Lanthenay et Villefranche-sur-Cher (41).

La société CATELLA LOGISTIC EUROPE doit donc déposer, auprès du Préfet, un Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale, en vue de la consultation des administrations et des collectivités territoriales concernées, d'une part, ainsi que pour l'information du public, d'autre part.

Ce Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale décrit les futures activités de sur le site, détermine leur impact sur l'environnement et la santé, indique les mesures de réduction des impacts envisagées en précisant leur coût estimé. Il analyse également les dangers liés aux installations ainsi que les moyens de prévention et de protection associés.

En vue de favoriser une meilleure compréhension du projet, le présent document constitue un résumé non technique de ce dossier.

Ce résumé non technique a pour objet de faciliter la prise de connaissance des informations contenues dans l'étude d'impact et l'étude de dangers.

Ce résumé ne constitue qu'une présentation synthétique du dossier auquel il conviendra de se reporter pour toute question nécessitant une réponse détaillée ou approfondie.

II. PRESENTATION DU DEMANDEUR

CATELLA LOGISTIC EUROPE, société par actions simplifiée, est une jeune entreprise en activité depuis moins de 5 ans (créée en mars 2018). Elle est spécialisée dans le secteur d'activité du conseil pour les affaires et autres conseils de gestion. Elle œuvre aujourd'hui dans le développement de plateformes logistiques.

CATELLA LOGISTIC EUROPE se renforce par un ensemble unique de capacités et une forte expérience dans la conception et la solution immobilière logistique, intervenant dans le segment de l'immobilier logistique d'entreposage et de préparation de commandes. Elle s'appuie sur l'expérience du groupe et sa filiale française qui œuvre depuis plus de 20 ans dans le secteur de l'immobilier.

CATELLA LOGISTIC EUROPE a livré ses 2 premiers sites logistiques à Cholet (49) (38 000 m² développés) et Moussey (10) (40 000 m² développés) début octobre 2019, ainsi qu'un 3^{ème} site fin juillet 2021 à nouveau à Moussey sur le Parc Logistique de l'Aube (50 000 m² développés).

2 projets sont actuellement en cours de construction :

- 1 bâtiment de 36 424 m² à Roye (80) sur un ancien site industriel qui est donc revitalisé
- 1 bâtiment de 48 750 m² à Mer (41) sur le Parc des Portes de Chambord.

D'autres projets sont en cours de développement, et notamment un premier site de 20 000 m² en Espagne, à 60 km au Nord de Barcelone, dont la construction a débuté au printemps 2022.

III. PRINCIPALES RAISONS DU CHOIX

La société CATELLA LOGISTIC EUROPE a acheté des parcelles cadastrales à la collectivité territoriale de ROMORANTIN-LANTHENAY afin d'étendre ses activités à ce futur site.

Ce projet consiste en la création de 2 bâtiments de stockage :

- un bâtiment comportant 7 cellules d'environ 6 000 m² et d'une surface de stockage maximale de 41 440 m², dénommé bâtiment A ;
- un second bâtiment comportant 4 cellules comprises entre 5 224 m² et 5 778 m² et une cellule de 3 090 m², dénommé bâtiment B. La surface de stockage maximale est de 25 600 m².

Le présent dossier concerne la demande d'autorisation environnementale, déposée par la société CATELLA LOGISTIC EUROPE, pour les activités développées au sein du bâtiment B de son futur site de Villefranche-sur-Cher (41). Le bâtiment A fera l'objet d'une demande indépendante de celle-ci.

IV. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet de la société CATELLA LOGISTIC EUROPE consiste en la création d'une plateforme logistique sur les communes de Romorantin-Lanthenay et Villefranche-sur-Cher (41).

Le bâtiment B, objet du présent dossier, sera composé de 4 cellules comprises entre 5 224 m² et 5 778 m² et une cellule de 3 090 m².

Dans l'entrepôt, les cellules de stockage seront destinées à accueillir des produits combustibles classiques (classés sous les rubriques 1510).

Des alcools de bouche sont également susceptibles d'être stockés (classés sous la rubrique 4755).

La superficie totale du site sera de 18 ha.

En termes de rubrique Installation Classée pour la Protection de l'Environnement, le projet relève des rubriques suivantes :

- 1510-2a (entrepôt couvert dédié au stockage de matières combustible - régime de l'enregistrement),
- 4755-2 (stockage d'alcool de bouche - régime de la déclaration avec contrôle périodique),
- 2910-A (installation de combustion - régime de la déclaration avec contrôle périodique),
- 2925-1 (ateliers de charge d'accumulateurs électriques - régime de la déclaration).

Figure 1 : Plan de situation



V. RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE DES DANGERS

V.1. RETOUR D'EXPÉRIENCE DE L'ACCIDENTOLOGIE

Sur la base des différents événements recensés au niveau d'installations similaires à celles projetées, les principaux points à retenir sont les suivants :

- événements initiateurs principaux : défaillance technique ou organisationnelle, malveillance et agression naturelle.
- phénomène dangereux principal : incendie, explosion, déversement accidentel suivi ou non d'une inflammation de la nappe formée et rejet de matières dangereuses dans une moindre mesure.
- conséquences principales : dégâts humains et matériels, départ de feu, pollution du milieu naturel (air et eau), chômage technique.

V.2. RISQUES INTERNES

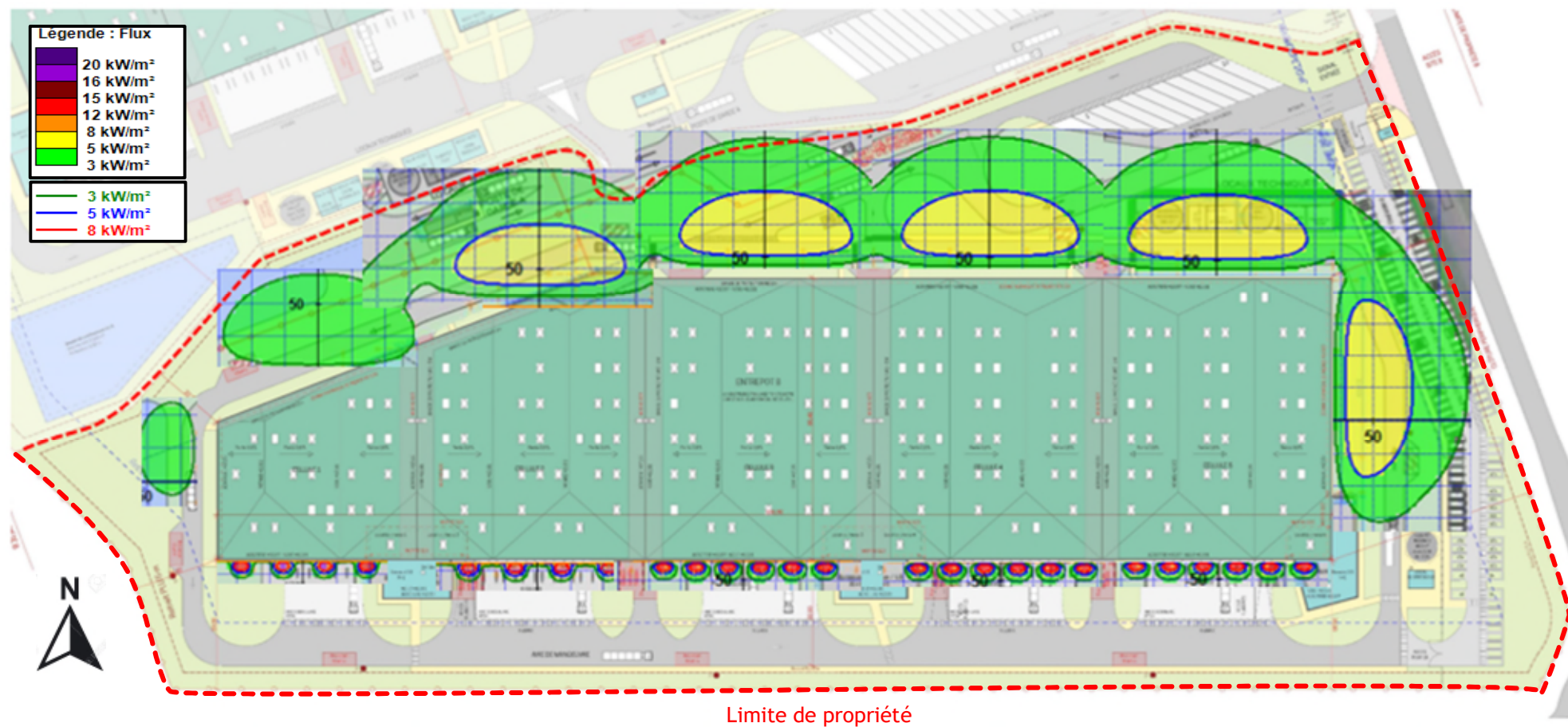
Au regard des caractéristiques des produits dangereux mis en œuvre sur le site, les risques associés sont les suivants :

- l'incendie des matières combustibles solides stockées physiquement (événement probable de cinétique rapide),
- le déversement accidentel de produits, suivi ou non d'une pollution du milieu naturel (événement probable),
- la fuite de gaz suivie ou non de l'inflammation immédiate ou retardée du rejet (événement probable).

Aucun des scénarios recensés n'est susceptible d'avoir des effets à l'extérieur du site CATELLA LOGISTIC EUROPE, c'est-à-dire de conduire à un accident majeur potentiel.

En page suivante sont présentées les zones d'effets thermiques pour le scénario le plus défavorable. Aucun flux de 5 kW/m² ou supérieur ne dépasse les limites de propriétés donnant sur la voie publique. Seul un scénario d'incendie dans un cellule conduit à des effets irréversibles (3 kW/m²) en dehors des limites du site sur une distance maximale inférieure à 5 m et sur des zones non occupées de façon permanente. Ainsi, les enjeux associés sont très faibles.

Figure 2 Etendue des flux thermiques en cas d'incendie



V.3. RISQUES EXTERNES

Le site CATELLA LOGISTIC EUROPE n'est pas situé dans le rayon d'action d'un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT).

Une canalisation enterrée de transport de gaz est implantée à environ 2,5 km au sud du projet et n'est pas susceptible d'impacter le site d'étude.

Les dangers liés aux différentes voies de communication situées à proximité du projet sont également négligeables compte-tenu notamment de leurs fréquentations, des distances d'éloignement ou du sens de circulation.

Les équipements de protection contre la foudre, éventuellement préconisés dans l'étude foudre, seront mis en place avant la mise en service des installations.

Concernant les risques liés à la neige, au vent et au séisme, les constructions projetées respecteront les prescriptions en la matière, ce qui écarte les dangers provenant de ces risques naturels.

Le risque inondation est écarté puisque le projet n'est pas implanté au sein d'un zonage réglementaire d'un PPRI.

Enfin, le site se trouve dans une zone à exposition forte pour le risque lié au retrait/gonflement des argiles. Ce risque sera pris en compte dans la conception des bâtiments.

V.4. MESURES ORGANISATIONNELLES ET TECHNIQUES

Des mesures techniques et organisationnelles seront effectives sur le site afin d'éviter que les événements cités dans l'analyse des risques ne se produisent et d'en limiter les conséquences.

Les principaux dispositifs de sécurité sont les suivants :

- formation du personnel (sauveteurs-secouristes du travail, équipier incendie, conduite chaudière, CACES, manipulation des extincteurs, etc.),
- protection contre les pollutions accidentelles (séparateur d'hydrocarbures, système d'obturation des réseaux, procédures d'alerte, rétentions, etc.),
- systèmes de détection dans les zones sensibles (fumées, température, gaz, etc.) avec report d'alarme,
- plan de défense incendie,
- vérification réglementaire du matériel,
- mise à disposition des équipements de protection individuelle adaptés (vêtements de travail, chaussures de sécurité, etc.),
- moyens humains d'intervention en cas d'incendie,
- moyens d'intervention et de lutte contre l'incendie (extincteurs, RIA, bouche incendie, systèmes d'extinction automatique),
- présence d'une clôture constituée d'un grillage de 2 m de hauteur sur l'ensemble du périmètre du site,
- projet bénéficiant d'un contrôle d'accès au niveau d'un poste de garde,
- mise en place de murs coupe-feu séparateur REI 120,

- dispositif de désenfumage conforme à l'arrêté ministériel du 11 avril 2017,
- etc.

Les alarmes anti-intrusion et de détection incendie seront reportées vers le poste de garde où le gardien sera présent en journée et vers une société de télésurveillance pour les nuits et week-end.

Les moyens d'extinction et de confinement prévus sont en adéquation avec les besoins déterminés selon les règles de l'art.



DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

CATELLA LOGISTIC EUROPE
ROMORANTIN-LANTHENAY/VILLEFRANCHE-SUR-CHER (41)
Version n° 2

Étude des dangers



KALIÈS
Étude & conseil
en environnement,
énergie & risques industriels

REVISIONS

Date	Version	Objet de la version
20/06/2022	1	1 ^{er} dépôt
14/11/2022	2	Réponses aux demandes de compléments du 17/08/2022

TABLE DES MATIÈRES

I.	Résumé non technique	9
II.	Organisation de l'établissement	9
II.1.	Horaires et fonctionnement de l'établissement	9
II.2.	Formation et qualification du personnel en matière de sécurité	9
II.3.	Organisation du gardiennage	9
II.4.	Comité social et économique.....	10
III.	Gestion des risques.....	11
III.1.	Procédure d'exploitation.....	11
III.2.	Consignes générales de sécurité	11
III.3.	Intervention des entreprises extérieures	12
III.4.	Gestion des sources d'inflammation.....	12
III.5.	Vérifications périodiques.....	13
III.6.	Gestion des matériels électriques	14
III.7.	Circulation sur le site	14
III.8.	Gestion des astreintes et des moyens d'alerte	15
III.9.	Plan de défense incendie	16
IV.	Description de l'environnement.....	17
IV.1.	Localisation et implantation du site.....	17
IV.2.	Environnement industriel	19
IV.3.	Environnement urbain	24
IV.4.	Environnement naturel	26
V.	Description des installations.....	31
V.1.	Description du site et des installations	31
V.2.	Description des moyens de protection et d'intervention.....	31
VI.	Identification et caractérisation des potentiels de dangers.....	38
VI.1.	Potentiels de dangers liés aux produits	38
VI.2.	Potentiels de dangers liés aux installations	40
VI.3.	Synthèse	41
VI.4.	Réduction des potentiels de dangers	41
VII.	Analyse du retour d'expérience	46
VII.1.	Accidentologie interne	46
VII.2.	Accidentologie externe	46
VII.3.	Enseignements tirés.....	52
VII.4.	Positionnement vis-à-vis du retour d'expérience.....	53
VIII.	Analyse préliminaire des risques	54

VIII.1.	Définitions des accidents majeurs	54
VIII.2.	Présentation de la démarche	54
VIII.3.	Cotation des scénarios étudiés	55
VIII.4.	Sélection des phénomènes dangereux.....	56
IX.	Analyse détaillée des risques : évaluation des phénomènes dangereux.....	58

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Processus de réalisation d'une étude de dangers pour les ICPE	7
Figure 2	Sens de circulation sur site	15
Figure 3	Plan du projet de CATELLA - Bâtiment B	18
Figure 4	Localisation des grands axes routiers	20
Figure 5	Localisation de l'ancienne voie ferrée	22
Figure 6	Circulation fluviale aux abords du projet	23
Figure 7	Localisation des canalisations de gaz naturel	24
Figure 8	Occupation du sol et localisation des établissements scolaires.....	25
Figure 9	Périmètre du PPRI de Romorantin-Lanthenay	27
Figure 10	Carte des remontées de nappe (Source : Géorisques)	28
Figure 11	Carte de retraits et gonflement des argiles (Géorisques)	29
Figure 12	Données sismiques à l'échelle nationale et de la région Centre	30
Figure 13	Localisation de l'accès pompiers	34
Figure 14	Caractéristiques de la voie engins	35

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Sources d'inflammation	12
Tableau 2 - Prévention des sources d'inflammation	13
Tableau 3 Vérifications périodiques	13
Tableau 4 Liste des ICPE présentes aux alentours.....	19
Tableau 5 : Probabilité d'accidents sur les axes routiers	20
Tableau 6 Listes des produits	38
Tableau 7 Caractéristiques des produits inflammables.....	38
Tableau 8 Synthèse des potentiels de danger.....	40
Tableau 9 Dangers liés aux installations	41
Tableau 10 Réduction des potentiels de dangers.....	41
Tableau 11 Barrières de sécurité	43
Tableau 12 Conséquences des accidents survenus	48
Tableau 13 Enseignements tirés	52
Tableau 14 Retour d'expérience	53
Tableau 15 Installations étudiées.....	54
Tableau 16 Echelle de gravité.....	55
Tableau 17 Echelle de gravité.....	56
Tableau 18 Matrice de criticité	56
Tableau 19 Phénomènes dangereux modélisés	57
Tableau 20 Synthèse des différents phénomènes dangereux constituant les évènements étudiés dans le cadre de ce dossier	58

PREAMBULE

Les points abordés dans cette étude répondent aux attentes de l'article D.181-15-2, III du Code de l'environnement définissant le contenu des études de dangers pour les sites soumis à autorisation.

La finalité de cette étude est de préciser les risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts mentionnés à l'article L511-1 du CE, en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'établissement ou l'installation. Elle définira et justifiera les différentes mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents.

Le contenu de l'étude de dangers est en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation et justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

Afin de ne pas surcharger le corps de texte de la présente notice de dangers (EDD), les informations relatives à l'Analyse Préliminaire des Risques (APR) et celles relatives à la modélisation des scénarios sont placées, chacune, dans une annexe spécifique.

Enfin, cette étude est réalisée conformément aux recommandations de l'Oméga 9 de l'INERIS (Étude de dangers d'une installation classée - Version de 2015).

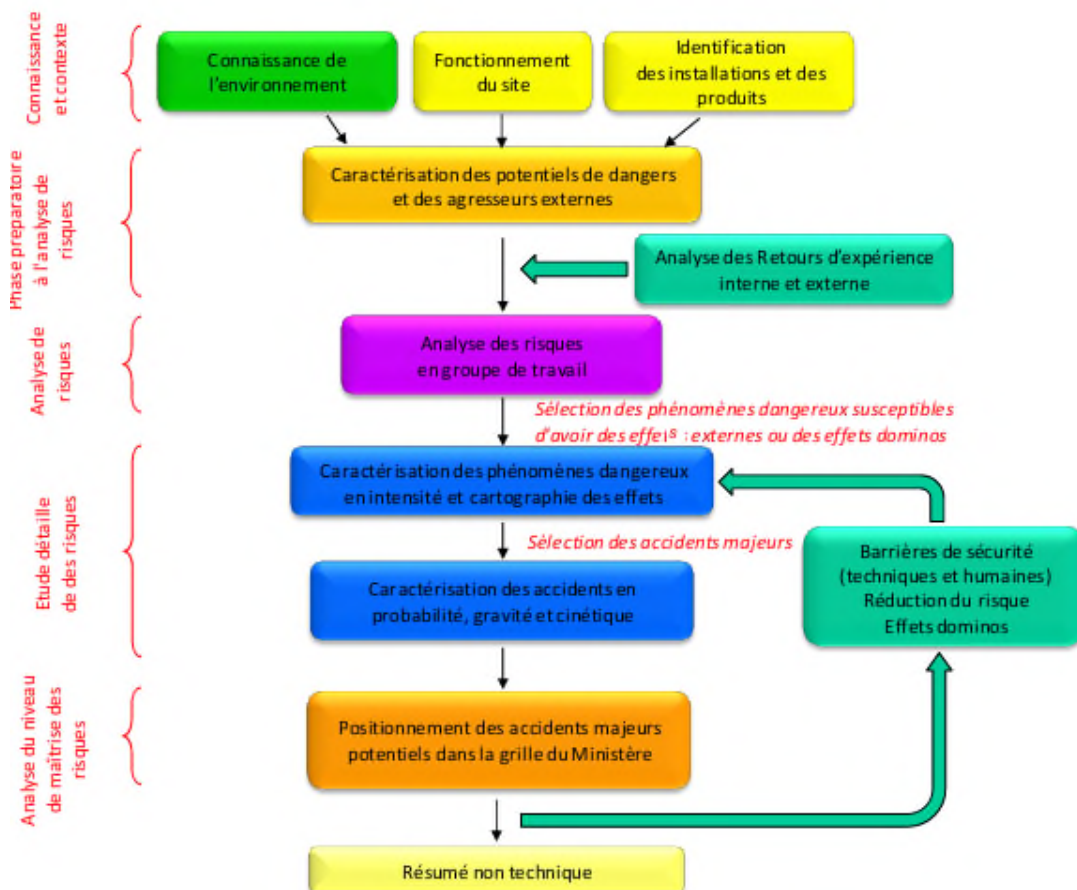


Figure 1 : Processus de réalisation d'une étude de dangers pour les ICPE

Source : Oméga 9 - Version de 2015

Pour ce faire, cette étude sera composée des parties suivantes :

- d'un résumé non technique,
- une partie descriptive de l'installation / établissement étudié et de son environnement,
- une partie présentant les potentiels de dangers (produits et installations / procédés de fabrication),
- une partie sur l'étude de l'accidentologie et sur l'analyse des risques,
- une partie sur l'évaluation des risques par la caractérisation de l'intensité et de la cinétique des phénomènes dangereux et par l'estimation de la probabilité d'occurrence annuelle et de la gravité des conséquences des accidents majeurs.

I. RESUME NON TECHNIQUE

Un résumé non technique est rédigé dans un document indépendant.

II. ORGANISATION DE L'ETABLISSEMENT

II.1. HORAIRES ET FONCTIONNEMENT DE L'ETABLISSEMENT

L'entrepôt fonctionnera suivant les horaires suivants :

- 6h-22h (2*8h) pour la production et le gardiennage ;
- 9-17h pour la partie administrative.

Cet établissement sera à l'origine de près de 200 emplois.

II.2. FORMATION ET QUALIFICATION DU PERSONNEL EN MATIERE DE SECURITE

La politique en matière de sécurité sur le site sera fixée par l'exploitant. L'exploitant imposera également une liste de formations nécessaires pour garantir la sécurité du personnel sur le site, en fonction des risques identifiés.

Les nouveaux embauchés recevront dès leur entrée sur le site une information sur les risques particuliers pour la santé liés aux activités du site et aux produits mis en œuvre. Ils seront également formés aux différentes consignes de sécurité et au respect de l'environnement.

Le personnel d'exploitation sera formé à la conduite à tenir en cas d'accident et aux premières interventions à mettre en œuvre en cas d'incendie (manipulation des extincteurs). Ces formations feront l'objet d'un renouvellement périodique.

Les personnes amenées à utiliser des chariots élévateurs ou à travailler dans le domaine électrique recevront une formation spécifique (formation cariste, habilitation électrique).

D'autres formations seront également dispensées en interne au niveau de la sécurité des différents équipements spécifiques.

Enfin conformément aux dispositions de l'arrêté du 11 avril 2017 relatif aux entrepôts couverts, dans le trimestre qui suit le début de l'exploitation, un exercice de défense contre l'incendie sera réalisé. Ces exercices seront renouvelés tous les deux ans.

II.3. ORGANISATION DU GARDIENNAGE

Le risque de malveillance se manifeste par le vol, la détérioration et l'incendie volontaire. Il est à noter que l'acte de malveillance peut être le fait d'une personne venant de l'extérieur ou d'un employé de l'entreprise.

Le site sera doté :

- D'une clôture périphérique de 2 m de hauteur ;
- D'une télésurveillance 24h/24 et 7j/7 ;

- D'un gardiennage aux horaires d'exploitation de l'entrepôt.

Malgré toutes ces précautions, le risque de malveillance ne peut pas être écarté. Cependant, en référence à l'annexe 2 de l'arrêté ministériel du 26 mai 2014, relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées mentionnées à la section 9, chapitre V, titre I^{er} du livre V du Code de l'environnement, les actes de malveillance ne seront pas pris en compte dans la présente étude des dangers.

II.4. COMITE SOCIAL ET ECONOMIQUE

Le futur exploitant disposera d'un Comité Social et Économique (CSE) remplaçant le Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail qui se réunit tous les trimestres.

III. GESTION DES RISQUES

III.1. PROCEDURE D'EXPLOITATION

Les consignes d'exploitation de l'ensemble des installations décrivent explicitement les contrôles à effectuer, en marche normale et à la suite d'un arrêt pour travaux de modification ou d'entretien, de façon à permettre, en toutes circonstances, le respect des dispositions de l'arrêté d'exploiter du site.

Les consignes décrivant les conditions dans lesquelles sont délivrés les produits toxiques et les précautions à prendre à leur réception, à leur expédition et à leur transport, sont affichées en permanence dans les ateliers. Les opérations comportant des manipulations dangereuses et la conduite des installations (démarrage et arrêt, fonctionnement normal, entretien, ...) font l'objet de consignes d'exploitation écrites. Elles sont à la disposition du personnel.

Ces consignes prévoient notamment :

- la liste des vérifications à effectuer avant l'alimentation des chaudières et les conditions dans lesquelles cette opération doit avoir lieu,
- les différents modes opératoires,
- les modalités de mise en œuvre des dispositifs d'isolement du réseau de collecte des eaux pluviales,
- les modalités d'intervention en cas de situations anormales et accidentelles,
- la nature et la fréquence des contrôles des dispositifs de sécurité et de traitement des pollutions et nuisances générées,
- les opérations nécessaires à l'entretien et à la maintenance, notamment des vérifications des systèmes automatiques de détection.

III.2. CONSIGNES GENERALES DE SECURITE

Les consignes générales de sécurité sont établies, tenues à jour et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel. La bonne application de ces consignes fait l'objet d'audits internes réguliers.

Le personnel est averti des dangers présentés par l'activité et les produits stockés, les précautions à observer et les mesures à prendre en cas d'accident.

Il dispose de consignes de sécurité et d'incendie pour la mise en œuvre des moyens d'intervention, l'évacuation du personnel et l'appel aux moyens de secours extérieurs. Ces consignes indiquent notamment :

- Interdiction de fumer ;
- Interdiction d'apporter du feu sous une forme quelconque ;
- Interdiction de tout brulage à l'air libre ;
- Conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident (procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité : électricité, ventilation, climatisation, chauffage, fermeture des portes coupe-feu, obturation des écoulements d'égouts notamment) ;
- Conduite à tenir en cas de détection incendie ;

- Conduite à tenir en cas de feu d'origine électrique ;
- Conduite à tenir en cas de pollution accidentelle (modalités de mise en œuvre des dispositifs d'isolement du réseau de collecte notamment) ;
- Procédure d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours.

Des panneaux de sécurité seront positionnés dans les différentes zones à risques afin de rappeler les principales consignes de sécurité en vigueur (interdiction de fumer, localisation des extincteurs, procédure d'alerte et d'évacuation, port des EPI, etc.). Des plans des locaux et des issues de secours seront également positionnés au niveau de l'ensemble des issues de secours du site. Ce plan permettra également de localiser les différents risques liés à l'installation (local de charge, local transformateur, etc.).

III.3. INTERVENTION DES ENTREPRISES EXTERIEURES

Tout travail de plus de 400 heures par an ou considéré comme dangereux, effectué par une entreprise extérieure sur les installations du site fera l'objet d'un plan de prévention obligatoire par écrit, signé par un responsable, conformément à la réglementation.

Au-dessous de ces seuils, la démarche du plan de prévention (inspection commune préalable, élaboration d'une évaluation commune des risques liés aux interférences et à la coactivité, adoption de mesures de prévention) sera réalisée (article R.4512-2 et suivant de Code de travail).

De plus, des autorisations spécifiques de travail (permis de feu, habilitations électriques, etc.) seront délivrées le cas échéant. Un permis de feu précisant les consignes de sécurité lors de travaux de maintenance nécessitant l'emploi de matériel pouvant créer des points chauds ou étincelles est obligatoire.

III.4. GESTION DES SOURCES D'INFLAMMATION

La Norme NF EN 1127 définit plusieurs sources d'inflammation et les répartit en fonction de leur vraisemblance, comme présenté dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 Sources d'inflammation

Sources « probables »	Sources « peu vraisemblables »
Surfaces chaudes	Courants vagabonds
Flammes et gaz chauds	Ondes électromagnétiques
Étincelles mécaniques	Rayonnement ionisant
Matériel électrique	Ultrasons
Électricité statique	Compression adiabatique et ondes de choc

Les différentes mesures de prévention des sources d'inflammation les plus courantes (celles considérées comme probables dans le tableau précédent) seront les suivantes :

Tableau 2 - Prévention des sources d'inflammation

Sources « probables »	Nature de la mesure
Surfaces chaudes	Limitation de la température de surface des équipements (calorifugeages des canalisations, etc...).
Flammes et gaz chauds	Interdiction stricte de fumer. Mise en place d'une procédure de permis de feu pour les travaux introduisant une source d'inflammation à proximité du stockage, connue du personnel.
Matériel électrique	Mode de protection en adéquation avec le type de zones ATEX dans laquelle le matériel est installé. Les sorties de secours seront identifiées par des blocs automnes de sécurité adaptés.
Électricité statique	Liaisons équipotentielles. Mise à la terre.
Foudre	Se reporter au § IV.4.1

III.5. VERIFICATIONS PERIODIQUES

L'exploitant sera tenu de :

- réaliser un autocontrôle et une maintenance préventive de ses installations, afin de valider leur bon fonctionnement et celui de leurs organes de sécurité,
- faire réaliser l'ensemble des contrôles périodiques prescrits par la réglementation par un organisme agréé ou habilité par le Ministère ou le préfet du département concerné. Les procédures d'autocontrôle seront réalisées en complément de ces vérifications obligatoires.

Le tableau ci-dessous présente les différents contrôles périodiques et vérifications réalisés au niveau des nouvelles installations ainsi que leur fréquence de réalisation.

Tableau 3 Vérifications périodiques

Équipement/Installation/Système	Périodicité du contrôle ou de la vérification
Installations électriques	Annuelle
Tous les matériels d'extinction et de secours	Essai et contrôle visuel tous les semestres par une personne compétente.
RIA	Contrôle visuel : mensuel. Vérification approfondie : annuelle. Révision : tous les 5 ans.
Extincteur portatif/manuel	Exercice de maniement : semestriel. Accessibilité, présence : inspection mensuelle. Vérification de l'aptitude des extincteurs à remplir leur fonction : annuelle.
Installation de désenfumage	Vérification : annuelle.
Système de détection gaz	Essai de fonctionnement : semestriel. Inspection visuelle (détecteur, batterie) : semestrielle. Par l'installateur ou un vérificateur agréé.
Système de détection incendie	Essai de fonctionnement : semestriel. Inspection visuelle (détecteur, batterie) : semestrielle. Par l'installateur ou un vérificateur agréé.
Installation de protection foudre	Vérification visuelle protection foudre : annuelle Vérification complète protection foudre : annuelle

Équipement/Installation/Système	Périodicité du contrôle ou de la vérification
	Maintenance des installations extérieures de protection contre la foudre : annuelle
Quais niveleurs	Vérification appareils de levage/manutention : semestrielle
Chariots à conducteur porté, nacelle et transpalette électrique	Vérification appareils de levage/manutention : semestrielle

III.6. GESTION DES MATERIELS ELECTRIQUES

L'ensemble des installations électriques sera réalisé et vérifié par des personnes compétentes conformément aux dispositions du décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 relatif à protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques.

Les installations électriques seront susceptibles de faire l'objet de défaillances et par conséquent être une source d'inflammation potentielle dans le cadre d'un départ de feu.

Les matériels électriques feront l'objet de contrôles périodiques annuels par un organisme agréé. Les comptes rendus sont archivés et les non-conformités sont levées.

Les installations électriques feront l'objet d'une maintenance préventive afin d'éviter les points de chauds. Le détail des opérations à réaliser pour les matériels électriques sera détaillé au niveau des procédures d'exploitation.

III.7. CIRCULATION SUR LE SITE

La circulation au niveau du projet sera de type routier. La vitesse de circulation sera limitée à 20 km/h.

Le sens de circulation sera le suivant :

Figure 2 - Sens de circulation sur site



III.8. GESTION DES ASTREINTES ET DES MOYENS D'ALERTE

Le déclenchement d'un des dispositifs de détection mis en place dans le cadre des différentes installations composant le projet donnera lieu à :

- la mise en sécurité des installations,
- une alarme et un report d'alarme vers la centrale d'alarme et le poste de garde,
- un déclenchement du plan de défense incendie.

III.9. PLAN DE DEFENSE INCENDIE

Conformément à l'arrêté du 11 avril 2017 relatif aux entrepôts couverts, l'exploitant établira un plan de défense incendie décrivant l'organisation en cas de sinistre.

Ce plan, basé sur les scénarios d'incendie d'une cellule comprend :

- le schéma d'alerte décrivant les actions à mener à compter de la détection d'un incendie (l'origine et la prise en compte de l'alerte, l'appel des secours extérieurs, la liste des interlocuteurs internes et externes) ;
- l'organisation de la première intervention et de l'évacuation face à un incendie en périodes ouvrées ;
- les modalités d'accueil des services d'incendie et de secours en périodes ouvrées et non ouvrées ;
- la justification des compétences du personnel susceptible, en cas d'alerte, d'intervenir avec des extincteurs et des robinets d'incendie armés et d'interagir sur les moyens fixes de protection incendie, notamment en matière de formation, de qualification et d'entraînement ;
- le plan de situation décrivant schématiquement l'alimentation des différents points d'eau ainsi que l'emplacement des vannes de barrage sur les canalisations, et les modalités de mise en œuvre, en toutes circonstances, de la ressource en eau nécessaire à la maîtrise de l'incendie de chaque cellule ;
- la description du fonctionnement opérationnel du système d'extinction automatique ;
- la localisation des commandes des équipements de désenfumage ;
- la localisation des interrupteurs centraux des installations électriques ;
- les mesures particulières prévues en cas d'indisponibilité temporaire du système d'extinction automatique d'incendie et la maintenance associée.
- la démonstration de l'adéquation et de la disponibilité des moyens en eau et en émulseur pour les scénarios de référence identifiés par la réglementation « liquides inflammables ».

L'exploitant réalisera le plan visé ci-dessus avant la mise en service des installations et le tiendra à jour.

IV. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT

IV.1. LOCALISATION ET IMPLANTATION DU SITE

Le projet se situe sur la commune de Villefranche-sur-Cher, dans le département du Loir-et-Cher (41).

Les coordonnées en Lambert II étendu du centre du projet sont les suivantes :

- X= 555,86 km,
- Y=2 259,05 km.

Le terrain se situe à une altitude moyenne de 93 m NGF. La superficie de ce projet est de 68 817 m².

Le plan en page suivante présente le projet :

Figure 3 Plan du projet de CATELLA - Bâtiment B



IV.2. ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL

IV.2.1 ACTIVITES INDUSTRIELLES

La base de données des installations classées pour la protection de l'environnement disponible sur Géorisques recense l'ensemble des installations classées soumises à autorisation.

Sur les communes de Romorantin-Lanthenay et Villefranche-sur-Cher, 7 ICPE ont été recensées :

Tableau 4 Liste des ICPE présentes aux alentours

Commune	Société	Activité	Régime	Site SEVESO	Localisation et orientation par rapport au projet
Romorantin-Lanthenay	LAFORTEZZA-ALSER	Fabrication de meubles	Autorisation	Non	2 km au Nord-Ouest (Z.I. de Saint-Marc)
Romorantin-Lanthenay	REVIVAL - DERICHEBOURG Environnement	Collecte, traitement, élimination de déchets	Autorisation	Non	2 km au Nord-Est
Romorantin-Lanthenay	STAL INDUSTRIE	Fabrication de meubles	Enregistrement	Non	800 m au Nord (ZAC de Plaisance)
Romorantin-Lanthenay	BLUECAR (ex MASTRAS)	Fabrication d'automobiles	Inconnu	Non	400 m au Nord
Romorantin-Lanthenay	ATIS PRODUCTION	Commerce de voitures et de véhicules légers	Enregistrement	Non	400 m au Nord
Villefranche-sur-Cher	EUROVIA	Construction de routes et autoroutes	Enregistrement	Non	600 m au sud-est
Villeherviers	SUEZ RV OSIS Centre-Ouest	Centre de stockage de déchets non dangereux	Autorisation	Non	1,7 km à l'Est

Le site Seveso le plus proche est à 12 km à l'est du site (société MDBA).

Compte tenu des distances séparant ces établissements au projet, il est considéré que les dangers associés aux installations voisines sont négligeables.

IV.2.2 INFRASTRUCTURES

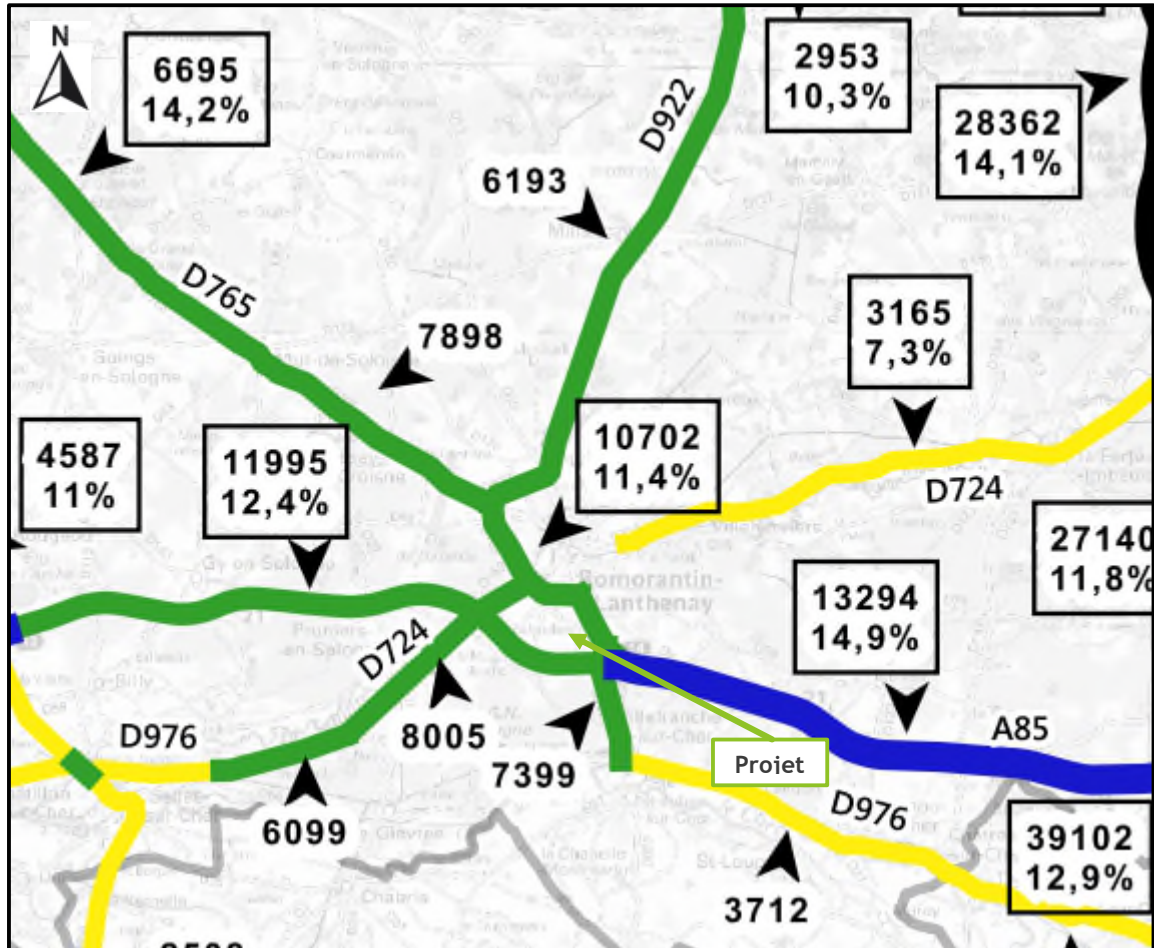
IV.2.2.1 CIRCULATION ROUTIERE

Les principales infrastructures routières situées dans l'environnement du projet sont les suivantes :

- La RD922 : le trafic sur cet axe est de 10 702 véhicules par jour dont 1 220 poids lourds (selon site Internet de la DREAL Centre-Val-de-Loire, pour l'année 2015). En prenant en compte un trafic de 140 VL et 50 PL par jour sur le site, cela représente une augmentation du trafic de l'ordre de +1,63% au total et de +4% pour les PL sur cet axe.

- L'autoroute A85, qui passe à environ 700 m au sud du site : le trafic sur cet axe est de 11 995 véhicules par jour dont 1 488 poids lourds (selon site Internet de la DREAL Centre-Val-de-Loire, pour l'année 2015). En prenant en compte un trafic de 140 VL et 50 PL par jours sur le site, cela représente une augmentation du trafic de l'ordre de +1,17% au total et de +3,3% pour les PL sur cet axe.

Figure 4 - Localisation des grands axes routiers



Au vu de la distance du projet avec l'autoroute (700 m), celle-ci ne sera pas retenue comme évènement initiateur dans la suite de cette étude.

La route départementale RD922 qui longe le site d'étude à l'est sera retenue comme évènement initiateur. La probabilité d'accident sur cet axe routier est donc :

Tableau 5 : Probabilité d'accidents sur les axes routiers

Axe routier	Fréquence moyennes d'accident	Longueur de l'axe routier en bordure de site	Probabilité d'occurrence d'un accident à proximité du site xxx
RD922	1,52.10 ⁻⁶ accidents/km/an	0,45 km	6,84.10 ⁻⁷ accidents/an

À noter l'existence des aménagements suivants, permettant de limiter, voire de supprimer les effets d'un éventuel accident sur le site :

- site entièrement clôturé (grillage d'une hauteur de 2 m),
- bâtiments en structure maçonné et éloignés de l'axe routier,

Au vu de la probabilité d'occurrence d'un accident de type routier et des mesures passives prévues par l'exploitant, ce type de sinistre ne sera pas retenu comme évènement initiateur dans la suite de cette étude.

IV.2.2.2 CIRCULATION AERIENNE

L'aérodrome de Romorantin-Pruniers est situé à 4 km à l'Ouest du projet, le danger lié à la circulation aérienne est donc négligeable.

Le rapport d'étude de l'INERIS (N° 46036 du 27/03/2006), indique que les fréquences moyennes retenues dans le document « Éléments de sûreté nucléaire » de Jacques Libman peuvent être utilisées pour calculer la probabilité d'une chute d'avion sur les ICPE situées à proximité d'un aéroport. La probabilité annuelle de chute est la plus élevée pour l'aviation générale (avions inférieurs à 5,7 tonnes) : $10^{-10}/m^2$. Le projet n'est pas localisé dans la zone de décollage, d'atterrissage et de vol, cette probabilité pourra donc être divisée par trois. Pour le projet de CATELLA LOGISTIC EUROPE, couvrant une surface d'environ 65 378 m², la probabilité de chute d'avion est donc de $2,17 \cdot 10^{-6}$ par an (évènement de type E : possible mais peu probable).

IV.2.2.3 CIRCULATION FERROVIAIRE

Une ancienne voie ferrée longe le site à l'ouest de la parcelle d'étude. Cette voie est aujourd'hui inutilisée, le risque lié à la circulation ferroviaire peut donc être écarté.

Figure 5 - Localisation de l'ancienne voie ferrée

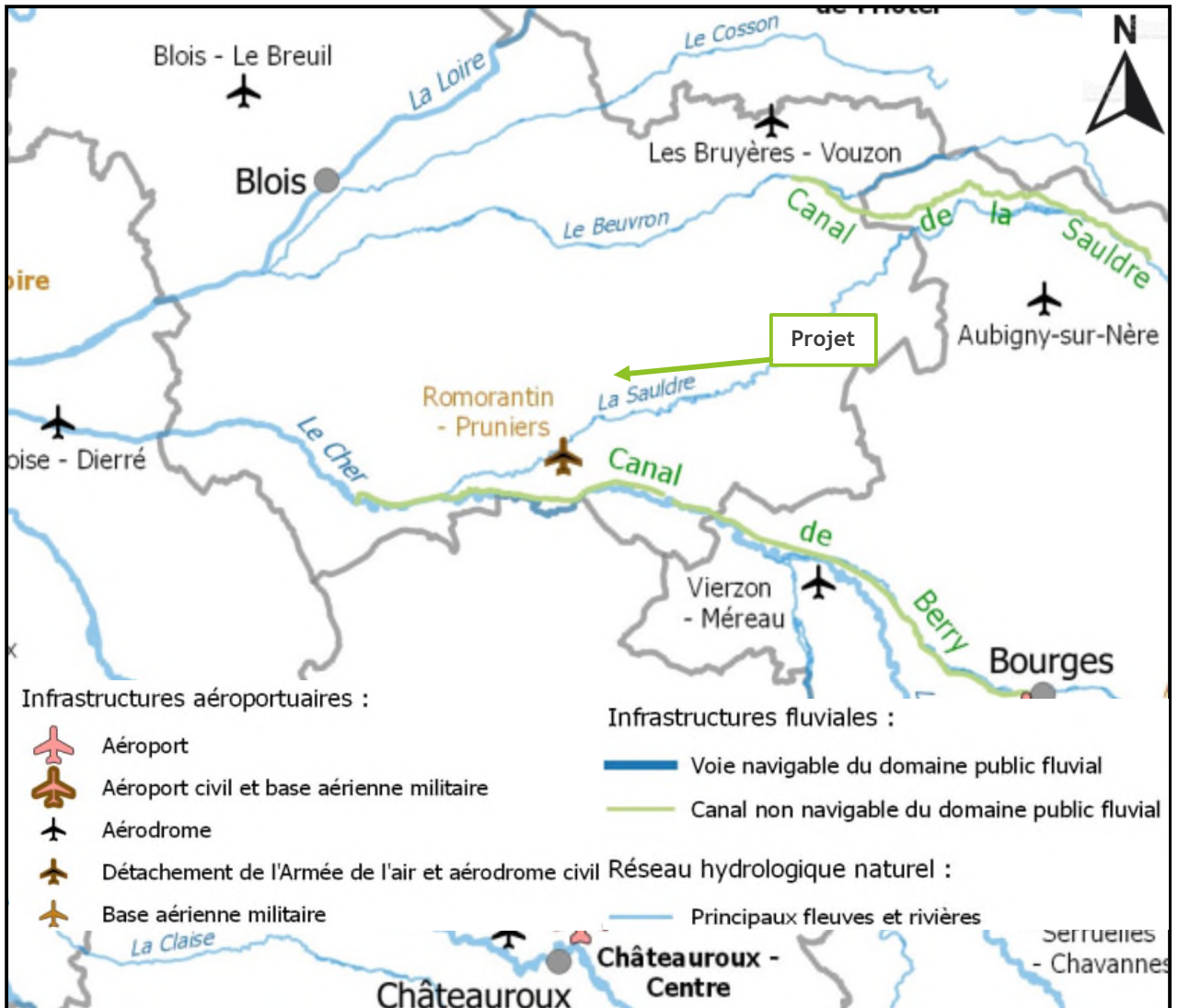


IV.2.2.4 CIRCULATION FLUVIALE

LA région Centre-Val-de-Loire accueille environ 140 km de voies navigables, sur les 8 500 km présents en France. Ce réseau régional est constitué des canaux à petits gabarits : du Loing et de Briare ainsi que d'une partie latérale à la Loire.

Ces canaux sont peu adaptés au transport massif de marchandises car ils sont limités à une capacité d'emport de 400 tonnes par convoi maximum.

Figure 6 - Circulation fluviale aux abords du projet



Au vu de la distance séparant le projet du cours d'eau le plus proche (plus de 3 km) danger lié à la circulation fluviale / maritime peut donc être écarté.

IV.2.2.5 TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES

Le projet est localisé à 200 m au sud et à l'est de l'emprise d'une canalisation de gaz naturel d'une longueur de 1 928 km (à l'est) et de plus de 5 000 km (au sud) :

Figure 7 Localisation des canalisations de gaz naturel



Le projet n'est pas concerné par des servitudes liées à ces canalisations. Au vu de sa localisation par rapport à ces canalisations le risque lié au transport de matières dangereuses peut être écarté.

IV.2.2.6 LIGNE ELECTRIQUE

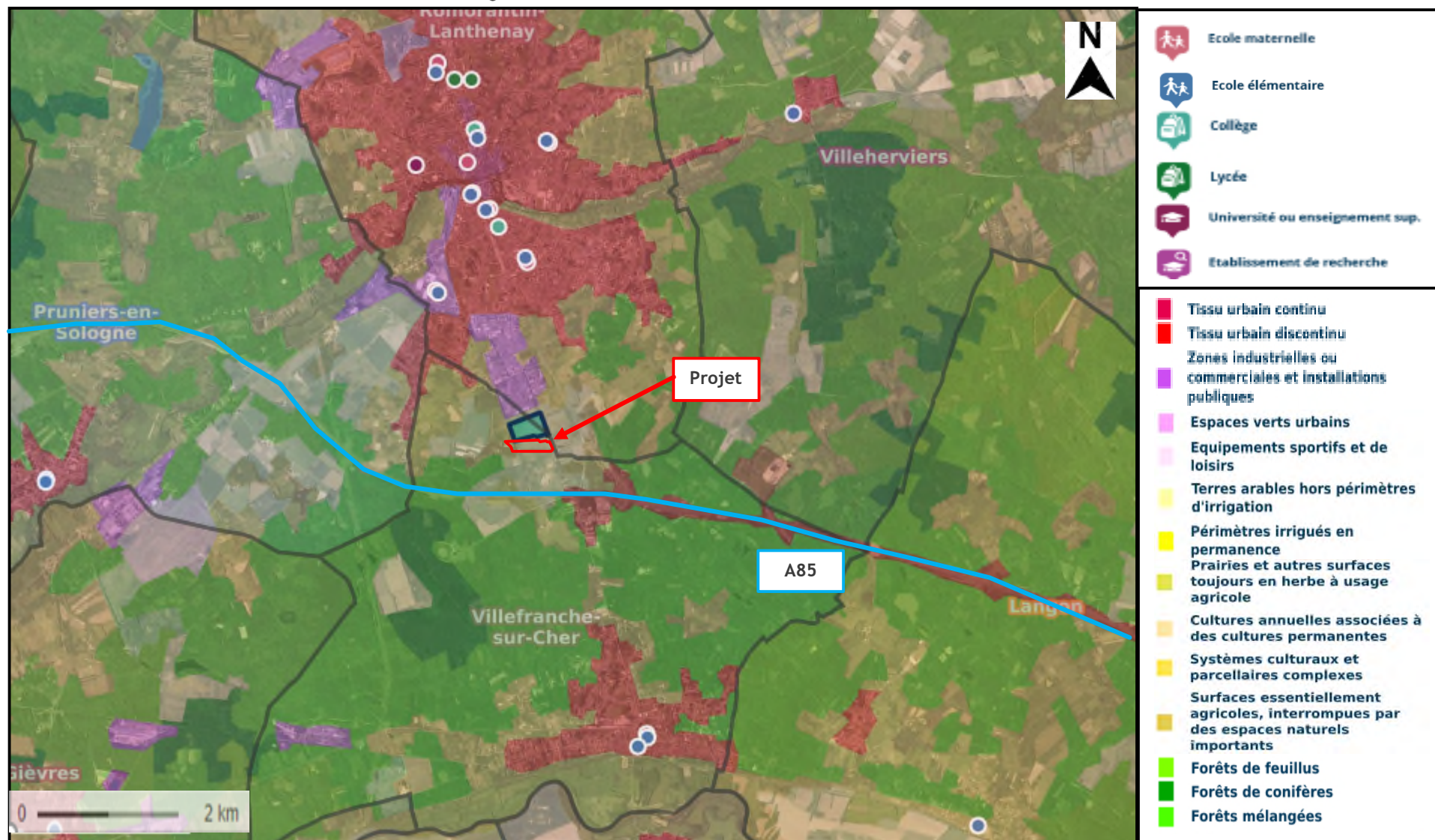
Une ancienne ligne électrique est présente sur la parcelle d'étude, elle n'est aujourd'hui plus exploitée.

Le projet n'est pas concerné par une servitude liée à cette canalisation, le risque lié à cette ligne électrique peut être écarté.

IV.3. ENVIRONNEMENT URBAIN

D'après les données disponibles dans la base de données Corine Land Cover, le projet est situé sur des terres arables hors périmètres d'irrigation et est entouré de zones industrielles ou commerciales et installations publiques, de surfaces essentiellement agricoles, de systèmes culturaux complexes, de forêts mélangées et de tissus urbains continus. Cet environnement n'est donc pas susceptible d'être impacté par les effets d'un potentiel accident majeur.

Figure 8 Occupation du sol et localisation des établissements scolaires



IV.4. ENVIRONNEMENT NATUREL

IV.4.1 Foudre

Quelles que soient les saisons et les régions, les orages sont parfois meurtriers et destructeurs. Si la foudre est un phénomène rare sous nos latitudes (à l'échelle d'une infrastructure), elle peut impacter sévèrement les installations industrielles : au-delà du risque pour le personnel, des incendies déclenchés (15 000 par an en France) ou du risque environnemental, 80% des dégâts occasionnés concernent les installations électriques. Le coup de foudre est une décharge électrique très intense (de l'ordre de 20 à 30 kA) et rapide engendrée par l'augmentation de la tension électrique existant entre le sol et la base des nuages.

La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité de points de contact qui est le nombre de points de contact par km² et par an (Ground Strike-point density). La cartographie mise en ligne par METEORAGE indique que pour le département du Loir-et-Cher (41), la densité de points de contact (2010-2019) se situe entre 0,2158 N_{SG}/km²/an et 1,4461 N_{SG}/km²/an avec une moyenne de 0,6417 N_{SG}/km²/an.

La valeur moyenne de la densité de points de contact (NSG) en France est de 1,12 N_{SG}/km²/an. Le département du Loir-et-Cher (pour sa moyenne) se situe donc sous cette valeur.

Ainsi, au niveau du terrain du projet d'une superficie globale de l'ordre de 0,0658 km², la fréquence (à partir de la moyenne du département) serait de 0,073 points de contact par an. Ce qui signifie une probabilité d'un point de contact tous les 14 ans.

Soit dans la vie de la carrière 2 points de contact potentiel durant toute la durée d'exploitant à venir (30 ans).

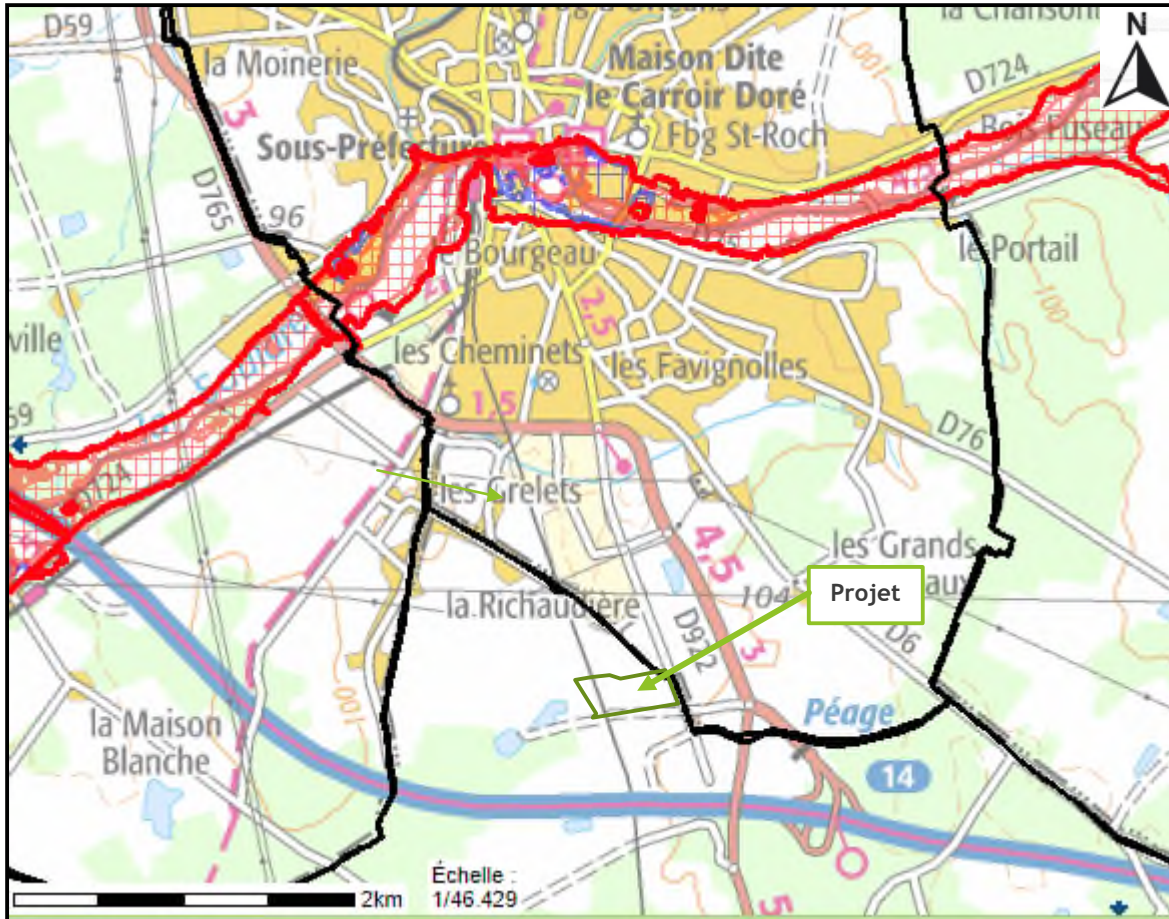
IV.4.2 METEOROLOGIE ET PRECIPITATIONS

Selon les règles NV65 2009 définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et leurs annexes, la commune de Villefranche-sur-Cher se situe en région 2 pour les vents (sur une échelle de 4 niveaux, le niveau 4 correspondant à une région subissant les vents les plus violents) et en région A1 pour la neige (correspondant au 1^{er} niveau sur une échelle de 8, le 8^{ème} niveau correspondant aux régions montagneuses fortement enneigées).

IV.4.3 INONDATIONS

La commune de Romorantin-Lanthenay est concernée par un Plan de Prévention des Risques d'Inondation de la Sauldre, cependant le projet n'est pas localisé dans le périmètre de ce PPRI :

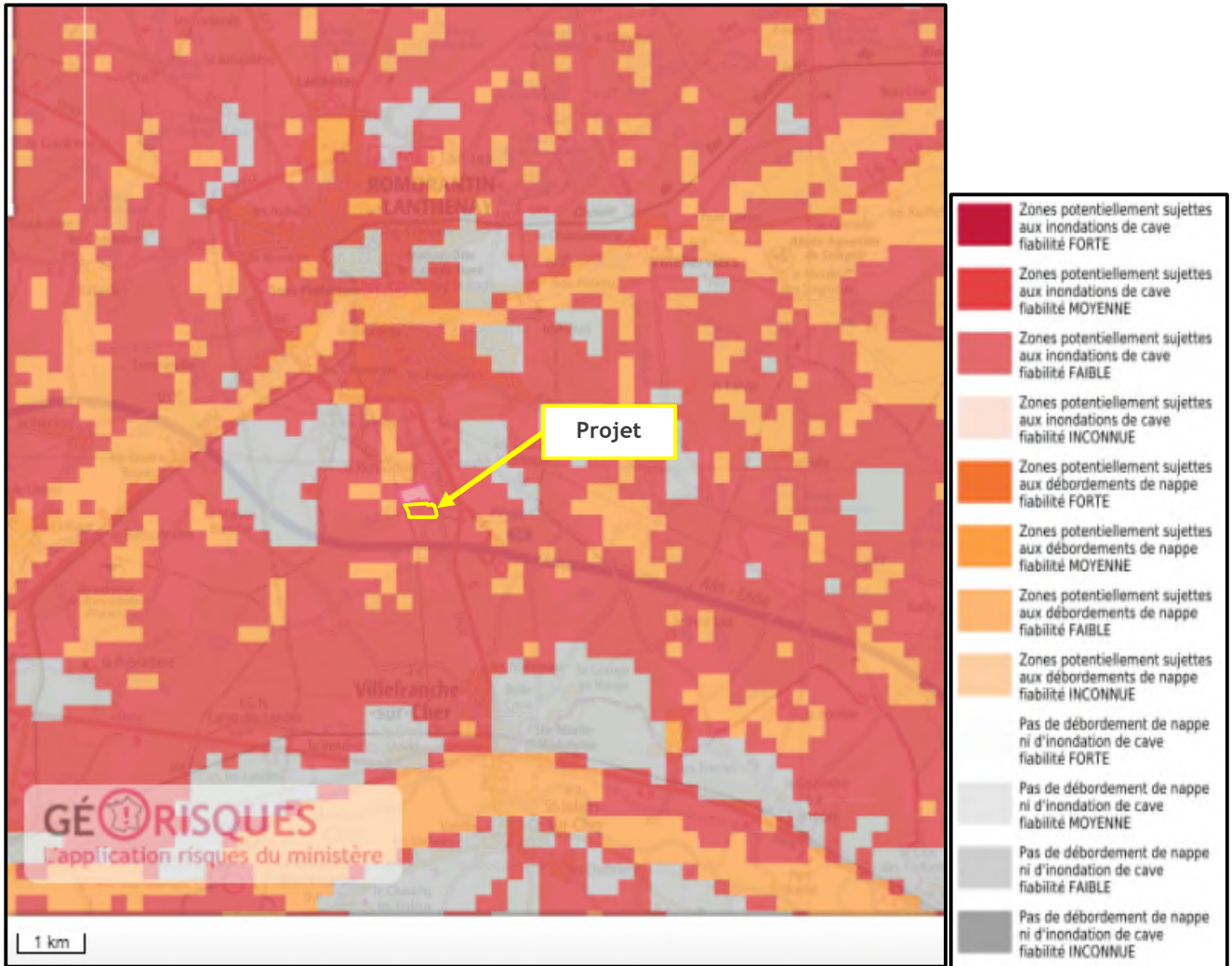
Figure 9 - Périmètre du PPRI de Romorantin-Lanthenay



La commune de Villefranche-sur-Cher n'est pas concernée par le risque d'inondation.

Cependant le site est localisé dans une zone où le risque de remontées de nappe est fort :

Figure 10 - Carte des remontées de nappe (Source : Géorisques)



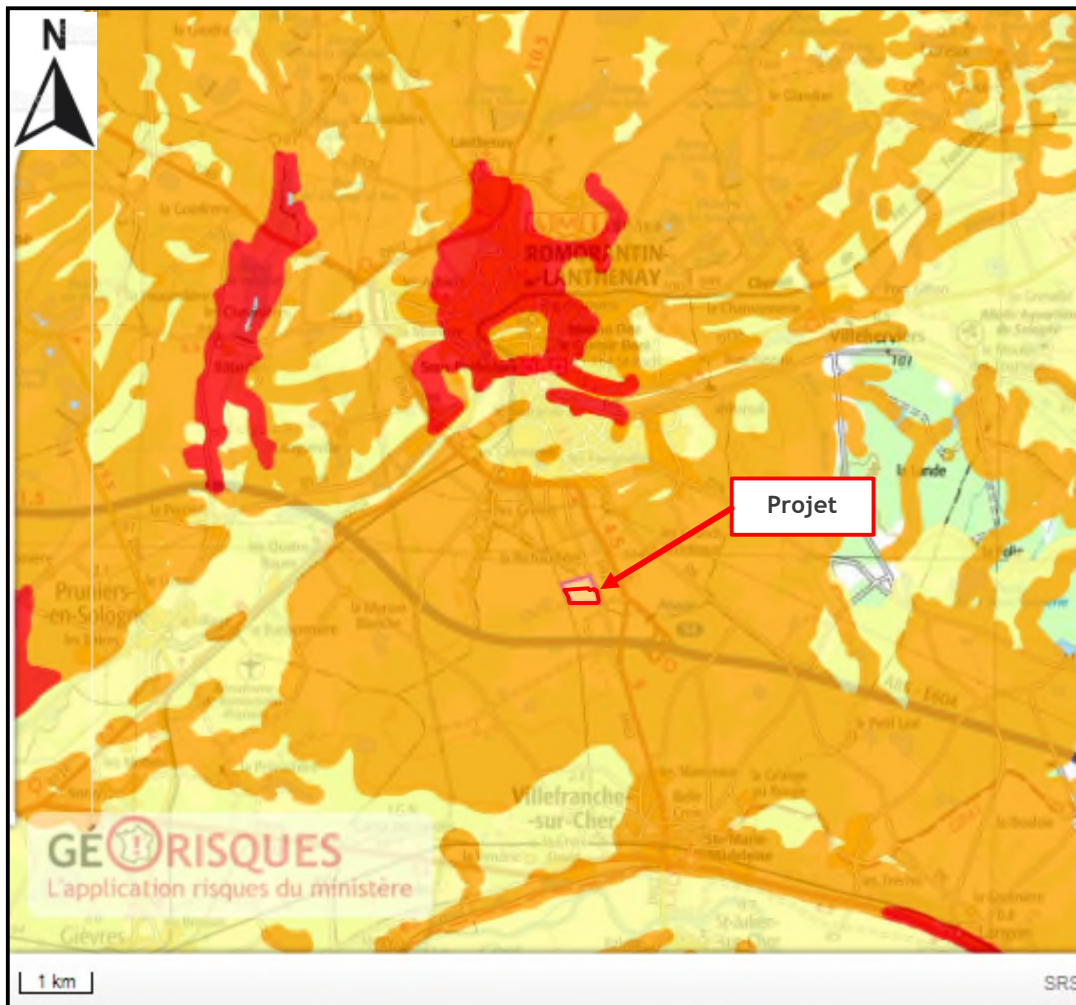
Le projet est donc sujet aux risques d'inondation par remontées de nappe.

IV.4.4 RETRAIT ET GONFLEMENT DES ARGILES

Les phénomènes de retrait-gonflement de certaines formations géologiques argileuses provoquent des tassements différentiels qui se manifestent par des désordres affectant principalement le bâti individuel. Ces phénomènes apparaissent notamment à l'occasion de période de sécheresse exceptionnelle.

La zone au droit du site est classée en aléa moyen pour le risque de retrait/gonflement d'argile comme le montre la carte suivante provenant du site Géorisques :

Figure 11 - Carte de retraits et gonflement des argiles (Géorisques)

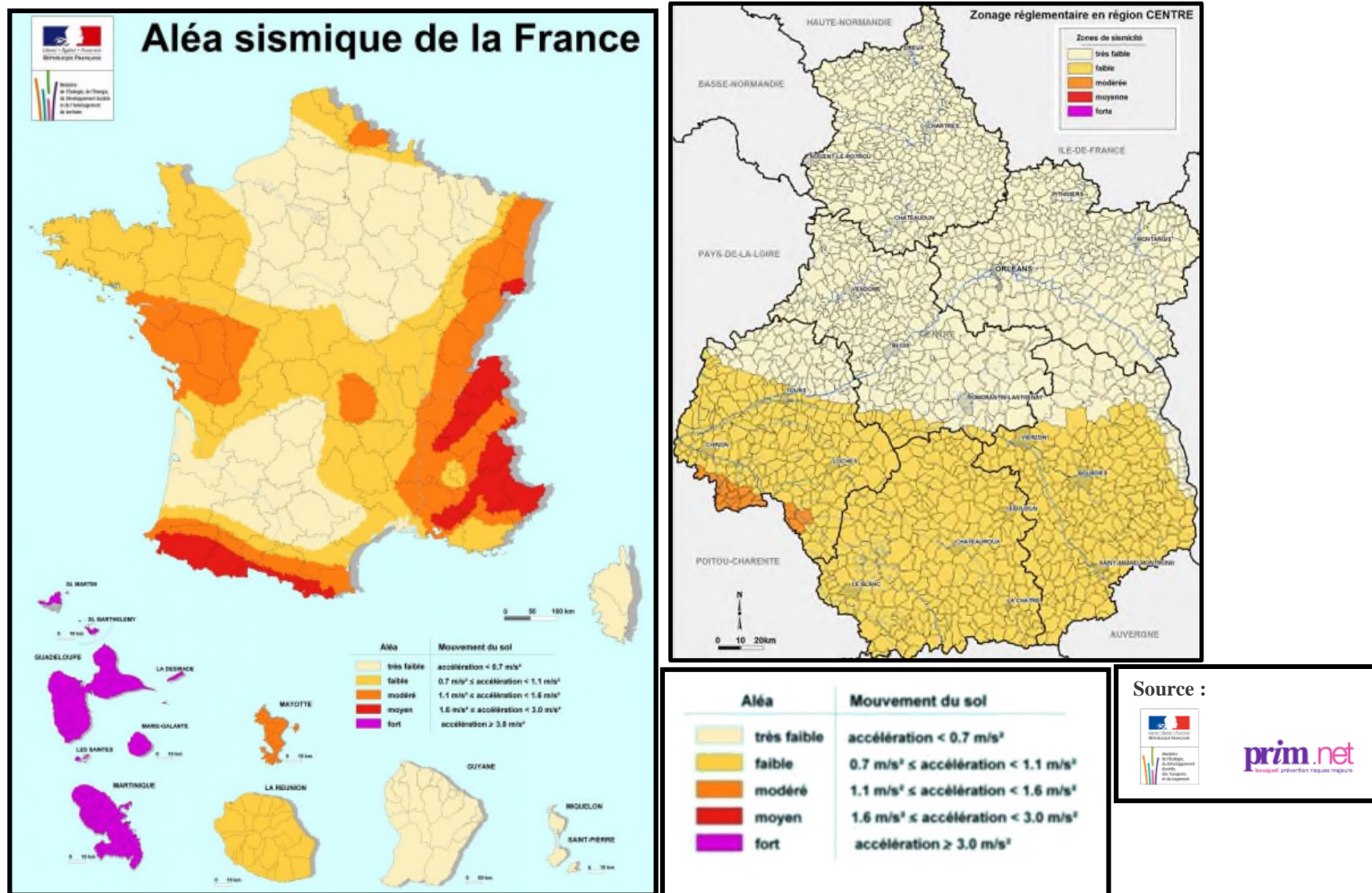


IV.4.5 RISQUE SISMIQUE

Les cartes ci-après présentent les cartes de l'aléa sismique pour le territoire national et la région Centre-Val -de-Loire.

D'après l'article D.563-8-1 du Code de l'environnement relatif à la délimitation des zones de sismicité du territoire français, la commune de Villefranche-sur-Cher (41) est située en zone de sismicité 1, c'est-à-dire en zone de sismicité très faible. Cette zone n'est pas soumise à des prescriptions parasismiques particulières.

Figure 12 Données sismiques à l'échelle nationale et de la région Centre



V. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS

V.1. DESCRIPTION DU SITE ET DES INSTALLATIONS

Le site et les installations sont décrits dans la pièce « présentation générale ».

V.2. DESCRIPTION DES MOYENS DE PROTECTION ET D'INTERVENTION

V.2.1 MOYENS DE PROTECTION

V.2.1.1 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES : GROS ŒUVRE

Tableau 1 - Caractéristiques constructives des cellules de stockage

	Caractéristiques des cellules de stockage
Structure	Poteaux et poutres béton R60
Murs extérieurs	Paroi Nord : béton REI 120 Paroi Sud : bardage double peau, excepté au niveau des bureaux où la paroi sera en béton REI 120 Paroi Est : béton REI 120 Paroi Ouest : béton REI 120
Murs séparatifs	Murs séparatifs : béton REI 120 Ces murs dépassent de 1 m en toiture. Présence de retours latéraux de chaque côté de la paroi sur 50 cm.
Sol	Dallage béton
Toiture	Couverture bac acier multicouche Classe et indice Broof (t3)

L'entrepôt sera compartimenté en 5 cellules de stockage de 5 778 m² maximum. Ces cellules auront une hauteur de 12,87 m au faîtage.

Les parois séparatives entre cellules seront équipées de portes coupe-feu permettant de maintenir le degré coupe-feu de la paroi considérée (EI 120).

La toiture sera recouverte d'une bande de protection sur une largeur minimale de 5 m de part et d'autre des parois séparatives.

Les locaux techniques, les locaux de charge, la chaufferie, le local surpresseur, le local onduleur et le local sprinkler seront équipés de murs séparatifs REI 120.

Les bureaux et locaux sociaux seront séparés des cellules de stockage par des parois REI 120.

V.2.1.2 PROTECTION CONTRE LE RISQUE Foudre

Conformément à la réglementation, le projet a fait l'objet d'une étude foudre présentée en **annexe 5**, comprenant :

- l'analyse du risque foudre (ARF),
- l'étude technique (ET),
- la notice de vérification et de maintenance.

Cette étude définit le niveau de protection requis contre les effets directs et indirects de la foudre pour les installations projetées. Elle préconise :

- Pour la protection contre les effets directs de la foudre :
 - la mise en place de 9 paratonnerres à dispositif d'amorçage (PDA) 60us afin de protéger le site en niveau III ;
- Pour la protection contre les effets indirects de la foudre :
 - la mise en place de parafoudre type 1 de niveau III au niveau du TGBT,
 - la mise en place d'un parafoudre type 1 + 2 de niveau III au niveau de chaque armoire divisionnaire (AD) présentes dans les cellules,
 - la mise en place de parafoudres type 2 de niveau III au niveau de la centrale de détection incendie et des autres armoires alimentant les équipements de sécurité,
 - la mise en place d'un parafoudre téléphonique au niveau du report d'alarme.

Ainsi, les risques liés à la foudre peuvent être écartés.

V.2.1.3 PROTECTION CONTRE LE RISQUE INONDATION

Le projet est localisé dans une zone sujette aux remontées de nappe.

V.2.1.4 PROTECTION CONTRE LE RISQUE SISMIQUE

Le projet n'est pas localisé dans une zone sismique (aléa faible).

V.2.1.5 VENTILATION DES BATIMENTS

Excepté dans les locaux de charge et la chaufferie, l'activité du site ne sera pas susceptible de générer des gaz.

Les locaux de charge et la chaufferie disposeront d'une ventilation naturelle et mécanique (locaux de charge) et de détecteurs gaz (hydrogène ou gaz naturel).

V.2.1.6 PROTECTION CONTRE LES POLLUTIONS ACCIDENTELLES

Des produits dangereux (alcools de bouche) seront présents en quantité limitée dans l'ensemble des cellules de stockage. Les cellules disposeront d'un sol étanche et les produits seront stockés sur des bacs de rétention métallique.

En cas d'incendie, les eaux d'extinction d'incendie seront dirigées vers le bassin de rétention étanche.

Une vanne de barrage automatique asservie à la détection incendie, située en aval de ce bassin étanche, permettra de confiner l'ensemble des eaux d'extinction d'incendie sur le site. Les eaux retenues dans ce bassin ne pourront être rejetées dans le réseau d'eaux pluviales de la commune qu'après contrôle de leur qualité.

V.2.1.7 DISPOSITIFS DE DESENFUMAGE

Conformément aux prescriptions réglementaires de l'arrêté ministériel du 11 Avril 2017 :

- les cellules seront divisées en cantons de désenfumage d'une surface inférieure à 1 600 m² et d'une longueur maximale de 60 m ;
- les écrans de cantonnement seront stables au feu ¼ h (DH30) et d'une hauteur de 1 m ;
- les zones d'entrepôt seront désenfumées naturellement par des exutoires en toiture, représentant 2% de la surface à désenfumer considérée cantons par cantons ;
- les exutoires de fumée seront à commandes manuelle et automatique ;
- les commandes manuelles de désenfumage seront ramenées à proximité des issues de secours et disposées en deux points opposés de la cellule considérée ;
- les dispositifs d'ouverture automatique des exutoires de désenfumage seront tarés à une température supérieure au seuil de déclenchement de l'extinction automatique sprinkler afin d'éviter de mettre celle-ci en échec ;
- par cellule, des amenées d'air frais d'une surface au moins équivalente à la surface de des exutoires de désenfumage du plus grand canton seront assurées par l'ouverture des portes sectionnelles disposées en façades.

V.2.1.8 ISSUES DE SECOURS

Le Code du travail impose une distance maximale à parcourir pour gagner un escalier en étage ou en sous-sol de 40 m, avec un débouché au niveau du rez-de-chaussée à moins de 20 m d'une sortie sur l'extérieur. Les itinéraires de dégagements ne doivent pas comporter de cul de sac supérieur à 10 m (art. R.4216-11 du Code du travail).

Au rez-de-chaussée, il demande une évacuation sûre et rapide sans préciser de distance (art. R.4216-2 du Code du travail).

Dans les bureaux et locaux sociaux :

- les itinéraires de dégagement en étage ne comportent pas de culs-de-sac supérieurs à 10 m ;
- l'étage des bureaux dont le plancher haut est à moins de 8 m est desservi par un escalier de 2 Unités de Passages (UP) et un escalier d'1 UP ;
- au rez-de-chaussée, les débouchés des escaliers sont situés à moins de 20 m d'une issue sur l'extérieur ;

- l'étage des bureaux disposera soit d'Espaces d'Attente Sécurisés (EAS) soit de mesures d'assistance humaine à l'évacuation des personnes en situation de handicap seront mises en place.

Dans les cellules de stockage, conformément à l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 :

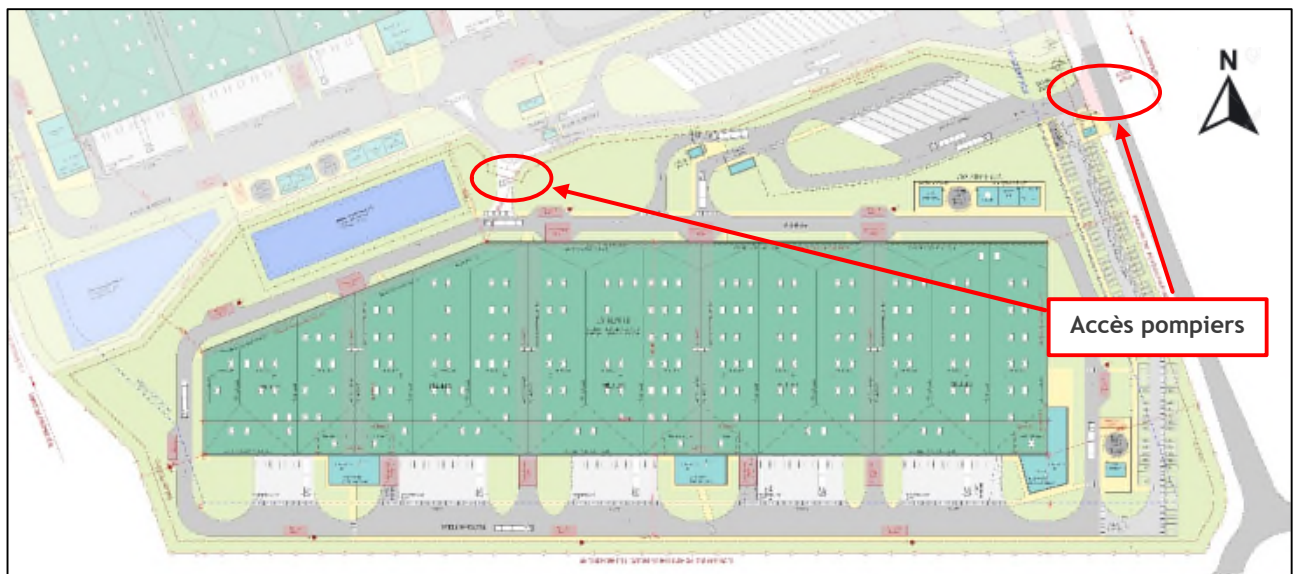
- les issues de secours sont prévues afin d'éviter des culs-de-sac de plus de 25 m et en nombre suffisant pour que tout point de l'entrepôt ne soit distant de plus de 75 m de l'une d'elles ;
- dans chaque cellule sont disposées des issues dans deux directions opposées ;
- les portes servant d'issue sont munies de ferme-porte ou béquille et s'ouvrent par une manœuvre simple.

V.2.1.9 ACCES POMPIERS

Le site dispose d'un seul accès pour les engins des services d'incendie et de secours **depuis la voie publique**, **situé sur la RD922, à l'est du bâtiment**. Une seconde voie au nord du bâtiment permet aux véhicules de secours un accès direct **depuis/vers** le bâtiment A.

L'accès pompiers est localisé sur la figure ci-dessous :

Figure 13 - Localisation de l'accès pompiers

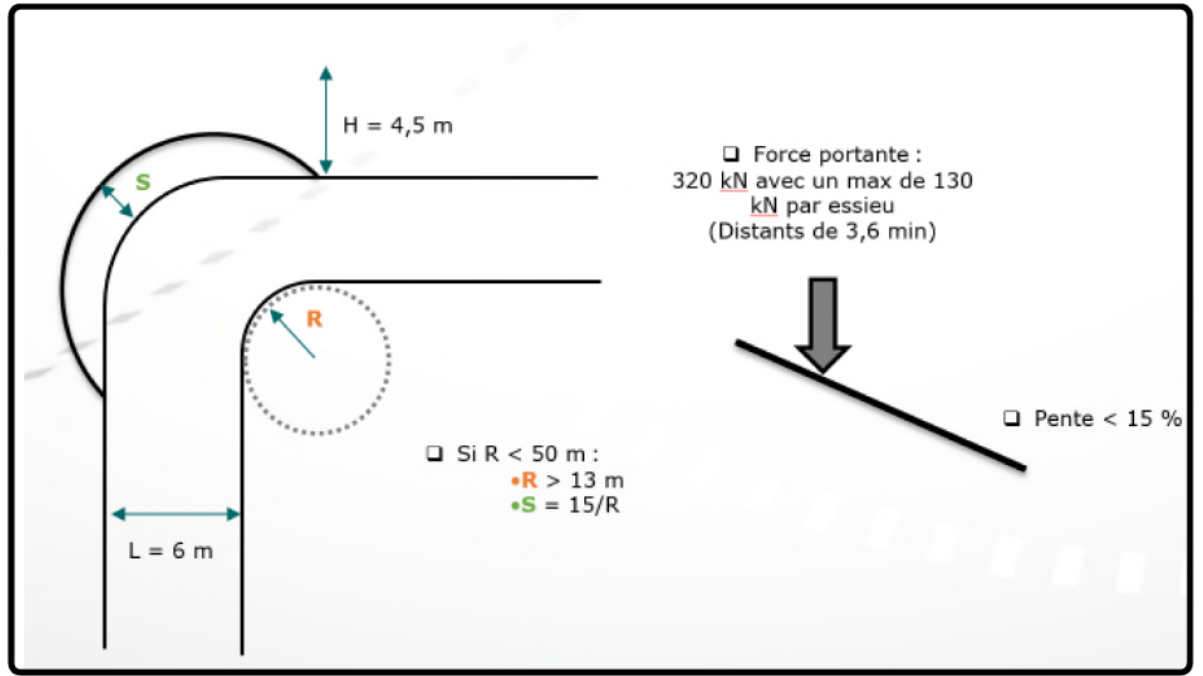


La voie engins répondra aux caractéristiques suivantes, comme schématisé sur la figure présentée ci-après :

- distance au bâtiment inférieure à 60 m,
- largeur des chaussées de 6 m minimum permettant le croisement des engins,
- pente inférieure à 15%,
- chaussées lourdes calculées pour permettre le passage des engins de secours, résistance 320 kN avec 130 kN maximum par essieu,

- dans les virages, le rayon intérieur R minimal est de 13 m. Une surlargeur de $S=15/R$ m est ajoutée dans les virages de rayon intérieur compris entre 13 et 50 m.

Figure 14 Caractéristiques de la voie engins



Il est également prévu sur le site :

- des aires de mise en station des moyens aériens au droit de chaque mur séparatif :
 - ces aires permettront aux engins de stationner pour déployer leurs moyens aériens (par exemple les échelles et les bras élévateurs articulés). Elles seront directement accessibles depuis la voie engins.
 - des aires de mise en station des moyens aériens seront mises en place sur le site au niveau des murs séparatifs ;
 - ces aires présenteront les dimensions suivantes : 7 x 10 m et pente inférieure à 10%. Elles seront disposées à une distance des façades de 1 m.

Les aires de mise en station des moyens aériens sont visibles sur le plan de masse du site joint en **Annexe 1**.

- des aires de stationnement des engins au droit des points d'eau d'incendie
 - ces aires permettront aux moyens de services d'incendie et de secours de stationner pour se raccorder aux poteaux d'incendie et aux prises d'eau situées au niveau des réserves d'eau incendie. Elles seront directement accessibles depuis la voie engins,
 - une aire de stationnement des engins est prévue au droit de chaque poteau d'incendie,
 - une aire de stationnement des engins est prévue au niveau de la réserve d'eau incendie,
 - ces aires présenteront les dimensions suivantes : 4 x 8 m et pente comprise entre 2 et 7%.

Les aires de stationnement des engins sont visibles sur le plan de masse du site joint en **Annexe 1**.

V.2.2 MOYENS D'INTERVENTION INTERNES

V.2.2.1 MOYENS HUMAINS

Le personnel susceptible d'intervenir dans les zones à risques sera formé à la manœuvre des moyens de défense et de lutte contre l'incendie.

Le site disposera d'une équipe interne de première intervention et de Sauveteurs Secouristes du Travail (SST).

V.2.2.2 MOYENS FIXES D'INTERVENTION

V.2.2.2.1 Extincteurs

Des extincteurs seront répartis à l'intérieur du site et dans les lieux présentant des risques spécifiques, à proximité des dégagements, bien visibles et facilement accessibles.

Les agents d'extinction sont appropriés aux risques à combattre et compatibles avec les matières stockées.

La localisation des extincteurs sera signalée par des panneaux d'identification.

Le personnel est formé au maniement des moyens de lutte contre l'incendie.

V.2.2.2.2 RIA

Des Robinets d'Incendie Armés seront mis en place dans les locaux de manière à ce que tout point de l'entrepôt soit accessible par deux jets de lance.

V.2.2.2.3 Dispositifs d'extinction incendie

Le bâtiment disposera d'un système d'extinction automatique d'incendie de type sprinkler (référentiel R1 de l'APSAD).

Le système d'extinction automatique d'incendie mis en place assurera la détection incendie par report d'alarme vers une société de gardiennage en télésurveillance en dehors des heures d'ouverture et vers le poste de garde durant les horaires d'exploitation.

Ce dispositif sera alimenté en eau par une réserve dite totale et autonomes d'environ 700 m³ via un groupe motopompe situé dans le local sprinkler. Cette motopompe à moteur thermique fonctionnera avec du gasoil.

V.2.2.2.4 Besoins en eau d'extinction incendie

L'évaluation des besoins en eau d'extinction d'incendie a été effectuée selon le document technique D9 « Guide pratique pour le dimensionnement des besoins en eaux d'extinction » de Juin 2020 élaboré par l'INESC, la FFSA et le CNPP. La note de calcul est présentée en **Annexe 4**.

Les besoins en eau représenteront 240 m³/h, soit 480 m³ pour un incendie d'une durée de 2 heures dans la cellule la plus grande (5 778 m²).

Un réseau bouclé de 8 poteaux d'incendie (pouvant assurer un débit unitaire de 60 m³/h) sera mis en place sur le site. Il sera alimenté par le réseau d'eau public et la réserve d'eau.

Les poteaux incendie seront disposés de manière à ce que chaque cellule soit défendue par un premier poteau situé à moins de 100 m d'une entrée de la surface considérée. Ils seront distants entre eux de 150 m maximum, et permettront donc d'attaquer un feu en tout point de l'entrepôt. Chaque poteau, en diamètre 150 mm, sera situé à moins de 5 m d'une aire de stationnement des engins.

V.2.2.2.5 Confinement des eaux d'extinction incendie

Le volume d'eau d'extinction d'incendie à confiner sur le site a été calculé selon le document technique D9A « Guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction » de Juin 2020 élaboré par l'INESC, la FFSA et le CNPP.

D'après ce calcul, le volume à confiner est de 1 474 m³.

Les eaux d'extinction d'incendie seront confinées dans un bassin étanche de 1 474 m³.

V.2.3 MOYENS D'INTERVENTION EXTERNES

La caserne des pompiers la plus proche du site est celle de Romorantin-Lanthenay (41) localisée à 1,5 km du site.

En fonction des secours disponibles et des moyens requis par la situation, d'autres centres de secours pourront intervenir.

VI. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

VI.1. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX PRODUITS

Dans le cadre du projet, les produits présents sur le site seront les suivants :

Tableau 6 Listes des produits

Installation	Produit
Cellules de stockage	Produits combustibles divers (cartons, papier, plastiques, bois)
	Alcools de bouche
Local chaufferie	Gaz naturel
Local sprinkler	Gasoil

VI.1.1 PRODUITS COMBUSTIBLES

Les produits stockés dans les 5 cellules auront un caractère combustible. Il s'agira de produits divers pouvant contenir du plastique, du bois, des papiers/cartons, etc. Les produits stockés ne sont pas connus à ce stade du dossier.

Compte tenu des caractéristiques des produits stockés, le risque principal est l'incendie.



En ce qui concerne les propriétés d'inflammabilité et de combustibilité des matières type bois, papier, carton, plastiques, les principaux points à retenir sont les suivants :

- L'inflammation de ces produits donne lieu à un incendie rayonnant et susceptible de se propager relativement rapidement,
- La composition de ces produits implique que les effets en termes de toxicité à l'extérieur (fumées d'incendie) sont négligeables devant les effets thermiques résultats de ce même incendie. Des effets toxiques apparaîtront principalement lors de la combustion de matières plastiques.

VI.1.2 ALCOOLS DE BOUCHE

37 t d'alcools de bouche pourront être stockés dans l'ensemble de l'entrepôt sur des rétentions. Les alcools de bouche d'origine agricole présentent des propriétés équivalentes aux substances classées dans les catégories 2 ou 3 des liquides inflammables. Le tableau ci-dessous précise les critères de classification et caractéristiques des liquides inflammables selon le règlement CLP :

Tableau 7 Caractéristiques des produits inflammables

		Catégorie 2	Catégorie 3
Critères de classification	Point éclair	PE < 23 °C	23 °C ≤ PE ≤ 60 °C
	Température d'ébullition	Teb > 35 °C	-
Pictogramme			
Mention de danger		H225	H226

H225 : Liquide et vapeurs très inflammables

H226 : Liquide et vapeurs inflammables

Ces liquides seront conditionnés dans des petits contenants.

Il n'y aura pas d'activité de conditionnement / remplissage sur site, mais uniquement du stockage, le risque lié à ces produits est donc limité.

VI.1.3 GAZ NATUREL

Le gaz naturel sera utilisé dans la chaufferie.

Il sera livré à partir du réseau extérieur par une canalisation enterrée.

Le gaz naturel est composé en majorité de méthane. C'est un gaz extrêmement inflammable (H220). Son domaine d'inflammabilité en mélange avec l'air est étroit (5% à 15% en volume) ; sa température d'auto-inflammation est de 595°C.

C'est un gaz léger, sa densité par rapport à l'air est très inférieure à 1 (d=0,6).

Les dangers présentés par le gaz naturel sont l'incendie et l'explosion.

VI.1.4 GASOIL

Le gasoil sera stocké et utilisé sur le site pour alimenter les motopompes incendie du système de sprinklage. La cuve de gasoil d'une capacité de 1 000 litres sera installée sur rétention dans le local sprinkler.

Le gasoil est notamment classé inflammable (H226) et toxique pour les organismes aquatiques (H411).

VI.1.5 SYNTHÈSE DES PRODUITS DANGEREUX

Au regard des paragraphes précédents, il apparaît que les produits stockés sur le site présentent des risques d'inflammation et de pollution des sols et des eaux (alcools de bouche), et peuvent être à l'origine d'un incendie (produits combustibles).

Concernant le gaz naturel, il présente des risques d'incendie et/ou d'explosion limités au regard des mesures organisationnelles et techniques mises en place au niveau de la chaufferie (centrale de détection gaz et de détection incendie avec report d'alarme, local isolé par des parois coupe-feu 2H, ...).

Quant au gasoil, il présente des risques d'incendie et de pollution des sols et des eaux limités compte tenu de la faible quantité mise en œuvre (stockage de 1 m³) et des mesures organisationnelles et techniques mises en place (stockage sur rétention, sol étanche...).

VI.2. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX INSTALLATIONS

Tableau 8 Synthèse des potentiels de danger

Localisation	Activité	Produits susceptibles d'être mis en œuvre	Phase (s) : liquide, gaz, solide	Volume total de l'équipement
Entrepôt	Chargement/Déchargement	Produits combustibles	Solide	79 352 m ³ (cumulé)
		Alcools de bouche	Liquide	
	Manutention	Produits combustibles	Solide	
		Alcools de bouche	Liquide	
	Préparation de commande	Produits combustibles	Solide	
		Alcools de bouche	Liquide	
Chaufferie	Fonctionnement de la chaudière	Gaz naturel	Gaz	
Local sprinkler	Dépotage de gasoil	Gasoil	Liquide	1 m ³
Local TGBT	Fourniture d'électricité	/	/	/
Local de charge	Chargement des engins de manutentions	Hydrogène	Gaz/Liquide	Non-connue

VI.3. SYNTHÈSE

Au regard des caractéristiques physico-chimiques des produits utilisés sur le site, les potentiels de dangers retenus sont présentés dans le tableau ci-dessous et seront étudiés dans les analyses de risques.

Tableau 9 Dangers liés aux installations

Installations étudiées		Produits mis en œuvre	Potentiels de dangers
Zones de stockage		Produits combustibles	Incendie
		Alcools de bouche	Feu de nappe Pollution du sol ou du milieu naturel
Utilités	Chaufferie	Gaz naturel	Explosion
	Locaux de charge	Hydrogène	Explosion
	Local sprinkler	Gasoil	Pollution du sol ou du milieu naturel

VI.4. RÉDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

Tableau 10 Réduction des potentiels de dangers

Réduction du risque à la source	Projet CATELLA
<u>Modification du projet :</u> Suppression des effets thermiques atteignant le chemin privé d'un riverain	L'implantation de l'entrepôt a été revue, les quais initialement sur la façade nord ont été implantés sur la façades sud. En effet les effets thermiques dépassaient initialement des limites de propriété et atteignaient un chemin privé.
<u>Diminution des aléas.</u> Amélioration des moyens de prévention et de protection. L'ensemble des équipements importants pour la sécurité sont présentés au point suivant La justification des mesures organisationnelles et techniques est présentée ci-après.	<p><u>Mise en œuvre de mesures générales d'amélioration de la sécurité - Organisation de la sécurité.</u></p> <p>Formation et qualification du personnel. Mise en place de procédures et de consignes d'exploitation. Mise en place de consignes générales de sécurité.</p> <p><u>Lutter contre les sources d'inflammation.</u></p> <p>Mise en place de consignes de sécurité.</p> <p>Réalisation d'un zonage ATEX et détermination de l'adéquation entre les différentes zones identifiées et le matériel électrique et mécanique. Mise en place d'autorisations de travail spécifique (permis de feu, etc...).</p> <p><u>Maintenance des équipements</u></p> <p>Les recommandations des constructeurs en matière de périodicité des opérations de maintenance seront respectées.</p> <p><u>Prévenir et détecter les risques de fuite.</u></p> <p>Mise en place d'un limiteur de remplissage sur la cuve de gasoil. Mise en place d'une détection d'hydrogène et de gaz naturel dans les locaux de charge et la chaufferie respectivement. Le déclenchement sera reporté et il donnera</p>

Réduction du risque à la source	Projet CATELLA
	<p>lieu à un report de l'alerte, à une mise en sécurité de l'installation (en fonction du seuil atteint) et à une levée de doute.</p> <p><u>Lutter contre un départ de feu.</u></p> <p>Moyens d'extinction adaptés et suffisants en nombre ainsi qu'en volume.</p> <p>Moyens d'extinction constamment disponibles.</p> <p>Accès dégagés et matérialisés pour les services extérieurs de secours.</p>

L'article 4 de l'Arrêté du 29/09/2005 précise que « pour être prises en compte dans l'évaluation de la probabilité, les organes de sécurité doivent être efficaces, avoir une cinétique de mise en œuvre en adéquation avec celle des événements à maîtriser, être testées et maintenues de façon à garantir la pérennité de positionnement précité ».

Les tableaux suivants présentent la liste des organes de sécurité retenus selon les fonctions importantes pour la sécurité associées (mesures de prévention et mesures de protection/mitigation).

Tableau 11 Barrières de sécurité

Mesure de prévention / protection	Nature	Fonction de sécurité et description	Indépendance	Cinétique de mise en œuvre	Efficacité Actions associées	Justifier la performance Maintenance dans le temps
Moyens humains internes et externes de mise en œuvre et moyens de lutte incendie fixes répartis sur la totalité du site.	Mesure organisationnelle	L'objectif de la fonction est de : maîtriser un incendie, limiter les effets thermiques et l'étendue d'un incendie, protéger les installations voisines (internes et externes au site)	Oui	Dans les 10 minutes qui suivent l'apparition du sinistre.	Extincteurs, poteaux incendie, réserve incendie. Procédure d'alerte/Fiches reflexes/Fiches de liaison avec les services extérieurs de secours. Plan d'urgence Stratégie incendie vue avec les pompiers.	Niveau de performance établi pour une mise en œuvre dans les 10 minutes qui suivent l'apparition d'un incendie, en considérant : le fait que l'alerte soit reportée sur la centrale de détection le fait que le site soit sous télésurveillance en période non ouvrée, le fait que les services extérieurs de secours connaissent le site.
Transmission de l'alerte	Mesure organisationnelle	L'objectif de la fonction est de transmettre l'alerte en cas de départ de feu ou de fuite de gaz.	Oui	Sans objet	Détection incendie, système d'alarme et report sur la centrale de détection. Détection gaz, système d'alarme et report sur la centrale de détection	Niveau de performance établi en considérant : la formation du personnel aux risques liés aux activités du site et aux procédures d'alerte. Procédure d'alerte connue par le service de gardiennage.

CATELLA LOGISTIC EUROPE - Villefranche-sur-Cher (41)
 Dossier de demande d'autorisation environnementale - Bâtiment B
 Étude des dangers

Mesure de prévention / protection	Nature	Fonction de sécurité et description	Indépendance	Cinétique de mise en œuvre	Efficacité Actions associées	Justifier la performance Maintenance dans le temps
Plan et règles de circulation sur le site	Mesure organisationnelle	La fonction de sécurité est associée à la maîtrise des risques de collision de véhicules (ou d'engins) contre un véhicule (camion ou chariot motorisé)	Oui	Sans objet	Formation et habilitation du personnel, formation et habilitation des entreprises extérieures, consignes de sécurités aux transporteurs, protocole de sécurité.	Plan de circulation, vitesse limitée à 20 km/h.
Plan de prévention (Entreprises extérieures), permis de feu. *	Mesure organisationnelle	L'objectif de la fonction est d'éviter les incidents potentiels associés aux travaux de maintenance réalisés dans les zones de stockage.	Oui Réception de chantier par une personne différente de celle qui assure les travaux.	Sans objet	Mesure appliquée pour tout type de travaux. Analyse des risques préalable avant toute intervention.	Application de la mesure et contrôle lors des interventions du respect des règles de sécurité en vigueur par le personnel des installations. Procédures d'exploitation regroupant les consignes de sécurité spécifique présentées dans le détail au § 4.1.2.
Contrôles périodiques des installations électriques.	Mesure organisationnelle	L'objectif de la mesure est de valider le bon état du matériel électrique et son adéquation avec sa zone d'implantation	Oui si la personne réalisant l'installation électrique est différente de celle qui vérifie.	Sans objet	Contrôle par un organisme agréé, plans d'inspection annuels.	Programme de maintenance préventive, Remplacement immédiat du matériel défectueux. Adéquation entre matériel électrique et zonage ATEX.
Mise à la terre des équipements métalliques et liaisons équipotentielles.	Mesure passive.	L'objectif est de protéger les installations contre le risque d'électricité statique.	Oui	Immédiate.	Contrôle par un organisme agréé avec test, plans d'inspection annuels.	Programme de maintenance préventive, remplacement immédiat du matériel défectueux.
Procédures d'exploitation.	Mesure organisationnelle	L'objectif est de lister les opérations à mener lors du déroulement de la tâche à réaliser.	/	Sans objet	Mises à jour régulières, validation des connaissances du personnel.	Procédures d'exploitation regroupant les consignes de sécurité spécifique présentées dans le détail au § 4.1.2.

CATELLA LOGISTIC EUROPE - Villefranche-sur-Cher (41)
Dossier de demande d'autorisation environnementale - Bâtiment B
Étude des dangers

Mesure de prévention / protection	Nature	Fonction de sécurité et description	Indépendance	Cinétique de mise en œuvre	Efficacité Actions associées	Justifier la performance Maintenance dans le temps
Habilitation du personnel.	Mesure organisationnelle	L'objectif de la mesure est de sensibiliser et d'informer les opérateurs sur les dangers liés aux installations.	/	Sans objet	Formation faisant l'objet de renouvellements réguliers, plan de formation.	/
Moyens de confinement des eaux potentiellement polluées en cas de sinistre ou d'épandage de produits susceptibles de causer une pollution.	Mesure active : vanne de barrage pour isoler les effluents dans le bassin de confinement.	La fonction de sécurité est de protéger le milieu naturel en confinant les eaux potentiellement polluées en cas de sinistre ou les épandages de produits liquides. Composition de la chaîne : détection incendie, transmission du signal, Vanne de barrage	Oui	Temps de réponse : temps de descente de la vanne de barrage	Confinement dans le bassin étanche.	Programme de maintenance préventive, tests réguliers, entretien de la vanne de barrage
Moyens de détection gaz	Mesure active : Détection gaz pour alerter en cas de fuite	La fonction de sécurité est de protéger les travailleurs du site en alertant lors de d'une détection de gaz	Oui	Sans objet	Transmission de l'alerte Evacuation de la zone Arrêt des installations	Niveau de performance établi en considérant : la formation du personnel aux risques liés aux activités du site et aux procédures d'alerte. Procédure d'alerte connue par le service de gardiennage.

VII. ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE

VII.1. ACCIDENTOLOGIE INTERNE

En tant que bureau de conseil immobilier CATELLA LOGISTIC EUROPE ne sera pas le futur exploitant du site.

VII.2. ACCIDENTOLOGIE EXTERNE

L'objectif est d'identifier les accidents ou incidents caractérisant les activités similaires à celles mises en œuvre au sein du projet ainsi que leurs événements initiateurs et conséquences. Cette analyse est basée sur les fiches d'analyses disponibles sur la base de données tenue à jour par le BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollution Industriels). La période d'étude retenue est 1987-2019 et la recherche porte sur les domaines suivants :

- une synthèse des retours d'expérience sur l'accidentologie des entrepôts de matières combustibles rédigée conjointement par la DGPR, le SRT et le BARPI sur une période allant du 01/01/2009 au 31/12/2016,
- Les fiches d'analyses disponibles sur la base de données tenue à jour par le BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels). La recherche porte sur le mot-clé « liquides inflammables ».

Les différents événements recensés par le BARPI sont donnés en **annexe 6**.

VII.2.1 ENTREPOTS DE MATIERES COMBUSTIBLES

La base de données ARIA recense 207 événements français impliquant des entrepôts de matières combustibles sur une période allant du 01/01/2009 au 31/12/2016, soit en moyenne 25 événements par an.

De nombreux accidents ont lieu dans des bâtiments « multi-propriétaires ». Les bâtiments impliqués dans les sinistres sont généralement anciens. Toutefois, des accidents se sont produits dans des entrepôts plus récents, mais en plus faible nombre en raison des prescriptions réglementaires qui impliquent le compartimentage des marchandises, voire le sprinklage en fonction de la surface de la cellule.

VII.2.1.1 PHENOMENES DANGEREUX

Catégorie	Nombre	Pourcentage (en %)
Incendie	170	82
Rejet de matières dangereuses	91	44
Explosion	17	8

L'incendie constitue la typologie d'accident la plus fréquente (82% des cas à comparer à la moyenne tout secteur d'activité confondu qui est de 60% pour l'année 2016). En revanche, les autres types de phénomènes (explosion, rejet de matières dangereuses) sont comparables en fréquence à ceux qui se produisent dans d'autres secteurs d'activité.

Les départs de feux se trouvent généralement à l'intérieur des stockages. Mais, certains départs sont initiés de l'extérieur :

- parking poids-lourds ;
- quais de chargement ;
- stockage de déchets ou de palettes à l'extérieur des locaux ;
- stockage sous chapiteau ;
- zones de « picking ».

Les rejets de matières dangereuses ou polluantes sont constitués :

- des fumées d'incendies qui contiennent des matières plus ou moins toxiques ;
- des fuites de réfrigérant sur les installations frigorifiques ;
- des eaux d'extinction qui polluent les cours d'eau ;
- des fuites sur des capacités de stockage types Grand Réservoir Vrac (GRV), bidons, fûts ;
- d'émissions de monoxyde de carbone (CO) provenant de la mauvaise combustion de gaz GPL servant au fonctionnement des chariots élévateurs, etc.

Les explosions sont principalement liées à l'éclatement :

- des bouteilles de gaz alimentant les chariots élévateurs ou stockées sur le site ;
- d'aérosols malgré leur arrosage

VII.2.1.2 ÉVÉNEMENTS INITIATEURS

On peut distinguer les causes premières (perturbations, défaillances) des causes profondes pour la plupart d'aspects organisationnels :

Les causes premières sont caractérisées par :

- des actes de malveillance se produisant majoritairement hors des heures d'ouverture de l'entreprise,
- des défaillances humaines,
- des défaillances matérielles,
- des agressions d'origine naturelle (foudre, inondation, épisodes de grand froid...).

Les causes profondes sont multiples et relèvent pour la plupart d'aspects organisationnels qui amplifient la défaillance matérielle ou humaine observée dans un premier temps, à savoir :

- l'exploitation du site,

- le défaut de maîtrise de procédé (par exemple, la modification du procédé d'emballage des palettes - film plastique thermorétractable - qui initie des départs de feu),
- la gestion des travaux,
- la mauvaise conception des bâtiments,
- l'absence de contrôle,
- la formation du personnel.

VII.2.1.3 CONSEQUENCES

Tableau 12 Conséquences des accidents survenus

Catégorie	Nombre	Pourcentage (en %)
Morts	2	1%
Blessés graves	4	2%
Blessés légers	44	22%
Interruption de la circulation (routière, ferroviaire, aérienne)	31	15%
Chômage technique	55	27%
Population évacuée ou confinée	32	15%
Conséquences environnementales (pollution air, eau, sols)	70	34%

La majorité des accidents ont :

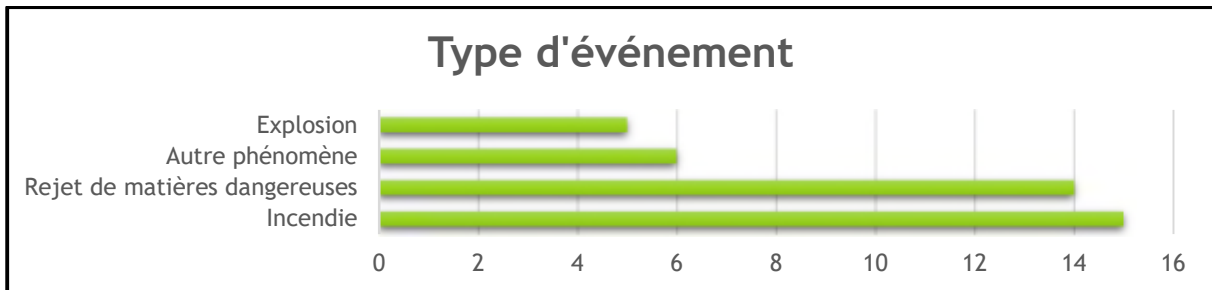
- des conséquences environnementales (émission d'épais panaches de fumées, pollution de cours d'eau ou des sols par les eaux d'extinction d'incendie) dans 34% des cas,
- des conséquences économiques avec notamment des dommages matériels internes et des pertes d'exploitation, impliquant du chômage technique,
- des conséquences humaines (cas mortels, blessés) et sociales (perturbations de la circulation, évacuation ou confinement de la population) dans 1 cas sur 4.

VII.2.2 MOTS-CLEFS : « LIQUIDES INFLAMMABLES »

Sur les 63 événements recensés, 15 sont recensés sur des sites d'activités similaires à celles du site. Ils sont présentés ci-dessous.

VII.2.2.1 PHENOMENES DANGEREUX :

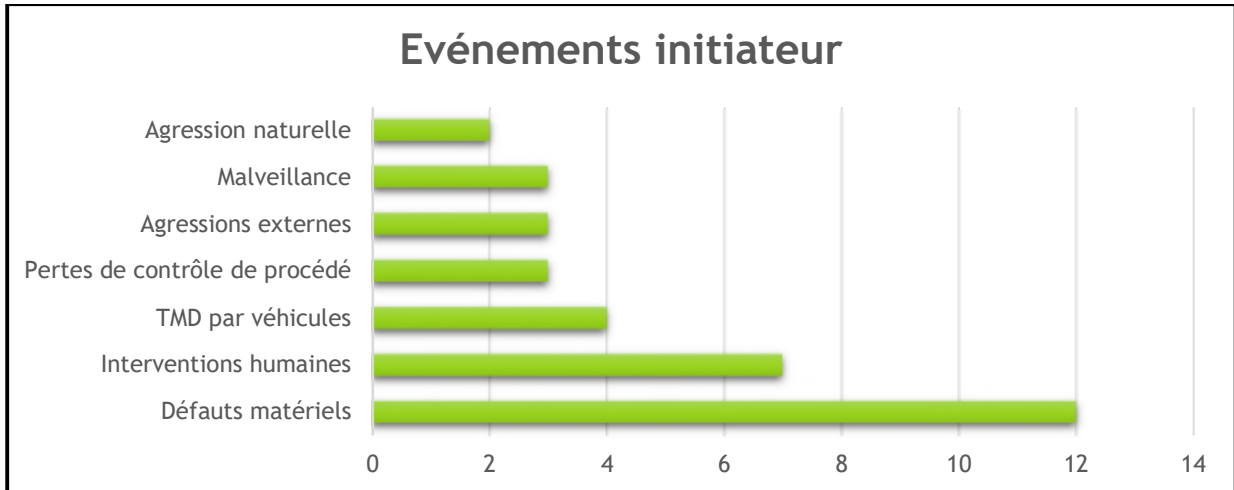
Catégorie	Nombre	%
Incendie	15	100%
Rejet de matières dangereuses	14	93%
Autre phénomène	6	40%
Explosion	5	33%



L'incendie constitue la typologie d'accident la plus fréquente (100% des cas), suivie par le rejet de matières dangereuses (93% des cas).

VII.2.2.2 ÉVENEMENTS INITIATEURS

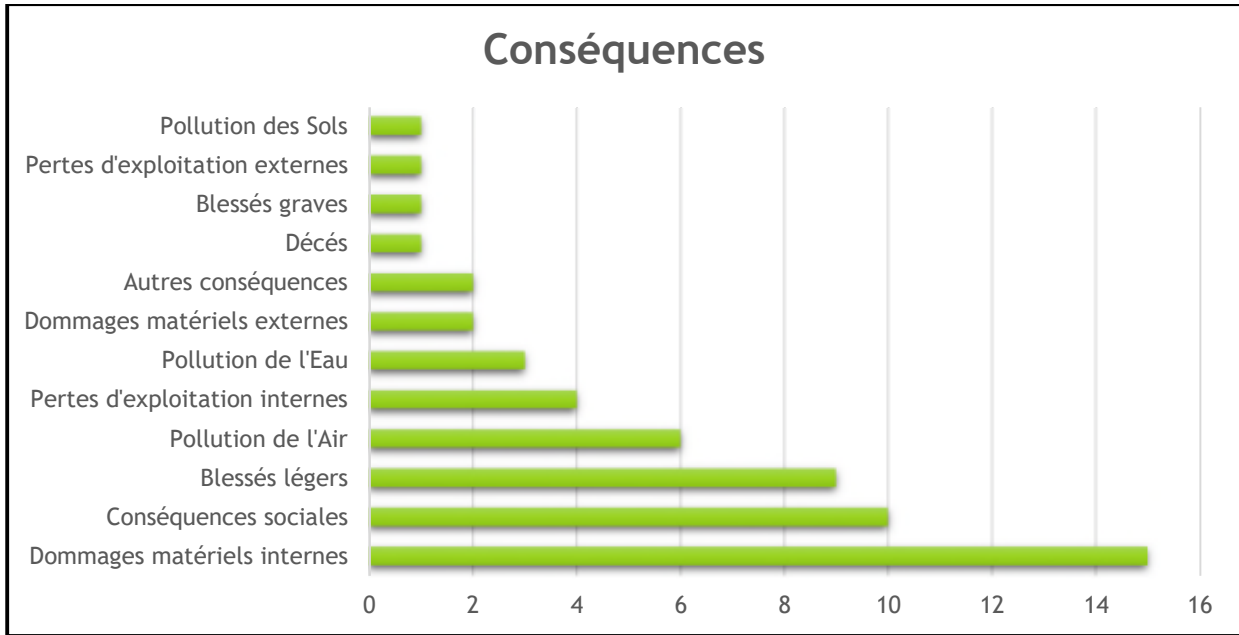
Catégorie	Nombre	%
Défauts matériels	12	80%
Interventions humaines	7	47%
TMD par véhicules	4	27%
Pertes de contrôle de procédé	3	20%
Agressions externes	3	20%
Malveillance	3	20%
Agression naturelle	2	13%



Les statistiques effectuées sur l'échantillonnage connu démontrent que les principales causes des accidents sont des défauts matériels (80% des cas) et se produisent dans la moitié des cas lors d'interventions humaines (47%).

VII.2.2.3 CONSEQUENCES

Catégorie	Nombre	%
Dommmages matériels internes	15	100%
Conséquences sociales	10	67%
Blessés légers	9	60%
Pollution de l'air	6	40%
Pertes d'exploitation internes	4	27%
Pollution de l'eau	3	20%
Dommmages matériels externes	2	13%
Autres conséquences	2	13%
Décès	1	7%
Blessés graves	1	7%
Pertes d'exploitation externes	1	7%
Pollution des sols	1	7%



La majorité des accidents ont des conséquences économiques avec notamment des dommages matériels internes (100%) et des pertes d'exploitation. Des conséquences sociales telles que le chômage technique (67%) et des conséquences environnementales (pollution de l'air par les fumées et pollution de l'eau par les produits ou les eaux d'extinction d'incendie) sont régulièrement rencontrées lors de la survenue d'un incident.

VII.3. ENSEIGNEMENTS TIRES

Sur la base des différents événements recensés au niveau d'installations similaires à celles projetées, les principaux points à retenir sont les suivants :

Tableau 13 Enseignements tirés

Entrepôts de matières combustibles	Évènements initiateurs principaux.	Défaillance technique ou organisationnelle. Malveillance Agressions naturelles
	Phénomène dangereux principal.	Incendie Explosion En moindre mesure : rejet de matières dangereuses
	Conséquences principales	Dommages matériels internes Conséquences environnementale (pollution de l'air et de l'eau) Dégâts humains (blessés) Conséquences sociales (chômage technique)
Liquides inflammables	Évènements initiateurs principaux.	Défaillance technique ou organisationnelle.
	Phénomène dangereux principal.	Déversement accidentel pouvant ou non être suivi d'une inflammation de la nappe formée.
	Conséquences principales	Pollution du milieu naturel. Départ de feu / feu de nappe. Dégâts humains et matériels.

Le retour d'expérience relatif aux **entrepôts de matières combustibles** confirme l'importance des mesures préventives de sécurité et en particulier celles qui touchent à :

- la prévention des points chauds, entretien des installations électriques,
- la détection d'intrusion, précocité de la détection et de l'alarme incendie, extinction automatique opérationnelle,
- les mesures constructives pour ralentir la progression du feu entre cellules et évacuer les fumées,
- les dispositions constructives pour éviter que la structure de l'entrepôt ne s'effondre trop vite,
- la gestion des stocks (espacement, hauteur, encombrement, compartimentage...),
- le remisage externe ou dans des locaux adaptés des chariots élévateurs et des réservoirs de gaz comprimés ou liquéfiés, inflammables ou toxiques,
- les ressources en eau proche et en quantité suffisante,
- la rétention d'eau d'extinction disponible et en bon état,
- la connaissance préalable des lieux par les pompiers (exercices...), test des poteaux incendie...

VII.4. POSITIONNEMENT VIS-A-VIS DU RETOUR D'EXPERIENCE

D'après les évènements initiateurs identifiés lors de l'étude du retour d'expérience, il convient de positionner la situation des installations projetées afin d'identifier les mesures de prévention et de protection mises en place pour éviter que de tels évènements ne surviennent sur les installations.

Tableau 14 Retour d'expérience

Évènements initiateurs issus du retour d'expérience	Moyens de prévention et de protection prévus sur les installations projetées
Défaillance organisationnelle. Erreur opératoire Travaux	Personnel formé, habilité et audité. Plan de formation. Procédures d'exploitation et fiche de poste. Plan de prévention. Encadrement des entreprises extérieures et des sous-traitants.
Défaillance matérielle.	Maintenance préventive systématique : remplacement régulier des matériels en fonction de leur sollicitation. Contrôle et entretien du matériel électrique. Vérifications périodiques assurées par des prestataires agréés. Fiche de vie des équipements.
Déversements accidentels	Alcools de bouche et gasoil sur des rétentions Bassin de confinement des eaux d'extinction d'incendie
Malveillance	Site surveillé en permanence. Site clôturé.

VIII. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

VIII.1. DEFINITIONS DES ACCIDENTS MAJEURS

D'après l'arrêté du 26 mai 2014, un accident majeur est « un évènement tel qu'une émission, un incendie ou une explosion d'importance majeure résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation, entraînant, pour les intérêts visés au L.511-1(*) du Code de l'environnement, des conséquences graves, immédiates ou différées, et faisant intervenir une ou plusieurs substances ou des mélanges dangereux ».

(*) : les intérêts visés définis par cet article sont les suivants : la commodité du voisinage, ou la santé, la sécurité, la salubrité publiques, ou l'agriculture, ou la protection de la nature, de l'environnement et des paysages, ou l'utilisation rationnelle de l'énergie, ou la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique.

VIII.2. PRESENTATION DE LA DEMARCHE

L'analyse des risques des installations projetées dans le cadre du projet a été réalisée selon la méthode APR ou Analyse Préliminaire des Risques.

L'APR est une méthode couramment utilisée dans le domaine de l'analyse des risques. Il s'agit d'une méthode inductive, systématique et assez simple à mettre en œuvre. Concrètement, l'application de cette méthode réside dans le renseignement d'un tableau en groupe de travail pluridisciplinaire.

La méthode d'analyse préliminaire des risques repose sur deux enchaînements successifs :

Élément dangereux + Agression = Situation dangereuse
Situation dangereuse + Événement aggravant = Accident

Il s'agit donc, dans un premier temps, d'identifier les éléments dangereux du système. Puis, pour chaque élément dangereux, de déterminer les situations dangereuses possibles. On peut ensuite déterminer les accidents et leurs conséquences et lister les moyens de prévention existants et les évaluer.

La première étape de la démarche consiste en la réalisation d'un découpage fonctionnel des installations étudiées. Les installations ou systèmes étudiés sont les suivants :

Tableau 15 Installations étudiées

Installations étudiées		Produits mis en œuvre	Rubrique ICPE
Zones de stockage		Produits combustibles	1510
		Alcools de bouche	4755
Utilités	Chaufferie	Gaz naturel	2910-A
	Locaux de charge	Hydrogène	2925
	Local TGBT / Transfo	Huile	/
	Local sprinkler	Gasoil	4734

Une explication plus précise de la méthode d'analyse des risques est présentée en annexe 3.

VIII.3. COTATION DES SCENARIOS ETUDIES

À ce stade de l'analyse des risques, l'intensité des phénomènes dangereux identifiés ne nécessite pas d'être déterminée finement. Une cotation à l'aide d'une échelle simple permet d'estimer si les effets du phénomène dangereux peuvent sortir des limites d'exploitation de l'établissement par effets directs ou par effets dominos.

Des critères simples ont été retenus, par exemple :

- la nature et la quantité de produit,
- le volume et les caractéristiques des équipements mis en jeu,
- la localisation de l'installation par rapport à la limite d'exploitation,
- la possibilité d'effets dominos.

Toutefois, au cours de l'APR, il a été nécessaire pour le groupe de travail d'estimer si les effets de certains phénomènes dangereux sont susceptibles de sortir de la limite d'exploitation ou non. Pour ces cas, une modélisation a été réalisée dès ce stade afin de lever l'incertitude et pouvoir effectuer la cotation en gravité. Les résultats de ces modélisations sont présentés en annexe 2.

Les échelles de cotation en gravité et en probabilité d'occurrence utilisées sont les suivantes :

Tableau 16 Echelle de gravité

Échelle de gravité	
Niveaux	Caractéristiques (quantité, emplacement, dangerosité du matériau ou de la substance, effet suspecté en dehors du site)
1	Quantité mineure (notamment sous le seuil de classement ICPE à D de la rubrique ad hoc) et/ou Éloignement (notamment respect des distances d'implantation des AMPG) du système étudié des tiers ou des autres installations à risques du site et/ou Dangerosité produit faible (absence de mention de danger inflammable, explosive, toxique ou dangereuse pour l'environnement)
2	Quantité modérée (notamment sous le seuil de classement ICPE à E ou A de la rubrique ad hoc) et/ou Rapprochement du système étudié des tiers ou des autres installations à risques du site et/ou Dangerosité produit moyenne (mentions de dangers sur produits gaz liquéfiés, liquides ou gazeux ou matériaux solides combustibles)
3	Quantité non négligeable (notamment au-dessus du seuil de classement ICPE à E ou A de la rubrique ad hoc) et/ou Proximité avérée sans barrière passive dont la durée d'efficacité est supérieure à la durée du phénomène entre le système étudié et des tiers ou des autres installations à risques du site et/ou Dangerosité produit moyenne (mentions de dangers sur produits gaz liquéfiés, liquides ou gazeux ou matériaux solides combustibles)
4	Sans prise en compte des caractéristiques produits, conséquences directes ou indirectes (thermiques / surpression/toxicité/opacité des produits de combustion par exemple) importantes pouvant affecter des tiers extérieurs au site (effets irréversibles, effet létaux ou létaux significatifs suspectés en dehors du site)

La cotation de la probabilité se fera sur une échelle à 4 niveaux en se basant sur les éléments disponibles notamment dans l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 à savoir :

Tableau 17 Echelle de gravité

Niveaux	Échelle de probabilité
4 (équivalent de A)	« Événement courant » : s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctives
3 (équivalent de B)	« Événement probable » : s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation
2 (équivalent de C à D)	« Événement improbable » à très « improbable » : événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité
1 (équivalent de E)	« Événement possible mais extrêmement improbable » : n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré dans le retour d'expérience.

Les tableaux de l'analyse préliminaire des risques sont présentés en annexe 3.

VIII.4. SELECTION DES PHENOMENES DANGEREUX

À partir de ces échelles de gravité et de probabilité, la criticité de l'événement sera déterminée selon le calcul suivant :

Criticité = Gravité x Probabilité
--

Selon la valeur de la criticité (tableau ci-dessous), les événements identifiés seront classés comme suit :

- **en zone verte**, qui correspond à un risque jugé acceptable par l'exploitant, sous réserve d'avoir du personnel compétent, formé et de mettre en place les procédures et mesures de prévention nécessaires, dans ce cadre, il ne sera pas nécessaire de modéliser le phénomène dangereux,
- **en zone rouge**, qui correspond à un risque présumé non acceptable. Les événements situés dans cette zone feront l'objet d'une modélisation afin d'affiner leur niveau de gravité et de confirmer ou d'infirmer s'ils restent à un niveau de risque non acceptable.

Les différents scénarios situés en zone rouge sont considérés comme non acceptables et font l'objet d'une modélisation.

Tableau 18 Matrice de criticité

Niveau de criticité des événements étudiés				
Niveaux de gravité	Niveaux de probabilité			
	1	2	3	4
1	/	/	13 ; 14 ; 22 ; 23 ; 24 ; 27	/
2	17	12 ; 16 ; 18 ; 19 ; 20 ; 21	15 ; 25 ; 26	/
3	/	6	1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11	/
4	/	/	/	/

Les différents événements étudiés dans l'annexe modélisation sont les suivants :

Tableau 19 Phénomènes dangereux modélisés

Événements	Installation	Phénomènes dangereux modélisés	Cinétique ¹
1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5	Produits combustibles 1510 et 2662	Incendie de matières combustibles Toxicité des fumées et perte de visibilité.	Rapide
7 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11	Alcools de bouche 4755	Incendie de liquides inflammables	

¹ D'après l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 : « La cinétique de déroulement d'un accident est qualifiée de lente, dans son contexte, si elle permet la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes, dans le cadre d'un plan d'urgence externe, pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations objet du plan d'urgence avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux. »

IX. ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES : EVALUATION DES PHENOMENES DANGEREUX

Le tableau ci-dessous synthétise les différents phénomènes dangereux constituant les événements étudiés dans le cadre de ce dossier (sur la base de la circulaire du 28 Décembre 2006 DPPR/SEI2/CB-06-0388 abrogée et refondue dans la circulaire du 10 Mai 2010).

Tableau 20 Synthèse des différents phénomènes dangereux constituant les événements étudiés dans le cadre de ce dossier

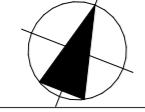
N° AM	Phénomène dangereux	Effets	Intensité*				Cinétique	Impact à l'extérieur du site	Gravité
			Effets indirects	Effets Irréversibles	Effets Létaux	Effets Létaux significatifs			
/	Feu de combustibles 1510 dans les cellules de stockage	Thermiques	/	30 m	3 m	2 m	R	Non	/
/	Feu de matières plastiques 2662 dans les cellules de stockage	Thermiques	/	40 m	25 m	2 m	R	Oui	/
/	Feu de nappe de liquides inflammables dans les cellules de stockage	Thermiques	/	5 m	3 m	2 m	R	Non	/
/	Dispersion des fumées d'un incendie d'une cellule de stockage	Toxiques	N.A	N.A	N.A	N.A	R	Non	/

Pour les installations considérées par la présente Étude des Dangers, l'Analyse Préliminaires des Risques (cf. Annexe 2), dont certains scénarios modélisés sont présentés en Annexe 3., conclut à un unique scénario induisant des effets en dehors des limites du site (effets irréversibles, 3 kW/m² uniquement) sur une distance maximale inférieure à 5 m et sur des zones non occupées de façon permanente. Ainsi, les enjeux associés sont très faibles.

Pour ces raisons l'analyse détaillée des risques n'a pas été renseigné.

ANNEXE 1. PLAN DE MASSE

1:2000, 1:500



Département du Loir-et-Cher - ZAC LES TERRES FORTES
Avenue Georges Pompidou, 41.200 Romorantin / Villefranche-sur-Cher

ROMORANTIN Création d'une plateforme Logistique

Plan de masse - Bâtiment B

PROVISOIRE

PHASE	PC	PLAN N°	2.4
INDICE	Ind 0	DATE	30/05/2022

MAITRISE D'OUVRAGE		CATELLA LOGISTIC EUROPE 184 rue de la Pompe 75116 PARIS 01 56 79 79 79
MAITRISE D'OEUVRE		Atelier M3 83 Boulevard du Montparnasse 75 006 PARIS 01 45 05 10 18
BUREAU ICPE		KALIÉS 416 Avenue de la Division Leclerc 92 290 Chatenay Malabry 01 85 01 11 30

DOCUMENT GRAPHIQUE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE ET ARTISTIQUE ATELIER M3. REPRODUCTION MÊME PARTIELLE INTERDITE SANS ACCORD PRÉALABLE D'ATELIER M3. LES PLANS FOURNIS NE PEUVENT EN AUCUN CAS SERVIR DE PLANS D'EXECUTION POUR LA RÉALISATION DE L'OUVRAGE.

SURFACES / TRAITEMENTS DES SOLS

TERRAIN LOT B	68 917 m ²
EMPRISE AU SOL (Entrepôt, PG, LT)	27 598,6 m ²
Voirie lourde - Enrobé noir	15 106,5 m ²
Voirie légère - Enrobé noir	1 909,9 m ²
Cheminement piéton béton désactivé	3 171,6 m ²
Espaces verts (hors bassins) dont Plaine terre	19 385,9 m ²
Bassin étanche	1 644,6 m ²
Surfaces imperméabilisées	46 259,6 m ² (67,22% terrain)

STATIONNEMENT ET MISE A QUAIS

BÂTIMENT B:

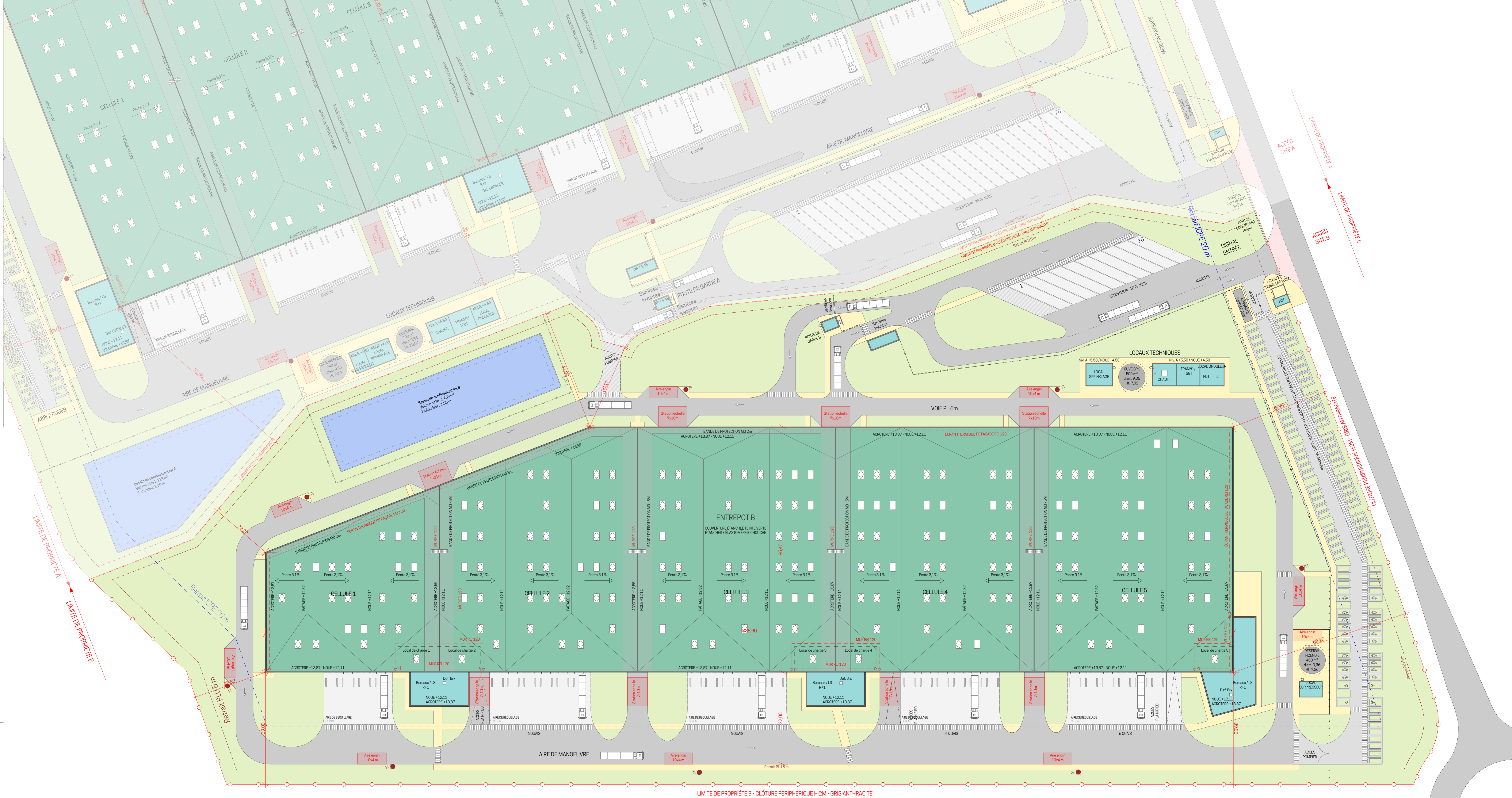
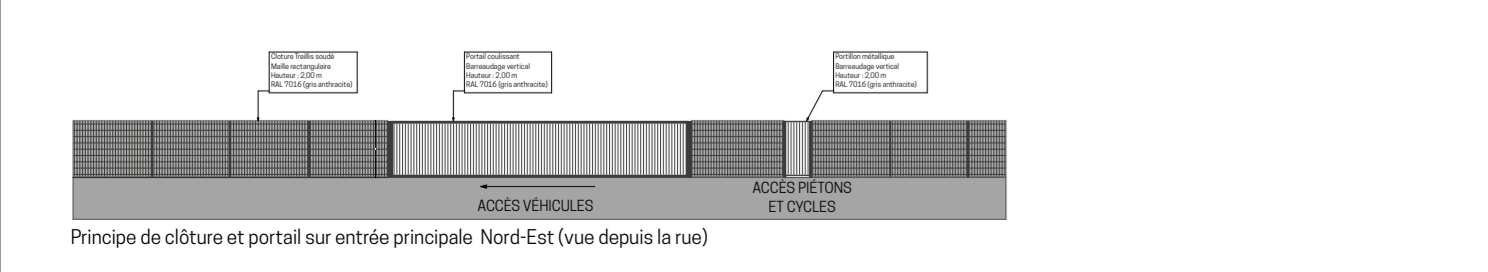
- 28 PORTES A QUAIS
- 2 ACCES PLAIN PIED
- ATTENTES PL : 10 unités
- STATIONNEMENTS VL : 100 places dont 4 places PMR et 20 places électrifiables
- STATIONNEMENT VÉLO : 16 places

LIMITES	PARKING
<ul style="list-style-type: none"> — Limite du terrain - Clôture — Clôtures internes — Retrait ICPE 	<ul style="list-style-type: none"> 20% Stationnements électrifiables

REPERAGE PHOTOS - PERSPECTIVES

- PHOTOS PROCHES
- PHOTOS LOINTAINES
- PERSPECTIVE

PRINCIPE PORTAL ENTRÉE SITE LOT A ET B



LIMITE DE PROPRIÉTÉ B - CLÔTURE PÉRIPHÉRIQUE H.2M - GRIS ANTHRACITE

ANNEXE 2. ANALYSE PRELIMINAIRE DE RISQUES

I. PRESENTATION DE LA DEMARCHE

L'APR est une méthode couramment utilisée dans le domaine de l'analyse des risques. Il s'agit d'une méthode inductive, systématique et assez simple à mettre en œuvre. Concrètement, l'application de cette méthode réside dans le renseignement d'un tableau en groupe de travail pluridisciplinaire. La méthode d'analyse préliminaire des risques repose sur deux enchaînements successifs :

Élément dangereux + Agression = Situation dangereuse
Situation dangereuse + Événement aggravant = Accident

Il s'agit donc, dans un premier temps, d'identifier les éléments dangereux du système. Puis, pour chaque élément dangereux, de déterminer les situations dangereuses possibles. On peut ensuite déterminer les accidents et leurs conséquences et lister les moyens de prévention existants et les évaluer.

Le tableau utilisé est présenté ci-après :

Installation étudiée :										
N°	Équipement Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection ou d'intervention	Commentaires	G	P	C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

La première ligne permet de situer la partie de l'installation étudiée. Les modes de fonctionnement normal, transitoire et dégradé sont étudiés dans l'analyse des risques. Seuls ceux retenus apparaissent dans l'étude. En effet, les phénomènes qui ne seraient pas vraisemblables compte-tenu de la configuration du site étudié ne sont pas reportés ici.

La **colonne n° 1** désigne les numéros des phénomènes dangereux étudiés (cf. colonne n° 5).

La **colonne n° 2** désigne l'équipement étudié en rapport avec la partie de l'installation désignée à la première ligne ainsi que la phase du procédé (dépotage ou autre par exemple ...).

La **colonne n° 3** désigne l'Événement Redouté Central (situation de danger). Par exemple, la fuite de gaz ou l'inflammation de matières combustibles.

La **colonne n° 4** désigne l'Événement Initiateur (cause de la situation de danger). Un Événement Redouté Central peut avoir plusieurs Événements Initiateurs, aussi bien internes (défaillance mécanique, erreur humaine, points chauds, ...) qu'externes (effets dominos, ...).

La **colonne n° 5** désigne les phénomènes dangereux susceptibles de découler de l'Événement Redouté Central (ex : explosion, incendie, etc.).

La **colonne n° 6** désigne les barrières de sécurité existantes ou projetées / proposées par l'exploitant ayant une action de prévention sur l'Événement Redouté Central.

La **colonne n° 7** désigne les barrières de sécurité existantes ou projetées / proposées (techniques ou opérationnelles) ayant une action de protection ou participant à l'intervention. Elles permettent de limiter les conséquences / effets des Phénomènes dangereux voire de les supprimer.

La **colonne n° 8** intitulée « commentaires » permet d'apporter certaines explications éventuelles au phénomène dangereux. Cette colonne indique également les améliorations prévues ou nécessaires. Il s'agit de barrières de sécurité supplémentaires ou du lancement d'une étude par exemple.

La **colonne n° 9** désigne le niveau de gravité retenu sur la base du tableau présenté au paragraphe IV.

La **colonne n° 10** désigne la probabilité d'occurrence de l'événement sur base du tableau présenté au paragraphe IV.

La **colonne n° 11** désigne le niveau de criticité de l'événement résultant de la prise en compte de la gravité et de la probabilité d'occurrence de ce dernier (se reporter au paragraphe IV).

→ **Nota** : la cotation de la gravité et de la probabilité d'occurrence tient compte de la présence et de l'efficacité des mesures de prévention et de protection.

Pour mémoire, seuls les événements plausibles, compte tenu des conditions de mises en œuvre des produits ou des installations, ont été retenus.

II. PERIMETRE DE L'ANALYSE DES RISQUES

Les installations ou systèmes étudiés sont les suivants :

Installations étudiées		Produits mis en œuvre	Rubrique ICPE
Zones de stockage		Produits combustibles	1510
		Alcools de bouche	4755
Utilités	Chaufferie	Gaz naturel	2910-A
	Locaux de charge	Hydrogène	2925
	Local TGBT / Transfo	Huile	/
	Local sprinkler	Gasoil	4734

III. COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL

La démarche d'analyse de risque s'est effectuée en deux temps.

Le découpage fonctionnel a tout d'abord été proposé par un ingénieur de KALIÈS puis validé par le groupe projet côté CATELLA LOGISTIC EUROPE.

IV. CHOIX DES SCENARIOS

Chaque événement identifié fait l'objet d'une cotation en gravité et en probabilité, permettant ensuite d'en évaluer la criticité.

Comme recommandé dans le guide Ω 9 de l'INERIS, relatif aux Etude de dangers d'une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement, la cotation de la gravité ou intensité du phénomène dangereux se fera sur base de critères simples comme par exemple :

- La nature et la quantité du ou des produits ;
- Le volume et les caractéristiques des équipements mis en jeu ;
- La localisation de l'installation par rapport aux limites de l'établissement.

L'échelle suivante a ainsi été définie :

Échelle de gravité	
Niveaux	Caractéristiques (quantité, emplacement, dangerosité du matériau ou de la substance, effet suspecté en dehors du site)
1	Quantité mineure (notamment sous le seuil de classement ICPE à D de la rubrique ad hoc) et/ou Éloignement (notamment respect des distances d'implantation des AMPG) du système étudié des tiers ou des autres installations à risques du site et/ou Dangerosité produit faible (absence de mention de danger inflammable, explosive, toxique ou dangereuse pour l'environnement)
2	Quantité modérée (notamment sous le seuil de classement ICPE à E ou A de la rubrique ad hoc) et/ou Rapprochement du système étudié des tiers ou des autres installations à risques du site et/ou Dangerosité produit moyenne (mentions de dangers sur produits gaz liquéfiés, liquides ou gazeux ou matériaux solides combustibles)
3	Quantité non négligeable (notamment au-dessus du seuil de classement ICPE à E ou A de la rubrique ad hoc) et/ou Proximité avérée sans barrière passive dont la durée d'efficacité est supérieure à la durée du phénomène entre le système étudié et des tiers ou des autres installations à risques du site et/ou Dangerosité produit moyenne (mentions de dangers sur produits gaz liquéfiés, liquides ou gazeux ou matériaux solides combustibles)
4	Sans prise en compte des caractéristiques produits, conséquences directes ou indirectes (thermiques / surpression/toxicité/opacité des produits de combustion par exemple) importantes pouvant affecter des tiers extérieurs au site (effets irréversibles, effet létaux ou létaux significatifs suspectés en dehors du site)

La cotation de la probabilité se fera sur une échelle à 4 niveaux en se basant sur les éléments disponibles notamment dans l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 à savoir :

Niveaux	Échelle de probabilité
4 (équivalent de A)	« Événement courant » : s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctives
3 (équivalent de B)	« Événement probable » : s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation
2 (équivalent de C à D)	« Événement improbable » à très « improbable » : événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité
1 (équivalent de E)	« Événement possible mais extrêmement improbable » : n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré dans le retour d'expérience.

À partir de ces échelles de gravité et de probabilité, la criticité de l'événement sera déterminée selon le calcul suivant :

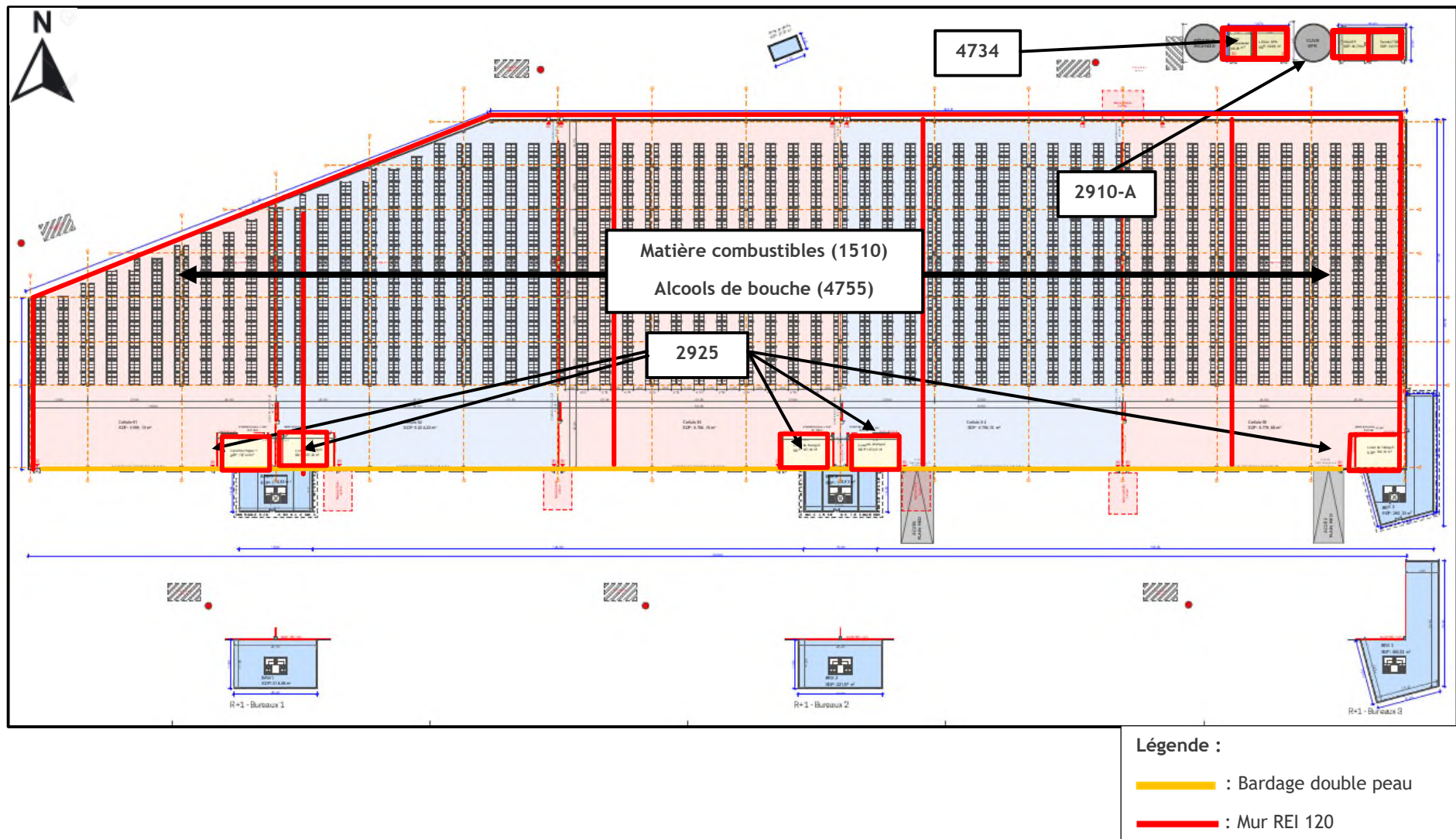
Criticité = Gravité x Probabilité
--

Selon la valeur de la criticité (tableau ci-dessous), les événements identifiés seront classés comme suit :

- **en zone verte**, qui correspond à un risque jugé acceptable par l'exploitant, sous réserve d'avoir du personnel compétent, formé et de mettre en place les procédures et mesures de prévention nécessaires, dans ce cadre, il ne sera pas nécessaire de modéliser le phénomène dangereux,
- **en zone rouge**, qui correspond à un risque présumé non acceptable. Les événements situés dans cette zone feront l'objet d'une modélisation afin d'affiner leur niveau de gravité et de confirmer ou d'infirmier s'ils restent à un niveau de risque non acceptable.

Niveau de criticité des événements étudiés				
Niveaux de gravité	Niveaux de probabilité			
	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				

LOCALISATION DES INSTALLATIONS ETUDIEES



Installation étudiée : Stockage de produits combustibles dans les cellules de stockage										
N°	Équipement Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection et d'intervention	Commentaires	G	P	C
1.	Produits combustibles de type 1510 et 2662	Présence de matières combustibles ET Présence d'une source d'inflammation	Défaillance organisationnelle	Incendie Dispersion des fumées d'incendie (toxicité et perte de visibilité)	Modes opératoires Consignes de sécurité Personnel formé et habilité Permis de feu et plan de prévention	Moyens techniques : Dispositions constructives adaptées, compartimentage des cellules de stockage par des parois REI 120 Détection incendie Moyens organisationnels : Consignes d'intervention Exercice incendie régulier Plan de Défense Incendie Moyens humains : Personnel formé SST	/	3	3	
2.			Point chaud		Plan de prévention Permis de feu		/	3	3	
3.			Défaillance d'un engin de manutention		Personnel formé Contrôle périodique des engins de manutention		/	3	3	
4.			Défaillance électrique		Vérifications périodiques Maintenance préventive Contrôle des installations électriques		/	3	3	
5.			Incendie au niveau d'une installation adjacente		Moyens de détection Mur coupe-feu REI 120 entre chaque cellule de stockage		/	3	3	
6.			Départ de feu d'un véhicule à quai		Personnel formé Consignes de sécurité affichées Modes opératoires		/	3	2	

Installation étudiée : Stockage d'alcools de bouche dans les cellules de stockage										
N°	Équipement Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection et d'intervention	Commentaires	G	P	C
7.	Alcools de bouche	Présence de matières combustibles et inflammables ET Présence d'une source d'inflammation	Défaillance organisationnelle	Incendie Feu de nappe si écoulement de liquides Dispersion des fumées d'incendie (toxicité et perte de visibilité)	Modes opératoires Consignes de sécurité Personnel formé et habilité Permis de feu et plan de prévention	Moyens techniques : Dispositions constructives adaptées, compartimentage des cellules de stockage par des parois REI 120 Détection incendie Moyens d'extinction adapté : système d'extinction automatique d'incendie de type sprinkler, RIA, extincteurs, réseau incendie Moyens organisationnels : Consignes d'intervention Exercice incendie régulier Plan de Défense Incendie Moyens humains : Personnel formé SST	/	3	3	
8.			Point chaud		Plan de prévention Permis de feu		/	3	3	
9.			Défaillance d'un engin de manutention		Personnel formé Contrôle périodique des engins de manutention		/	3	3	
10.			Défaillance électrique		Vérifications périodiques Maintenance préventive Contrôle des installations électriques		/	3	3	
11.			Incendie au niveau d'une installation adjacente		Moyens de détection Mur coupe-feu REI 120 entre chaque cellule de stockage		/	3	3	
12.			Départ de feu d'un véhicule à quai		Modes opératoires Consignes de sécurité Personnel formé et habilité Permis de feu et plan de prévention		/	2	2	

Installation étudiée : Stockage d'alcools de bouche dans les cellules de stockage										
N°	Équipement Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection et d'intervention	Commentaires	G	P	C
13.	Alcools de bouche	Déversement accidentel	Chutes de palettes lors de la manutention	Pollution des sols et des eaux Epanchage d'une nappe de liquides inflammables	Imperméabilisation des sols	Moyens techniques : Dispositions constructives adaptées : sols en béton étanche Palettes disposées sur des rétentions Mise à disposition d'absorbants	/	1	3	
14.			Mauvais conditionnement des bouteilles	Vapeurs inflammables Inflammation si source d'ignition (voir évènement précédent)	Contrôle	Moyens organisationnels : Consignes d'intervention Procédure en cas d'épandage Moyens humains : Personnel formé SST		1	3	

Installation étudiée : Chaufferie										
N°	Équipement Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection et d'intervention	Commentaires	G	P	C
15.	Canalisation gaz	Fuite de gaz	Défaut d'étanchéité Corrosion	Inflammation si source d'ignition	Protection contre la corrosion Matériel certifié et éprouvé avant mise en service	Moyens techniques : Canalisation enterrée Vanne police manuelle au niveau du poste de gaz Moyens organisationnels : Consignes d'intervention Moyens humains : Personnel formé SST	Canalisation enterrée	2	3	
16.		Rupture de la canalisation gaz	Agression externe (travaux)		Plan de prévention Permis de travail Protection/ grillage avertisseur			2	2	
17.			Mouvement de terrain Séisme		Terrain stabilisé Risque sismique faible Zone d'aléa moyen vis-à-vis du risque de retrait et gonflement des argiles			2	1	
18.	Chaudières fonctionnant au gaz	Fuite de gaz	Défaillance matérielle : corrosion, défaut d'étanchéité, rupture de soudure, fuite sur bride ou joint	Formation d'atmosphère explosive	Protection contre les intempéries car dans un bâtiment Contrôle d'étanchéité lors de l'installation, Contrôles, épreuves et essais en pression avant la mise en exploitation, Vérification périodique par une société agréée Accès contrôlé, Interdiction de fumer Permis de feu Plan de prévention Formation du personnel Consignes de sécurité affichées Arrêt gaz selon travaux	Moyens techniques Ventilation du local Vanne police extérieure au bâtiment (manuelle) Détection gaz Détection incendie Murs coupe-feu 2H Extincteurs Moyens organisationnels Consignes d'intervention Moyens humains Personnel formé SST	/	3	2	
19.			Rupture de la canalisation par un choc (lors de la maintenance) ou par effet domino	Inflammation ou explosion si source d'ignition	/	3	2			

Installation étudiée : Chaufferie										
N°	Équipement Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection et d'intervention	Commentaires	G	P	C
20.	Chaudières fonctionnant au gaz	Mauvaise combustion	Défaut de régulation sur alimentation brûleurs : excès de combustible Débit d'air insuffisant (défaut ventilateurs)	Rejet d'imbrûlés à la cheminée, formation de CO Perte de flamme éventuelle	Maintenance préventive Sécurité chaudière (débit, température, pression, analyse O2, présence flamme) Formation du personnel	Moyens techniques Alarme et arrêt chaudière sur défaut des paramètres de combustion	/	2	2	
21.		Perte de combustion (perte de flamme)	Défaut d'air comburant Défaut d'alimentation en combustible	Accumulation d'un mélange de combustibles et d'imbrûlés dans le foyer Possibilité d'inflammation/explosion dans la chaudière lors d'un ré-allumage	Maintenance préventive Sécurité chaudière (débit, température, pression, analyse O2, présence flamme)	Moyens techniques Alarme et arrêt chaudière sur défaut Séquence de pré-ventilation automatique avant ré-allumage Arrêt d'urgence	/	2	2	

Installation étudiée : Locaux de charge										
N°	Équipement Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection et d'intervention	Commentaires	G	P	C
22.	Ateliers de charge des chariots élévateurs et transpalettes	Epanchage de l'électrolyte	Choc	Pollution des sols et des eaux	Formation du personnel Maintenance préventive	Moyens techniques : Rétention Sol étanche Moyens organisationnels : Consignes d'intervention Procédure en cas d'épandage Moyens humains : Personnel formé SST	Les locaux de charge seront séparés des cellules par des murs et plafonds REI 120	1	3	
23.			Défaut d'entretien	Projection d'acide				1	3	
24.		Dégagement d'hydrogène	Anomalie lors de la charge	Formation d'un nuage explosible Explosion si source d'ignition	Formation du personnel Contrôle périodique des installations Volume du local important Matériel ATX Plan de prévention Permis de feu	Moyens techniques : Détection d'hydrogène Système d'extinction automatique d'incendie Ventilation naturelle permanente Coupure de la charge et des éclairages en cas de dépassements des seuils d'hydrogène Renvoi d'une alarme Dispositions constructives adaptées : murs coupe-feu REI 120 Extincteurs Moyens organisationnels : Consignes d'intervention Moyens humains : Personnel formé SST		1	3	

Installation étudiée : Local TGBT										
N°	Équipement Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection et d'intervention	Commentaires	G	P	C
25.	Armoires électriques	Départ de feu	Défaillance électrique	Incendie Destruction du local	Contrôle périodique des installations électriques Accès contrôlé Interdiction de fumer Permis de feu Plan de prévention Formation du personnel Consignes de sécurité affichées	Moyens techniques : Détection incendie dans le local Renvoi d'une alarme Extincteur adapté dans le local Moyens organisationnels : Consignes d'intervention Moyens humains : Personnel formé SST	/	2	3	
26.	Transformateur	Epanchage d'huile	Usure	Pollution des sols et des eaux Inflammation si source d'ignition	Contrôle visuel périodique Accès contrôlé Interdiction de fumer Permis de feu	Moyens techniques : Bac de rétention sous le transformateur Sol étanche Mise à disposition d'absorbants Moyens organisationnels : Consignes d'intervention Procédure en cas d'épandage Moyens humains : Personnel formé SST	Huile inflammable	2	3	

Installation étudiée : Local sprinkler avec motopompes										
N°	Équipement Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection et d'intervention	Commentaires	G	P	C
27.	Réservoir de gasoil	Fuite de produit	Usure	<p>Pollution des sols et des eaux</p> <p>Inflammation si source d'ignition</p>	<p>Contrôle visuel périodique</p> <p>Accès contrôlé</p> <p>Interdiction de fumer</p> <p>Permis de feu et plan de prévention</p>	<p>Moyens techniques :</p> <p>Dispositions constructives adaptées : sol étanche</p> <p>Bac de rétention sous le réservoir</p> <p>Mise à disposition d'absorbants</p> <p>Moyens organisationnels :</p> <p>Consignes d'intervention</p> <p>Procédure en cas d'épandage</p> <p>Moyens humains :</p> <p>Personnel formé SST</p>	Produit présent en faible quantité (1 m ³)	1	3	

V. SYNTHÈSE

Les différents événements identifiés ont fait l'objet d'une cotation en gravité et en probabilité d'occurrence, permettant de déterminer leur niveau de criticité. Sur base de la méthodologie présentée au paragraphe IV, les niveaux de criticité obtenus sont les suivants :

Niveau de criticité des événements étudiés				
Niveaux de gravité	Niveaux de probabilité			
	1	2	3	4
1	/	/	13 ; 14 ; 22 ; 23 ; 24 ; 27	/
2	17	12 ; 16 ; 18 ; 19 ; 20 ; 21	15 ; 25 ; 26	/
3	/	6	1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11	/
4	/	/	/	/

Les scénarios devant faire l'objet d'une modélisation sont ceux situés en zone rouge, correspondant à un risque présumé non acceptable, à savoir :

Événements	Installation	Phénomènes dangereux modélisés	Cinétique ¹
1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5	Produits combustibles 1510 et 2662	Incendie de matières combustibles Toxicité des fumées et perte de visibilité.	Rapide
7 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11	Alcools de bouche 4755	Incendie de liquides inflammables	

¹ D'après l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 : « La cinétique de déroulement d'un accident est qualifiée de lente, dans son contexte, si elle permet la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes, dans le cadre d'un plan d'urgence externe, pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations objet du plan d'urgence avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux. »

ANNEXE 3. MODELISATIONS

PREAMBULE

L'analyse de risque a été conduite sous la responsabilité de l'exploitant, par un groupe de travail multidisciplinaire, selon une méthode globale, dite APR : Analyse Préliminaire des Risques, adaptée aux installations et à leur contexte, proportionnée aux enjeux et itérative. Elle a permis d'identifier toutes les causes susceptibles d'être, directement ou par effet domino, à l'origine d'un accident majeur tel que défini par l'arrêté ministériel du 26 Mai 2014 relatif à la prévention des accidents majeurs et les scénarios correspondants (combinaisons pouvant y mener).

L'objectif de la présente annexe est de modéliser les différents phénomènes dangereux caractérisant les événements considérés comme principaux (Accidents Majeurs potentiels), sur la base du principe de proportionnalité des dangers. À noter également que ce principe de proportionnalité est inclus dans la détermination de la vulnérabilité de la cible, comme suit :

Vulnérabilité d'une cible à un effet " x " (ou " sensibilité ") : facteur de proportionnalité entre les effets auxquels est exposé un élément vulnérable (ou cible) et les dommages qu'il subit.

Des critères simples permettent d'estimer si les effets des accidents majeurs potentiels peuvent atteindre des enjeux ou cibles situés à l'extérieur des limites d'exploitation :

- la nature et la quantité de produit concerné,
- les caractéristiques des équipements mis en jeu,
- la localisation de l'installation par rapport à la limite d'exploitation,
- ...

Sur la base des différents événements étudiés dans l'APR (annexe 2), les différents scénarios modélisés sont les suivants :

Tableau 1. Scénarios retenus lors de l'Analyse Préliminaire de Risques

Événements	Installation	Phénomènes dangereux modélisés	Cinétique ¹
1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5	Produits combustibles 1510/2662	Incendie de matières combustibles Toxicité des fumées et perte de visibilité	Rapide
7 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11	Alcools de bouche 4755	Incendie de liquides inflammables	

¹ D'après l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 : « La cinétique de déroulement d'un accident est qualifiée de lente, dans son contexte, si elle permet la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes, dans le cadre d'un plan d'urgence externe, pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations objet du plan d'urgence avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux. »

SOMMAIRE

I.	Méthodes utilisées	5
I.1.	Effets thermiques liés à un incendie de matériaux combustibles	5
I.2.	Effets thermiques d'un incendie de liquides inflammables par FLUMILOG	6
I.2.1	Calcul des caractéristiques du combustible	6
I.2.2	Calcul des caractéristiques de la flamme	6
I.2.3	Calcul de la puissance de l'incendie	7
I.2.4	Durée de l'incendie	7
I.3.	Effets toxiques et perte de visibilité liés aux fumées d'incendie	8
I.3.1	Présentation de l'outil KALFUM	8
I.3.2	Limites d'utilisation de l'outil KALFUM	10
II.	Seuils de référence	11
II.1.	Effets thermiques	11
II.2.	Toxicité des fumées	12
II.3.	Perte de visibilité	13
III.	Évaluation quantitative	14
III.1.	Incendie dans les cellules de stockage	15
III.1.1	Scénario A : Incendie de produits combustibles - 1510	15
III.1.2	Scénario B : Incendie de matières plastiques - 2662	17
III.1.3	Scénario C : Incendie de liquides inflammables - 4755	19
III.2.	Effets toxiques et pertes de visibilité liés aux fumées incendie	21
III.2.2	Résultats	22
IV.	Bilan des accidents étudiés	25

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Exemple de déroulement d'un incendie dans un bâtiment.....	5
Figure 2. Étapes de calcul du logiciel KALFUM.....	8
Figure 3. Organisation générale de l'outil KALFUM	9
Figure 4. Etendue des flux thermiques - Incendie de produits combustibles 1510	16
Figure 5. Etendue des flux thermiques - Incendie de matières plastiques 2662	18
Figure 6. Etendue des flux thermiques - Incendie de liquides inflammables (alcools de bouche)	20

LISTE DES TABLEAUX

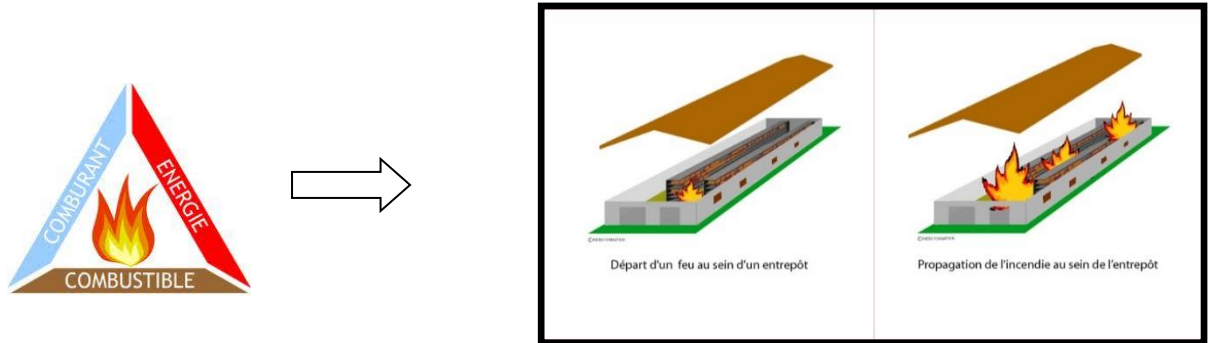
Tableau 1. Scénarios retenus lors de l'Analyse Préliminaire de Risques	1
Tableau 2. Conditions météorologiques considérées (toxicité des fumées)	9
Tableau 3. Conditions météorologiques considérées (perte de visibilité)	10
Tableau 4. Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques, conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005.	11
Tableau 5. Seuils d'effets thermiques sur les structures issus de la littérature (API 1990 ; GESIP 1991 ; Green Book-TNO 1989)	11
Tableau 6. Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets toxiques, conformément à l'arrêté du 29 Septembre 2005.	12
Tableau 7. Valeurs prises pour évaluer le risque toxique dû aux produits de dégradation thermique pour 60 min d'exposition	12
Tableau 8. Distances de freinage jusqu'à l'arrêt complet du véhicule suivant la vitesse de roulage et le type de revêtement routier.....	13
Tableau 9. Synthèse des différents phénomènes dangereux constituant les évènements étudiés dans le cadre de ce dossier	25

I. METHODES UTILISEES

I.1. EFFETS THERMIQUES LIES A UN INCENDIE DE MATERIAUX COMBUSTIBLES

Dans le but de modéliser les effets thermiques d'un incendie, il est nécessaire de déterminer les flux thermiques dégagés par cet incendie.

Figure 1. Exemple de déroulement d'un incendie dans un bâtiment



Pour les incendies de combustibles solides stockés en bâtiments, les flux thermiques sont calculés selon les modèles développés dans FLUMILOG de l'INERIS, du CNPP et du CTICM - Méthode de calcul des effets thermiques d'incendies généralisés pour les entrepôts de combustibles solides - avril 2010.

Cette méthode permet de modéliser l'évolution de l'incendie depuis l'inflammation jusqu'à son extinction par épuisement du combustible.

À partir des données géométriques de la cellule, la nature des produits entreposés et le mode de stockage, le logiciel calcule le débit de pyrolyse, les caractéristiques des flammes et les distances d'effet en fonction du temps, ainsi que le comportement au feu des toitures et des parois.

Le calcul prend en compte les cellules de géométrie complexe (parois tronquées ou en équerre), ainsi que les cellules de hauteurs variables.

Des palettes types sont proposées pour certaines rubriques telles que la 1510 (combustible) ou la 2662 (matière plastique).

Le calcul ne s'applique qu'aux bâtiments à simple rez-de-chaussée ou au dernier niveau pour ceux multi-étagés.

C'est pourquoi, dans la suite de ce document, lorsqu'un mélange complexe de stockages existe au sein d'une même cellule, la modélisation sera en utilisant les astuces proposées par le logiciel en cas de configuration spécifique. L'astuce retenue sera la plus représentative et cohérente possible avec la réalité tout en restant sur une configuration majorante et conservatrice.

Enfin, il est à noter que le logiciel FLUMILOG ne permet pas de choisir l'emplacement exact des portes sectionnelles. Elles sont mises par défaut à équidistances entre elles et chaque extrémité de la paroi.

I.2. EFFETS THERMIQUES D'UN INCENDIE DE LIQUIDES INFLAMMABLES PAR FLUMILOG

Pour les incendies de liquides inflammables, les flux thermiques sont calculés selon les modèles développés dans FLUMILOG de l'INERIS, du CNPP et du CTICM, dans son nouveau module disponible à partir de la version 4.0.0.8. Les flux thermiques sont obtenus selon les hypothèses de la feuille de calcul du GTDLi annexée à la Circulaire DPPR/SEI2/AL- 06- 357 du 31/01/07 relative aux études de dangers des dépôts de liquides inflammables.

L'intérêt de cette fonctionnalité est de réaliser les sommes de flux au cours de calculs "hybrides" mêlant combustibles liquides et solides de façon automatique et homogène.

I.2.1 CALCUL DES CARACTERISTIQUES DU COMBUSTIBLE

I.2.1.1 SURFACE DE COMBUSTIBLE

Il est important de noter que, contrairement aux feux de solides, FLUMILOG considère que les combustibles liquides occupent la totalité de la surface en cours du calcul de sorte à obtenir un feu de nappe généralisé à l'ensemble de la surface la cellule.

Il est à remarquer que, lorsque la longueur de la cellule est supérieure à 2,5 fois la largeur de celle-ci, alors le diamètre équivalent est pris égal à la largeur de la cellule. Toutes les grandeurs physiques présentées sont constantes dans le temps.

I.2.1.2 VITESSE DE COMBUSTION DES COMBUSTIBLES

La durée de l'incendie est estimée en tenant compte de la quantité de liquides inflammables entreposée, du débit massique de combustion retenu (la vitesse de combustion des combustibles liquides est forfaitairement égale à 55 g/m²/s pour les hydrocarbures/liquides inflammables et 25 g/m²/s pour les alcools) et de la surface en feu.

I.2.2 CALCUL DES CARACTERISTIQUES DE LA FLAMME

I.2.2.1 HAUTEUR DE FLAMME

La longueur de flamme est obtenue à l'aide de la corrélation de Thomas avec prise en compte du vent selon la formule suivante :

$$L_{fla} = 55D \left(\frac{\dot{m}''}{\rho_{air} \sqrt{gD}} \right)^{0,67} * U^{*-0,21}$$

Avec

$$U^* = \frac{u_w}{U_c}$$

u_w étant la vitesse du vent
et

$$U_c = \left(\frac{g \dot{m}'' D}{\rho_{air}} \right)^{1/3}$$

Conformément au GTDLi, la valeur de la vitesse du vent est fixée à 5 m/s. L'angle d'inclinaison de la flamme est également donné par la relation empirique de Thomas :

La corrélation permettant de déterminer l'angle d'inclinaison θ de la flamme est la corrélation de Welker and Sliepcevic, présentée ci-dessous :

$$\frac{\tan\theta}{\cos\theta} = 3,3 \times (Fr)^{0,8} \times (Re)^{0,07} \times \left(\frac{\rho_v}{\rho_{air}}\right)^{-0,6}$$

Avec ρ_v la masse volumique du produit en phase vapeur à sa température d'ébullition, Fr le nombre de Froude :

$$Fr = \frac{u_w^2}{D \times g}$$

Re le nombre de Reynolds :

$$Re = \frac{D \times u_w \times \rho_{air}}{\mu_{air}}$$

μ_{air} la viscosité dynamique de l'air.

Finalement, la hauteur H_{fla} de flamme est obtenue d'après la relation :

$$H_{fla} = L_{fla} \cos\theta$$

Conformément aux hypothèses de la feuille de calcul du GTDLi, aucune limitation de hauteur n'est appliquée pour les liquides inflammables.

I.2.2.2 ÉMITTANCE DE LA FLAMME

L'émittance de flamme est calculée à l'aide de la corrélation de Mudan et Croce et s'exprime en kW/m² :

$$E_{moy} = 120e^{-0,12D} + 20 \text{ pour les hydrocarbures}$$

$$E_{moy} = 37,5e^{-0,15D} + 31 \text{ pour les alcools}$$

Dans le cadre d'une approche majorante, elle est limitée en valeur inférieure à 30 kW/m².

L'émittance est ensuite considérée comme homogène sur toute la hauteur de la flamme.

I.2.3 CALCUL DE LA PUISSANCE DE L'INCENDIE

La puissance de l'incendie est obtenue par la formule :

$$P = \dot{m}'' \Delta H_c S_{flammes}$$

où ΔH_c est la chaleur de combustion prise égale à 40 MJ/kg pour les hydrocarbures et 27,8 MJ/kg pour l'éthanol, et $S_{flammes}$ la surface de flammes égale à la surface au sol de la zone considérée en feu.

I.2.4 DUREE DE L'INCENDIE

Le calcul de la durée se fait à partir des paramètres suivants :

- Nature du liquide ;
- Vitesse de combustion ;
- Surface de la zone en feu ;
- Masse de combustible.

I.3. EFFETS TOXIQUES ET PERTE DE VISIBILITE LIES AUX FUMÉES D'INCENDIE

I.3.1 PRESENTATION DE L'OUTIL KALFUM

KALFUM est un outil de modélisation de la dispersion des fumées d'incendie développé par la société KALIÈS ayant suivi un processus de validation par l'Institut National l'Environnement industriel et des RISques (INERIS).

Cet outil est basé sur différents documents scientifiques et notamment :

- le Yellow Book du TNO (The Netherlands Organisation of Applied Scientific Research),
- de documents de l'US-EPA,
- des rapports Oméga 12 et Oméga 16 de l'INERIS.

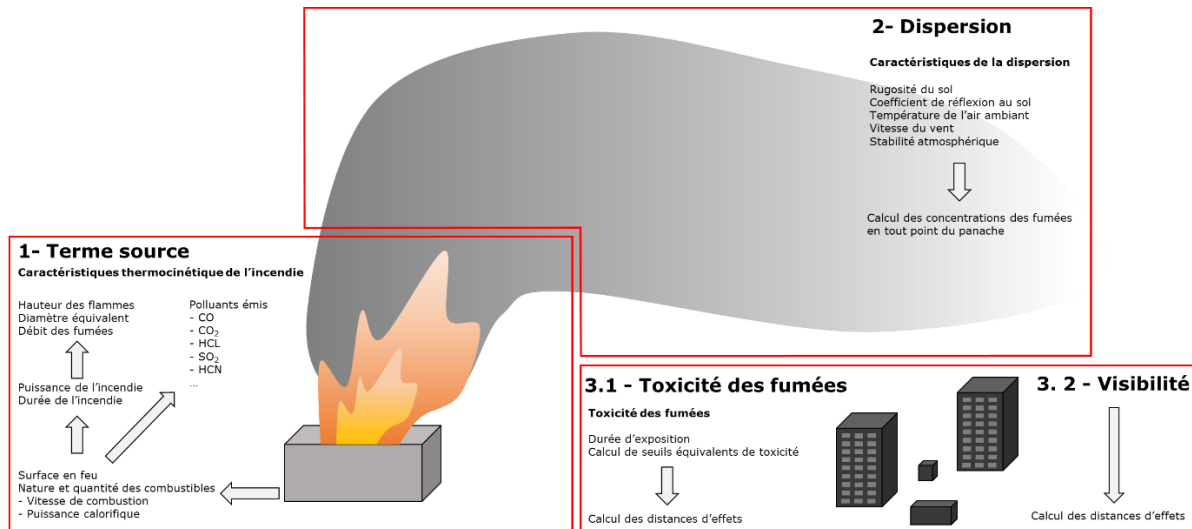
L'outil permet :

- de caractériser un terme source sur la base des produits impliqués,
- de modéliser la dispersion des fumées en fonction des conditions de rejet, des conditions météorologiques ainsi que de l'environnement.

KALFUM comporte deux modules, permettant, à l'issue de la modélisation, d'étudier :

- l'impact de la toxicité des fumées sur les personnes au regard des concentrations toxiques équivalentes calculées (SEI, SEL, SELS),
- la perte de visibilité liée aux fumées émises.

Figure 2. Étapes de calcul du logiciel KALFUM



I.3.1.1 TOXICITE DES FUMÉES

Concernant la toxicité d'un mélange de gaz (ou fumées) émis à l'atmosphère, le rapport Oméga 16 de l'INERIS développe la relation suivante pour estimer le seuil « équivalent » et permettant ainsi de caractériser la toxicité des fumées :

$$\sum_{i=1}^{i=n} \frac{(\text{Concentration du polluant } P_i)}{(\text{Seuil du polluant } P_i)} = \frac{1}{\text{Seuil}_{\text{Equivalent}}}$$

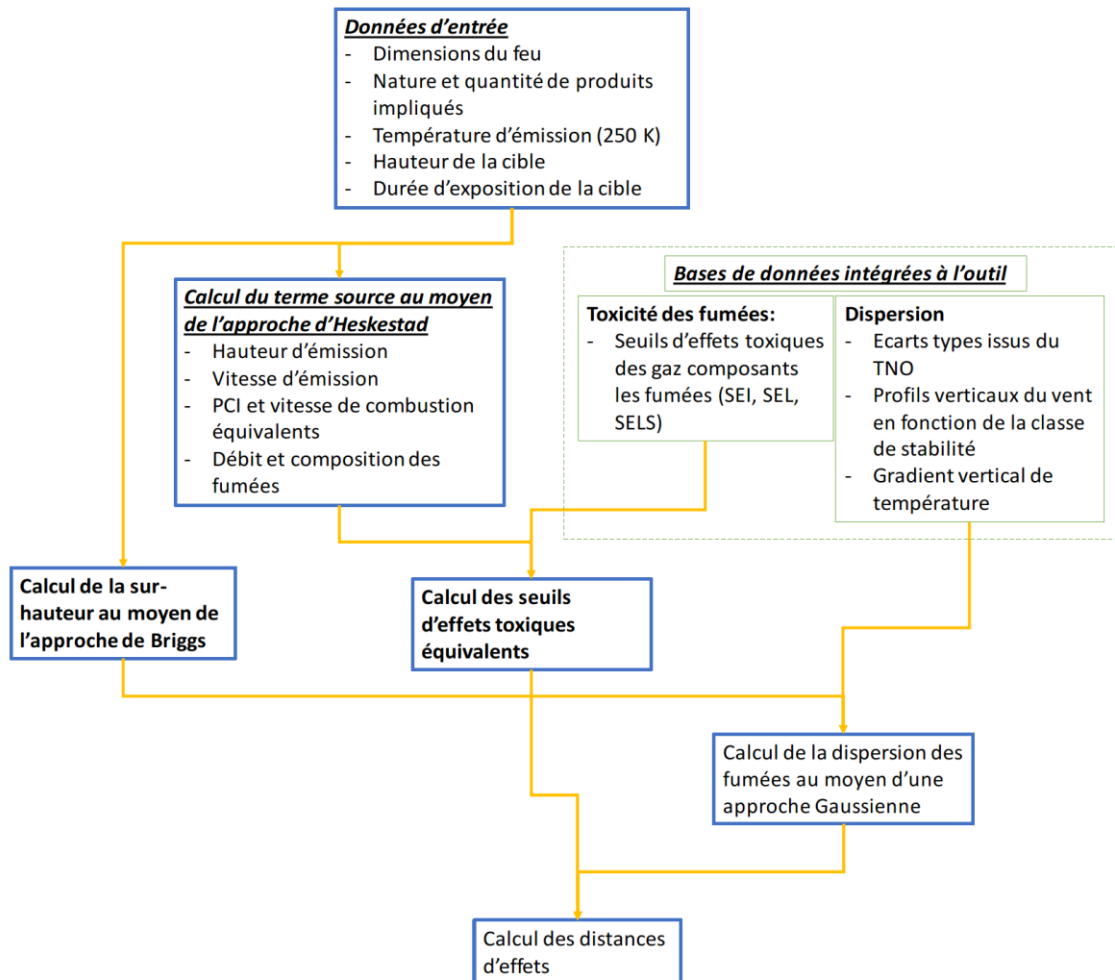
Les modélisations effectuées ont pris en compte les conditions météorologiques suivantes :

Tableau 2. Conditions météorologiques considérées (toxicité des fumées)

Classe de stabilité de Pasquill	A	B	B	C	C	D	D	E	F
Vitesses de vent (m/s)	3	3	5	5	10	5	10	3	3
Température ambiante (°C)	20								15

L'organisation générale de l'outil permettant d'étudier la toxicité des fumées est présentée ci-après.

Figure 3. Organisation générale de l'outil KALFUM



I.3.1.2 PERTE DE VISIBILITE

Pour évaluer la visibilité, le modèle de STEINERT est utilisé (C. STEINERT - Smokes and heat production in tunnel fires - Proceedings of the international Conference on Fires in tunnels - Borås - Suède - 10-11 octobre 1994) :

$$V = \frac{k}{DO}$$

Avec :

- V : visibilité (m),
- k : coefficient compris entre 1 et 10 selon les auteurs. Dans une approche pénalisante k = 1,
- DO : densité optique (m⁻¹).

$$DO = \frac{36\,040 \times CO_2}{Tf}$$

où :

- Tf : température des fumées au point où est calculée DO (K),
- CO₂ : fraction volumique de CO₂ au même point (m³ de CO₂/m³ de mélange gazeux).

Les conditions météorologiques considérées sont les suivantes :

Tableau 3. Conditions météorologiques considérées (perte de visibilité)

Classe de stabilité de Pasquill	A	B	B	C	C	D	D	E	F
Vitesses de vent (m/s)	3	3	5	5	10	5	10	3	3
Température ambiante (°C)	20								15

I.3.2 LIMITES D'UTILISATION DE L'OUTIL KALFUM

Conformément au rapport de validation de l'outil réalisé par l'INERIS, l'outil n'est pas adapté pour modéliser des incendies à faible énergie thermocinétique conduisant à la formation de fumées très toxiques dont la densité pourrait conduire à un comportement de gaz lourd.

Ainsi l'outil est adapté pour modéliser tous les feux d'une puissance surfacique supérieure à 0,27 MW/m².

II. SEUILS DE REFERENCE

II.1. EFFETS THERMIQUES

L'évaluation des conséquences d'un incendie considère les zones suivantes :

Tableau 4. Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques, conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005.

Flux thermiques*	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
Phénomène > à 2 min : 3 kW/m ² Phénomène < à 2 min : 600 [(kW/m ²) 4/3].s	seuil des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	/
Phénomène > à 2 min : 5 kW/m ² Phénomène < à 2 min : 1 000 [(kW/m ²) 4/3].s	seuil des effets létaux délimitant la zone de dangers graves pour la vie humaine	seuil de destructions de vitres significatives
Phénomène > à 2 min : 8 kW/m ² Phénomène < à 2 min : 1 800 [(kW/m ²) 4/3].s	seuil des effets létaux significatifs délimitant la zone de dangers très graves pour la vie humaine	seuil des effets dominos et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures
16 kW/m ²	/	seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
20 kW/m ²	/	seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton
200 kW/m ²	/	seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes

* D'après la circulaire du 10 mai 2010 : « En effet dans le cas où la durée du phénomène est inférieure à 2 minutes, le calcul des distances se fait en terme de doses thermiques reçues exprimés en [(kW/m²) 4/3].s, et non en terme de flux exprimés en [kW/m²] ».

À titre comparatif, le tableau ci-dessous présente quelques seuils d'effets thermiques sur les structures issus de la littérature (API 1990 ; GESIP 1991 ; Green Book-TNO 1989) :

Tableau 5. Seuils d'effets thermiques sur les structures issus de la littérature (API 1990 ; GESIP 1991 ; Green Book-TNO 1989)

Seuils (en kW/m ²)	Effets caractéristiques
1	Rayonnement solaire en zone tropicale
5	Bris de vitres
8	Début de la combustion spontanée du bois et des peintures
20	Tenue du béton pendant plusieurs heures
35	Auto-inflammation du bois
200	Ruine du béton par éclatement interne en quelques dizaines de minutes (température interne de 200 à 300 °C)

II.2. TOXICITE DES FUMÉES

L'évaluation des conséquences de la dispersion de fumées toxiques considère les zones suivantes :

Tableau 6. Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets toxiques, conformément à l'arrêté du 29 Septembre 2005.

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

Avec, SELS : Seuil des Effets Létaux Significatifs
SEL : Seuil des Effets Létaux
SEI : Seuil des Effets Irréversibles
SER : Seuil des Effets Réversibles
CL : Concentration Létal.

La règle d'additivité du Guide technique du MEEDDAT, relatif aux valeurs de référence de seuils d'effets des phénomènes accidentels des installations classées - octobre 2004, a été utilisée afin de déterminer les seuils de toxicité équivalents du mélange de substances toxiques contenues dans les fumées d'incendie.

$$Seuil_{eq} = \frac{100}{\sum_{i=1}^n \frac{X_i}{Seuil_i}}$$

Avec, X_i , la concentration de la substance exprimée en pourcentage, de sorte que $\sum X_i = 100$
 $Seuil_i$, le seuil de toxicité de la substance pour une durée d'exposition considérée.

Les valeurs prises pour évaluer le risque toxique dû aux produits de dégradation thermique sont reprises dans le tableau ci-après, pour 60 min d'exposition, ces seuils sont ceux du rapport DRA-18-172826-04123A de l'INERIS :

Tableau 7. Valeurs prises pour évaluer le risque toxique dû aux produits de dégradation thermique pour 60 min d'exposition

Exposition 60 min	SEI	SEL	SELS
CO	932	3727	3727
CO ₂	91509	183017	366034
HCl	61	364	575
SO ₂	229	2051	2427
HCN	46	46	71
NO ₂	77	134	140
HF	83	157	235
HBr	502	4525	5650
NH ₃	250	2404	2569

II.3. PERTE DE VISIBILITE

Les imbrûlés, constitués de particules de carbone et d'aérosols de produits non brûlés, sont responsables de la couleur noire du panache (particules de carbones majoritairement) et de l'absorption de la lumière entraînant une diminution de la visibilité. Le risque pour les tiers est un risque d'accident de la circulation du fait d'une distance de freinage allongée en fonction de la vitesse de circulation.

En effet, les distances de freinage jusqu'à l'arrêt complet du véhicule sont différentes suivant la vitesse de roulage et le type de revêtement routier (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 8. Distances de freinage jusqu'à l'arrêt complet du véhicule suivant la vitesse de roulage et le type de revêtement routier

Vitesse	Distance d'arrêt revêtement sec	Distance d'arrêt revêtement humide
20 km/h	8 mètres	9 mètres
30 km/h	13,5 mètres	15,8 mètres
50 km/h	27,5 mètres	33,8 mètres
90 km/h	67,5 mètres	87,8 mètres
110 km/h	93,5 mètres	123,8 mètres
120 km/h	108 mètres	144 mètres



Ces distances seront utilisées comme seuil de référence.

III. ÉVALUATION QUANTITATIVE

Le plan ci-dessous localise les différentes zones de de stockages modélisées ainsi que certaines dispositions constructives :



Légende :

-  : Bardage double peau
-  : Mur REI 120

III.1. INCENDIE DANS LES CELLULES DE STOCKAGE

Le projet de CATELLA LOGISTIC GROUP prévoit de stocker des produits combustibles et inflammables suivants :

- Produits combustibles de type 1510 (papiers, cartons, bois etc.) → Scénario A
- Matières plastiques de type 2662 → Scénario B ;
- Alcools de bouche (liquides inflammables) → Scénario C.

III.1.1 SCENARIO A : INCENDIE DE PRODUITS COMBUSTIBLES - 1510

III.1.1.1 HYPOTHESES

Ce scénario modélise un incendie dans les cellules de stockage avec une cible à 1,80 m. Les cellules de stockage contiendront des produits combustibles de type 1510.

Les caractéristiques constructives des cellules sont les suivantes :

- La paroi sud est en bardage double peau et les parois nord, est et ouest sont en béton REI 120.
- La toiture est métallique multicouche.

Hypothèses constructives :

Les caractéristiques générales des cellules et du stockage prévu sont les suivantes :

	Scénario A		
	C1	C2	C3 - C4 - C5
Dimensions de la cellule (L*I)*	60 * 53	76*69	87,5*69
Hauteur de la cellule (m)	12,87		
Hauteur maximale de stockage (m)	10,4		
Nombre de portes de quais	6		
Nombre de niveaux de stockage	5		
Longueur de stockage (m)	27	50	61,8
Nombre de double racks	9	11	11
Largeur d'un double rack (m)	2,55		
Nombre de racks simples	2		
Largeur d'un rack simple (m)	1,25		
Largeur des allées entre les racks (m)	3		

*Le logiciel Flumilog étant limité pour les représentation des cellules tronquées, il n'était pas possible de représenter les cellules C1 et C2 telles qu'elles sont. Au vu de la forme de ces cellules il a été choisi de modéliser des cellules non-tronquées, mais de surface équivalente afin d'obtenir des résultats plus représentatif de la future installation.

III.1.1.2 RESULTATS

Les résultats de la modélisation sont présentés ci-après :

Figure 4. Etendue des flux thermiques - Incendie de produits combustibles 1510



III.1.1.3 COMMENTAIRES

Les flux associés aux effets irréversibles (3 kW/m²) ont une distance de 25 m.

Les flux de 5 kW/m² et 8 kW/m² ne sont atteints qu'au niveau des portes de quais.

La durée de l'incendie est d'au maximum 125 min. Conformément à la note FLUMILOG du 1er Décembre 2020, aucun scénario de propagation ne sera réalisé car :

- Les cellules ont une surface inférieure à 12 000 m² ;
- Les cellules ont une hauteur inférieure à 23 m ;
- La toiture a une résistance au feu de 15 min ;
- Les murs séparatifs ont une résistance au feu de 120 min avec des portes coulissantes EI 120, avec retours latéraux de chaque côté de la paroi sur 50 cm ;
- Les cellules disposent d'un stockage composé de simples et doubles racks.

III.1.2 SCENARIO B : INCENDIE DE MATIERES PLASTIQUES - 2662

III.1.2.1 HYPOTHESES

Ce scénario modélise un incendie dans les cellules de stockage avec une cible à 1,80 m. Les cellules de stockage contiendront des produits combustibles de type 2662.

Les caractéristiques constructives des cellules sont les suivantes :

- La paroi sud est en bardage double peau et les parois nord, est et ouest sont en béton REI 120.
- La toiture est métallique multicouche.

Hypothèses constructives :

Les caractéristiques générales des cellules et du stockage prévu sont les suivantes :

Scénario B			
	C1	C2	C3 - C4 - C5
Dimensions de la cellule (L*I)*	60 * 53	76*69	87,5*69
Hauteur de la cellule (m)	12,87		
Hauteur maximale de stockage (m)	10,4		
Nombre de portes de quais	6		
Nombre de niveaux de stockage	5		
Longueur de stockage (m)	27	50	61,8
Nombre de double racks	9	11	11
Largeur d'un double rack (m)	2,55		
Nombre de racks simples	2		
Largeur d'un rack simple (m)	1,25		
Largeur des allées entre les racks (m)	3		

*Le logiciel Flumilog étant limité pour les représentation des cellules tronquées, il n'était pas possible de représenter les cellules C1 et C2 telles qu'elles sont. Au vu de la forme de ces cellules il a été choisi de modéliser des cellules non-tronquées, mais de surface équivalente afin d'obtenir des résultats plus représentatif de la future installation.

III.1.2.2 RESULTATS

Les résultats de la modélisation sont présentés ci-après :

Figure 5. Etendue des flux thermiques - Incendie de matières plastiques 2662



III.1.2.3 COMMENTAIRES

Les flux associés aux effets irréversibles (3 kW/m²) dépassent les limites de propriété au nord du site sur une distance maximale inférieure à 5 m et sur des zones non occupées de façon permanente. Les flux associés aux effets létaux (5 kW/m²) ne dépassent pas les limites de propriété et ont une distance maximale de 25 m.

Les cuves incendie sont en dehors de effets thermiques calculées. Concernant les 8 aires d'aspiration pompiers autour des poteaux incendie, 4 d'entre elles sont hors de portée des flux thermiques, 3 sont partiellement ou entièrement en zone de flux de 3 kW/m² et 1 est partiellement en zone de flux de 5 kW/m².

Les flux de 8 kW/m² ne sont atteints qu'au niveau des portes de quais. La durée de l'incendie est de 110 min et les murs coupe-feu sont REI 120, conformément à la note FLUMILOG du 1er Décembre 2020, aucun scénario de propagation ne sera réalisé.

III.1.3 SCENARIO C : INCENDIE DE LIQUIDES INFLAMMABLES - 4755

III.1.3.1 HYPOTHESES

Ce scénario modélise un incendie dans les cellules de stockage avec une cible à 1,80 m. Les cellules de stockage contiendront des produits combustibles de type 4755.

Les caractéristiques constructives des cellules sont les suivantes :

- La paroi sud est en bardage double peau et les parois nord, est et ouest sont en béton REI 120.
- La toiture est métallique multicouche.

Hypothèses constructives :

Les caractéristiques générales des cellules et du stockage prévu sont les suivantes :

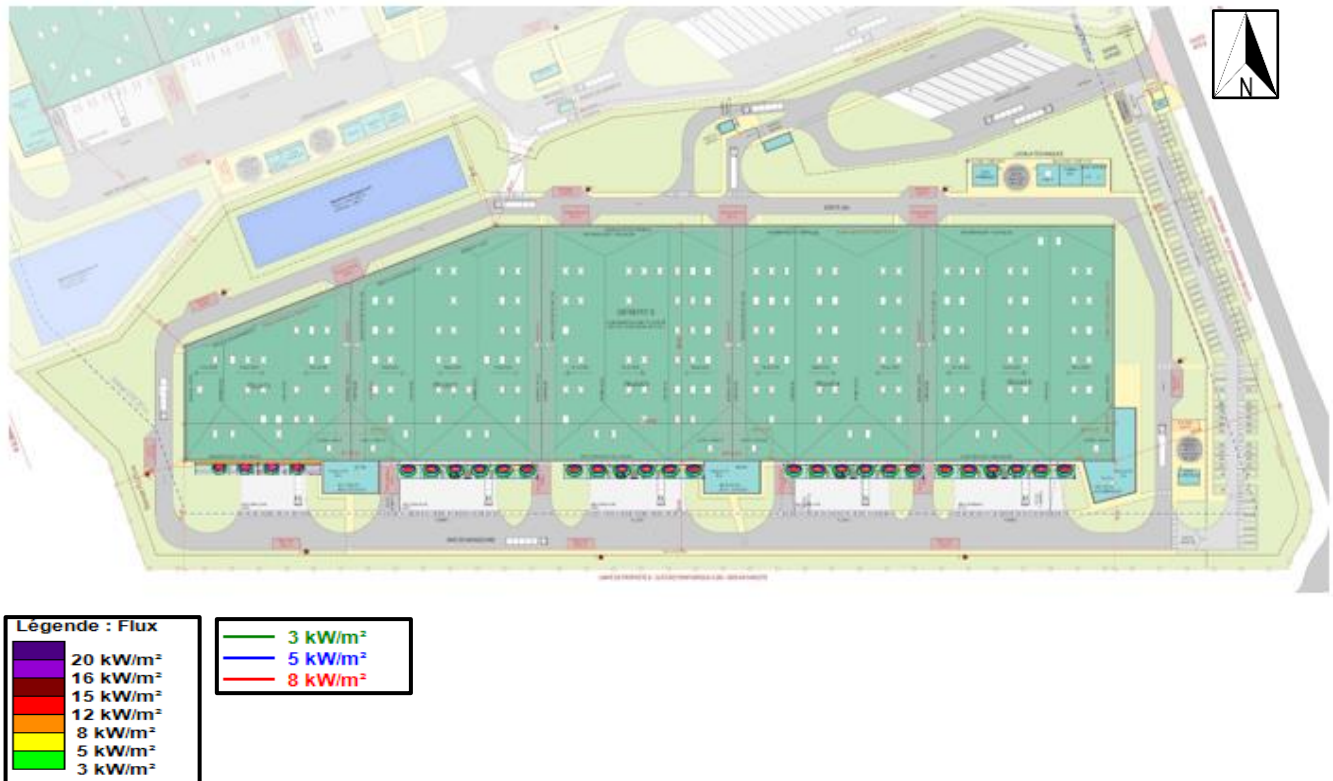
Scénario B			
	C1	C2	C3 - C4 - C5
Dimensions de la cellule (L*I)*	60 * 53	76*69	87,5*69
Hauteur de la cellule (m)		12,87	
Hauteur maximale de stockage (m)		10,4	
Nombre de portes de quais		6	
Nombre de niveaux de stockage		5	
Longueur de stockage (m)	27	50	61,8
Nombre de double racks	9	11	11
Quantité de liquides inflammables		37 t	

*Le logiciel Flumilog étant limité pour les représentation des cellules tronquées, il n'était pas possible de représenter les cellules C1 et C2 telles qu'elles sont. Au vu de la forme de ces cellules il a été choisi de modéliser des cellules non-tronquées, mais de surface équivalente afin d'obtenir des résultats plus représentatif de la future installation.

III.1.3.2 RESULTATS

Les résultats de la modélisation sont présentés ci-après :

Figure 6. Etendue des flux thermiques - Incendie de liquides inflammables (alcools de bouche)



III.1.3.3 COMMENTAIRES

Les flux thermiques ne sont atteints qu'au niveau des portes de quais, ils restent dans les limites de propriété.

La durée de l'incendie est de 6 min, conformément à la note FLUMILOG du 1er Décembre 2020, aucun scénario de propagation ne sera réalisé car cette durée est inférieure à la tenue au feu des parois (REI 120).

III.2. EFFETS TOXIQUES ET PERTES DE VISIBILITE LIES AUX FUMÉES INCENDIE

III.2.1.1 HYPOTHESES

L'objectif est d'évaluer le niveau de toxicité et la perte de visibilité susceptibles d'être occasionnés en cas d'incendie au niveau des cellules de stockage.

La dispersion des fumées est réalisée sur la base de l'incendie d'une cellule de stockage correspondant aux cellules 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7.

Les caractéristiques de la cellule modélisée sont présentées dans le tableau ci-dessous :

	Taille de la zone en feu*	Combustibles modélisés**
Incendie d'une cellule	130,4 m x 46,3 m	<u>Produits combustibles 1510 :</u> Ces produits seront associés à du bois. <u>Palettes modélisées :</u> <ul style="list-style-type: none">- 97% de bois ;- 3% de plastiques (PE).
		<u>Matières plastiques 2662 :</u> L'entrepôt étant susceptible de stocker des matières plastiques, il a été choisi de réaliser une simulation en modélisant une palette contenant un mélange de matières plastiques. <u>Palettes modélisées :</u> <ul style="list-style-type: none">- 3% de bois (palette) ;- 19,4% de PVC ;- 19,4% de polyéthylène (PE) ;- 19,4% de polypropylène ;- 19,4% de polyuréthane ;- 19,4% de caoutchouc.

*Afin de réaliser un scénario majorant, il a été choisi de prendre les dimensions de la cellule la plus grande.

**Il est à noter qu'au vu de la quantité limitée de liquides inflammables dans l'entrepôt (37 t) et des effets majorants du scénario de matières plastiques, aucune modélisation n'a été faite en prenant en compte uniquement des liquides inflammables.

➤ Produits de dégradation thermique

Les produits de dégradation thermique en cas de pyrolyse ou de combustion considérés sont les suivants :

Produits combustibles 1510 :

- ✓ Dioxyde de carbone (CO₂),
- ✓ Monoxyde de carbone (CO).

Matières plastiques 2662 :

- ✓ Dioxyde de carbone (CO₂),
- ✓ Monoxyde de carbone (CO),

- ✓ Chlorure d'hydrogène (HCl),
- ✓ Cyanures d'hydrogène (HCN),
- ✓ Dioxyde d'azote (NO₂).

➤ Seuils d'effets toxiques

Les valeurs des SEI, SEL et SELS calculées, selon la méthodologie détaillée au paragraphe 1.3.1, pour évaluer le risque toxique dû aux produits de dégradation thermique sont reprises dans le tableau ci-après, pour 60 minutes d'exposition :

Produits combustibles 1510 :

Scénario	SEI 60 min (g/m ³)	SEL 60 min (g/m ³)	SELS 60 min (g/m ³)
Incendie d'une cellule de stockage	451	1 584,99	1 803,58

Matières plastiques 2662 :

Scénario	SEI 60 min (g/m ³)	SEL 60 min (g/m ³)	SELS 60 min (g/m ³)
Incendie d'une cellule de stockage	36,85	126,04	176,16

➤ Seuils pour la perte de visibilité due à l'opacité des fumées

Se reporter au paragraphe 1.3.1. ci-avant.

III.2.2 RESULTATS

Pour tous les scénarios considérés, compte tenu de la puissance de l'incendie et de la hauteur d'émission des fumées, le panache s'élève rapidement : aucun effet de toxicité ou de perte de visibilité n'est observé en-dessous du niveau de la toiture du bâtiment, et a fortiori au niveau du sol. Les distances d'effets toxiques et de perte de visibilité pour une hauteur de cible de 1,8 m sont présentées dans les tableaux en pages suivantes.

Les premiers effets toxiques sont à une hauteur d'environ 50 m, les alentours étant relativement plat ceci n'entraînera pas de gêne pour les populations avoisinantes. Il en est de même pour la visibilité.

De plus, la hauteur des fumées fait que celles-ci circuleront à environ 30 m au-dessus de l'autoroute A85, il est cependant à noter que les vents dominants proviennent du sud-ouest. Ainsi, dans tous les cas, cet axe routier n'est pas sous les vents dominants.

A noter que les services d'incendie et de secours intervenant sur le site en cas d'incendie pourraient tout de même être incommodés et gênés dans leur progression par les fumées d'incendie.

Les rapports détaillés comprenant le récapitulatif des hypothèses et la représentation graphique des panaches de fumées sont disponibles en annexes « Effets toxiques ».

Tableau 9. Distances d'effets de la toxicité des fumées - Produits combustibles 1510

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	Distance SEI	Distance SEL	Distance SELs
1,8	A	3	20	/	/	/
1,8	B	3	20	/	/	/
1,8	B	5	20	/	/	/
1,8	C	5	20	/	/	/
1,8	C	10	20	/	/	/
1,8	D	5	20	/	/	/
1,8	D	10	20	/	/	/
1,8	E	3	20	/	/	/
1,8	F	3	15	/	/	/

Tableau 10. Distances d'effets de la perte de visibilité - Produits combustibles 1510

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	144 m > d >= 123,8 m	123,8 m > d >= 87,8 m	87,8 m > d >= 33,8 m	33,8 > d >= 15,8 m	15,8 m > d >= 9 m	< 9 m
1,8	A	3	20	/	/	/	/	/	/
1,8	B	3	20	/	/	/	/	/	/
1,8	B	5	20	/	/	/	/	/	/
1,8	C	5	20	/	/	/	/	/	/
1,8	C	10	20	/	/	/	/	/	/
1,8	D	5	20	/	/	/	/	/	/
1,8	D	10	20	/	/	/	/	/	/
1,8	E	3	20	/	/	/	/	/	/
1,8	F	3	15	/	/	/	/	/	/

Tableau 11. Distances d'effets de la toxicité des fumées - Matières plastiques 2662

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	Distance SEI	Distance SEL	Distance SELs
1,8	A	3	20	/	/	/
1,8	B	3	20	/	/	/
1,8	B	5	20	/	/	/
1,8	C	5	20	/	/	/
1,8	C	10	20	/	/	/
1,8	D	5	20	/	/	/
1,8	D	10	20	/	/	/
1,8	E	3	20	/	/	/
1,8	F	3	15	/	/	/

Tableau 12. Distances d'effets de la perte de visibilité - Matières plastiques 2662

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	144 m > d >= 123,8 m	123,8 m > d >= 87,8 m	87,8 m > d >= 33,8 m	33,8 > d >= 15,8 m	15,8 m > d >= 9 m	< 9 m
1,8	A	3	20	/	/	/	/	/	/
1,8	B	3	20	/	/	/	/	/	/
1,8	B	5	20	/	/	/	/	/	/
1,8	C	5	20	/	/	/	/	/	/
1,8	C	10	20	/	/	/	/	/	/
1,8	D	5	20	/	/	/	/	/	/
1,8	D	10	20	/	/	/	/	/	/
1,8	E	3	20	/	/	/	/	/	/
1,8	F	3	15	/	/	/	/	/	/

IV. BILAN DES ACCIDENTS ETUDIÉS

Le tableau ci-dessous synthétise les différents phénomènes dangereux constituant les événements étudiés dans le cadre de ce dossier (sur la base de la circulaire du 28 Décembre 2006 DPPR/SEI2/CB-06-0388 abrogée et refondue dans la circulaire du 10 Mai 2010).

Tableau 13. Synthèse des différents phénomènes dangereux constituant les événements étudiés dans le cadre de ce dossier

N° AM	Phénomène dangereux	Effets	Intensité*				Cinétique	Impact à l'extérieur du site	Gravité
			Effets indirects	Effets Irréversibles	Effets Létaux	Effets Létaux significatifs			
/	Feu de combustibles 1510 dans les cellules de stockage	Thermiques	/	30 m	3 m	2 m	R	Non	/
/	Feu de matières plastiques 2662 dans les cellules de stockage	Thermiques	/	40 m	25 m	2 m	R	Oui	/
/	Feu de nappe de liquides inflammables dans les cellules de stockage	Thermiques	/	5 m	3 m	2 m	R	Non	/
/	Dispersion des fumées d'un incendie d'une cellule de stockage	Toxiques	N.A	N.A	N.A	N.A	R	Non	/

**ANNEXE 1. SCENARIO A : INCENDIE DE PRODUITS COMBUSTIBLES
1510 - COMPTE RENDU FLUMILOG**

FLUMilog

Interface graphique v.5.4.0.5

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	C3_4_5_1510_BatB_2m
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	17/03/2022 à 15:32:47 avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	17/3/22

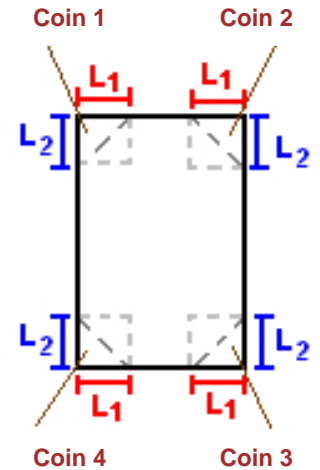
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

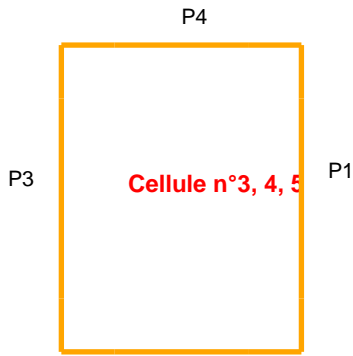
Nom de la Cellule :Cellule n°3, 4, 5				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,4		
Largeur maximum de la cellule (m)		67,4		
Hauteur maximum de la cellule (m)		14,8		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	19
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°3, 4, 5



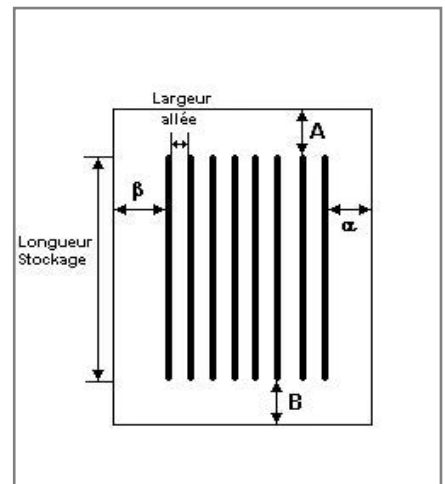
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Portique beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	6	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,2	4,0	4,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	60	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	15	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	15	120	120

Stockage de la cellule : Cellule n°3, 4, 5

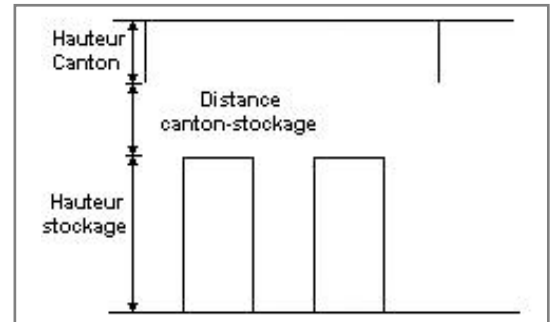
Nombre de niveaux **5**
 Mode de stockage **Rack**

Dimensions

Longueur de stockage **61,8 m**
 Déport latéral a **0,5 m**
 Déport latéral b **0,5 m**
 Longueur de préparation A **6,0 m**
 Longueur de préparation B **17,6 m**
 Hauteur maximum de stockage **10,4 m**
 Hauteur du canton **2,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **0,4 m**

**Stockage en rack**

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **11**
 Largeur d'un double rack **2,6 m**
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**
 Largeur des allées entre les racks **2,9 m**

**Palette type de la cellule Cellule n°3, 4, 5****Dimensions Palette**

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Nom de la palette : **Palette type 1510** Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

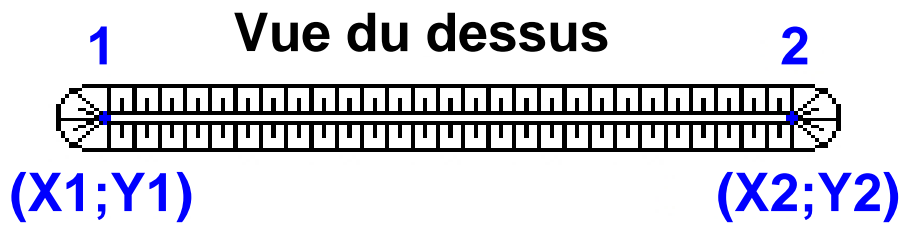
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0 min**
 Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

Merlons



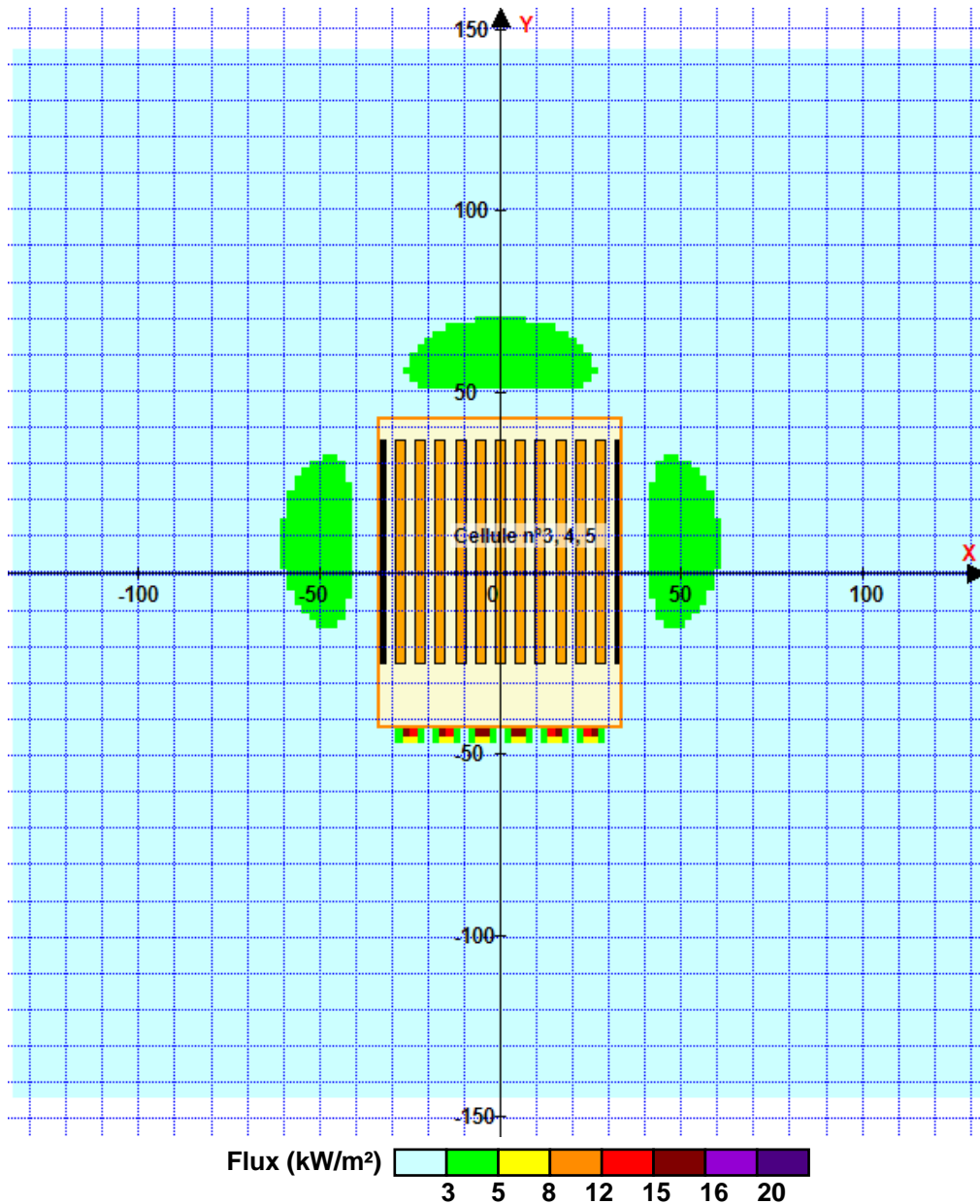
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°3, 4, 5**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3, 4, 5 **124,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

ANNEXE 2. SCENARIO B : INCENDIE DE PRODUITS COMBUSTIBLES
2662 - COMPTE RENDU FLUMILOG

FLUMilog

Interface graphique v.5.4.0.5

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	C3_4_5_2662_BatB
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	17/03/2022 à 14:54:54 avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	17/3/22

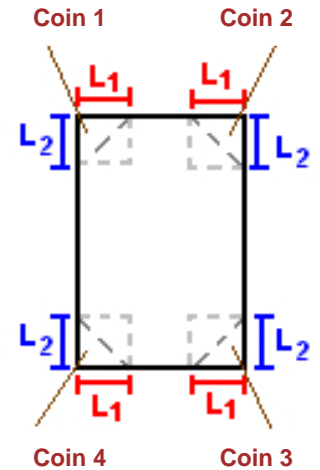
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

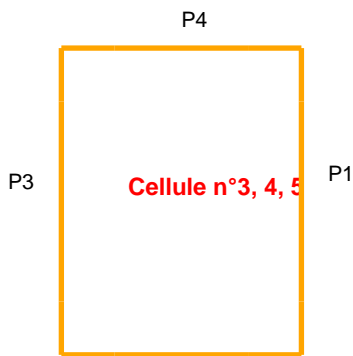
Nom de la Cellule :Cellule n°3, 4, 5				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,4		
Largeur maximum de la cellule (m)		67,4		
Hauteur maximum de la cellule (m)		12,8		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	19
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°3, 4, 5



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Portique beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	6	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,2	4,0	4,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	60	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	15	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	15	120	120

Stockage de la cellule : Cellule n°3, 4, 5

Nombre de niveaux **5**
 Mode de stockage **Rack**

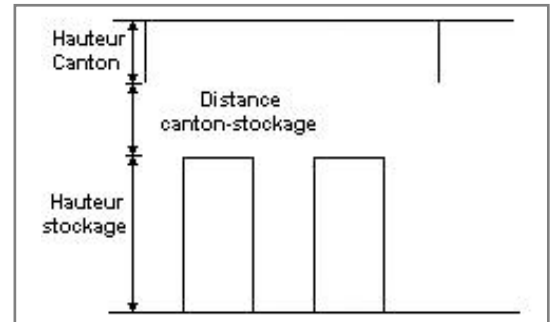
Dimensions

Longueur de stockage **61,8** m
 Déport latéral a **0,5** m
 Déport latéral b **0,5** m
 Longueur de préparation A **6,0** m
 Longueur de préparation B **17,6** m
 Hauteur maximum de stockage **10,4** m
 Hauteur du canton **2,0** m
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **0,4** m



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **11**
 Largeur d'un double rack **2,6** m
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3** m
 Largeur des allées entre les racks **2,9** m



Palette type de la cellule Cellule n°3, 4, 5

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Nom de la palette : **Palette type 2662** Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

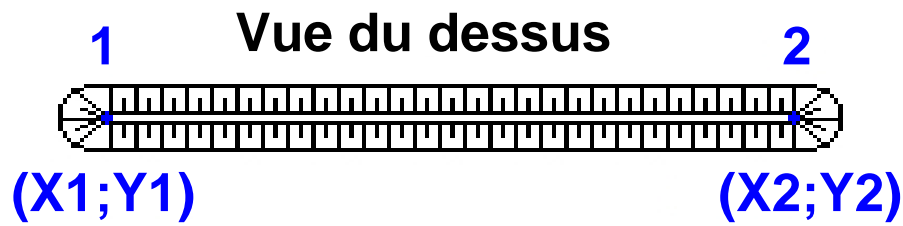
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0** min
 Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW

Merlons



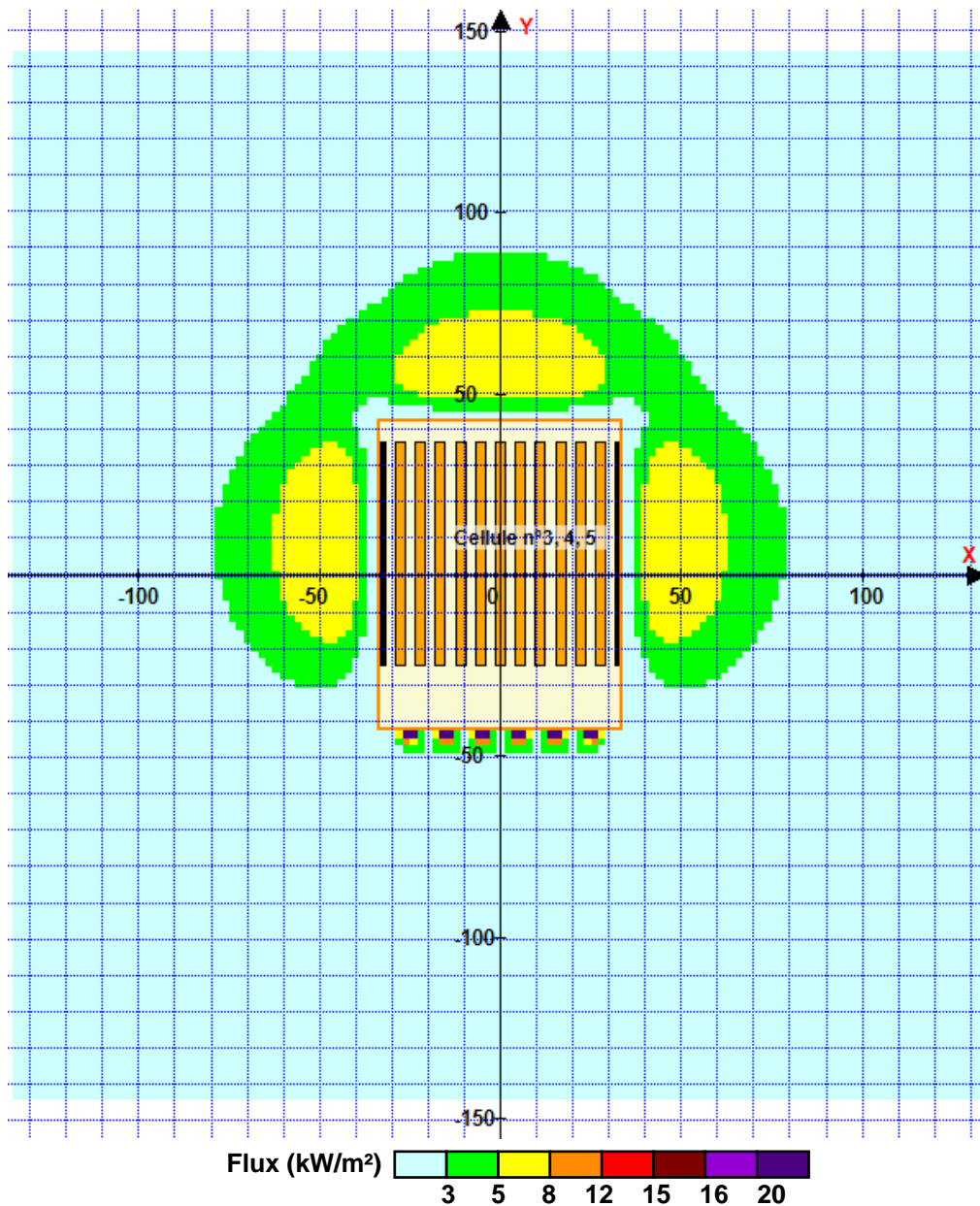
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°3, 4, 5**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3, 4, 5 **93,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

ANNEXE 3. SCENARIO C : INCENDIE DE LIQUIDES INFLAMMABLES
4755 - COMPTE RENDU FLUMILOG

FLUMilog

Interface graphique v.5.4.0.5

Outil de calculV5.4

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	CATELLA_CnonT_LI_BatB_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	16/12/2020 à 17:01:59 avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	16/12/20

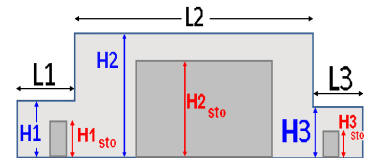
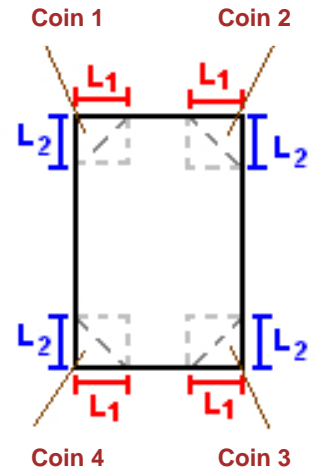
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

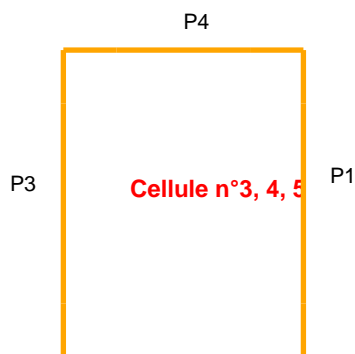
Nom de la Cellule :Cellule n°3, 4, 5			
Longueur maximum de la cellule (m)	87,8		
Largeur maximum de la cellule (m)	69,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,8		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°3, 4, 5



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Portique beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	6	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,2	4,0	4,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	60	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	15	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	15	120	120

Stockage de la cellule : Cellule n°3, 4, 5

Mode de stockage **LI**
 Masse totale de liquides inflammables **38 t**



Palette type de la cellule Cellule n°3, 4, 5

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Sans Objet**
 Largeur de la palette : **Sans Objet**
 Hauteur de la palette : **Sans Objet**
 Volume de la palette : **Sans Objet**
 Nom de la palette : **Ethanol** Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **Sans Objet**
 Puissance dégagée par la palette : **Sans Objet**

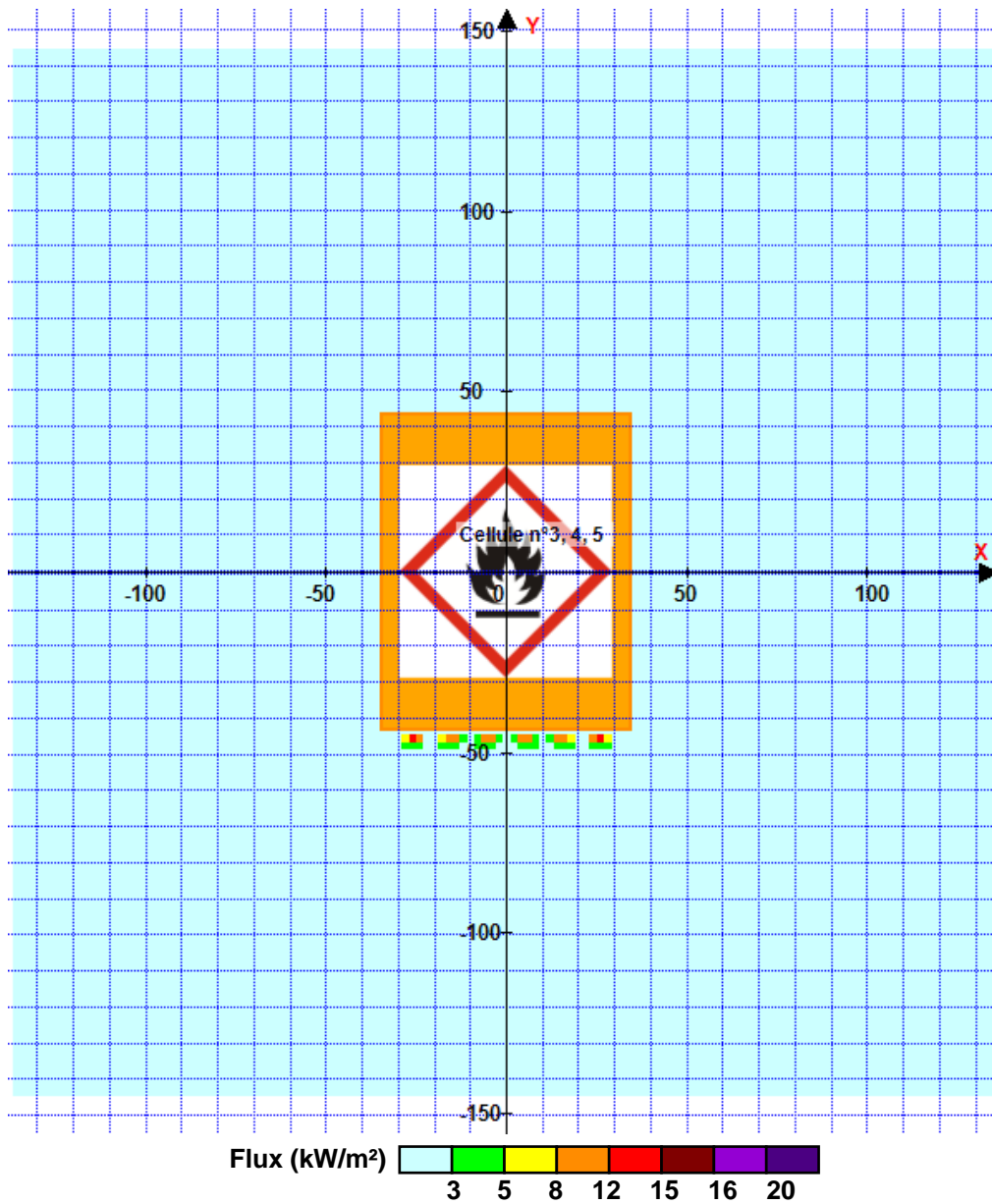
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°3, 4, 5**

La cinétique de l'incendie n'est pas calculée pour les liquides inflammables.

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : Cellule n°3, 4, 5 **5,8** min (durée de combustion calculée)

Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

ANNEXE 4. DISPERSION DES FUMÉES - MATIÈRES PLASTIQUES 2662

Projet : CATELLA - Bâtiment B - Romorantin (41)

Date d'édition du rapport : 23/12/2020

Données d'entrée

Caractéristiques de la surface en feu :

Largeur : 87,50 m
 Longueur : 69,00 m
 Surface en feu : 6 037,50 m
 Hauteur du bâtiment : 13,87 m

Caractéristiques du sol :

Coefficient de réflexion au sol : 1,00 m

Définition : Coefficient compris entre 0 et 1. 0 correspond à une absorption totale, 1 à une réflexion totale pour un sol non poreux avec un produit ne pouvant réagir avec ce sol ou la végétation (un gaz comme l'air sur du béton).

Rugosité : 1 m

Définition : 1 m = Zone résidentielle (Mélange de zone densément peuplée avec bâtiments de faible hauteur, espaces boisés, zones industrielles de faibles hauteur)

Produits impliqués :

Nature du produit	Quantités	Vitesse combustion	PCI MJ/kg
Bois (C8H12O6)	336,00 kg	0,017 kg/(m ² .s)	18,00 MJ/kg
PVC (C2H3Cl)	2 172,80 kg	0,015 kg/(m ² .s)	18,00 MJ/kg
PE (C2H4)	2 172,80 kg	0,015 kg/(m ² .s)	40,00 MJ/kg
PP (C3H6)	2 172,80 kg	0,015 kg/(m ² .s)	40,00 MJ/kg
Polyurétane (C12H10O6N3)	2 172,80 kg	0,030 kg/(m ² .s)	24,00 MJ/kg
caoutchouc (C5H8)	2 172,80 kg	0,007 kg/(m ² .s)	30,00 MJ/kg
Total / moyenne	11 200,00 kg	0,016 kg/(m².s)	30,03 MJ/kg

Rapport de modélisation KALFUM

Résultats

Caractéristiques thermocinétique principales de l'incendie :

Hauteur des flammes (point d'émission) :	53,19 m
Ecart de t° entre fumée et air ambiant (Pt de rejet) :	250,00 m
Vitesse d'émission	16,74 m/s
Débit de fumées	9 161,62 kg/s
Puissance de l'incendie :	2 827,66 MW
Puissance convectée :	1 837,98 MW

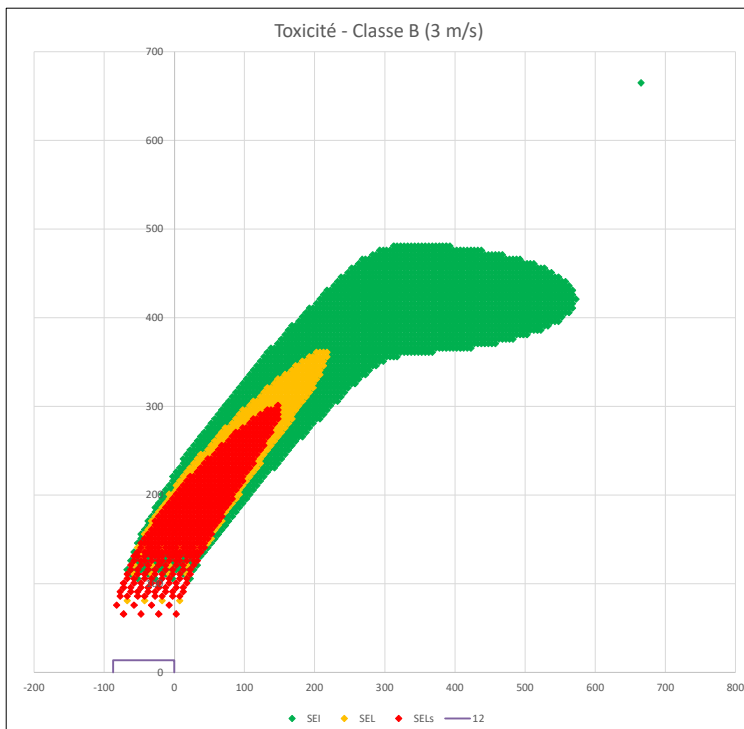
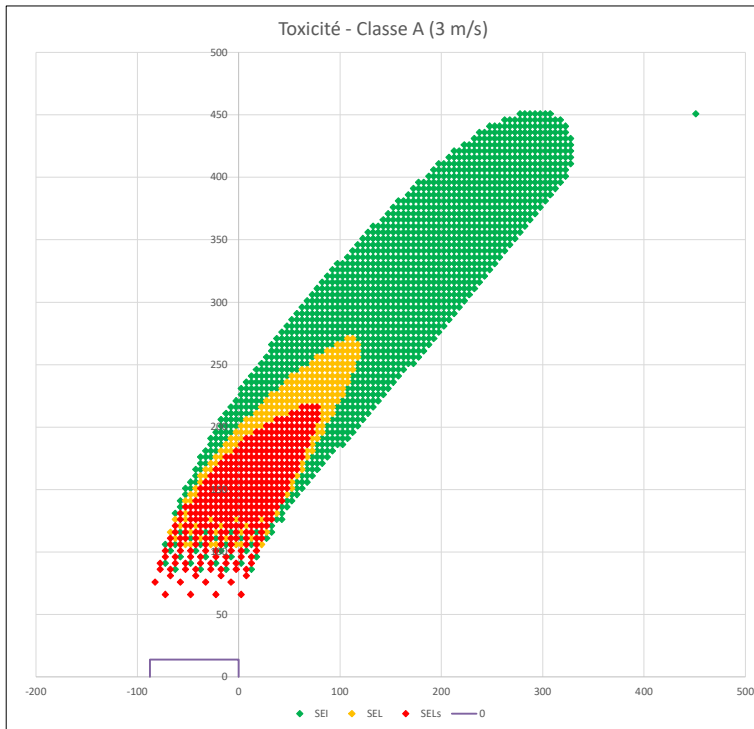
Composition des fumées :

Polluant formé	Masse	Flux massique	Part dans les fumées	Facteur d'émission (en grammes par kg de matières brûlées)
CO	1 623,81 kg	14,37 kg/s	0,00 %	137,73 g/kg
CO2	25 513,19 kg	225,80 kg/s	0,02 %	2 164,07 g/kg
HCl	1 267,56 kg	11,22 kg/s	0,00 %	107,52 g/kg
SO2	-	-	-	-
HCN	120,66 kg	1,07 kg/s	0,00 %	10,23 g/kg
NO2	205,40 kg	1,82 kg/s	0,00 %	17,42 g/kg
HF	-	-	-	-
HBr	-	-	-	-
NH3	0	-	-	-
Total	28 730,62 kg	254,28 kg/s	0,03 %	2 436,97 g/kg

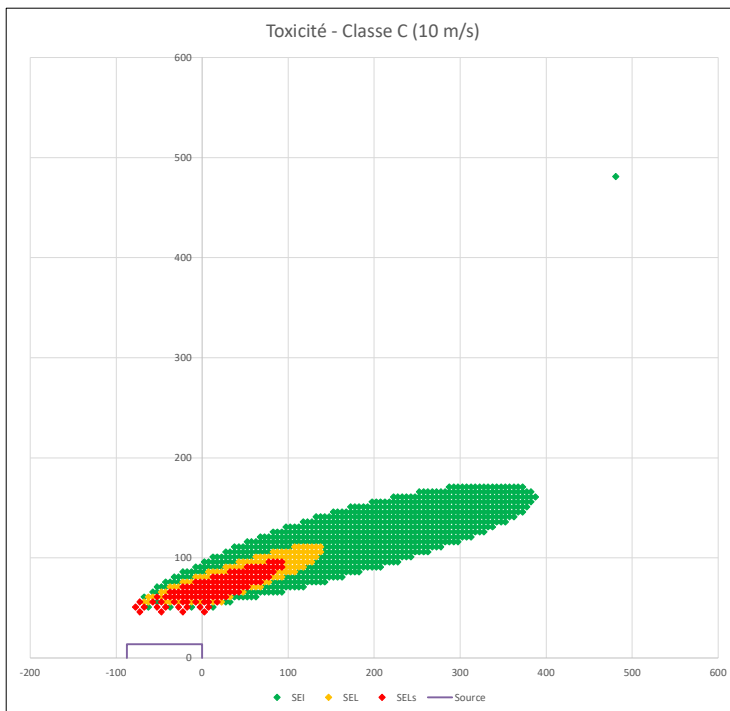
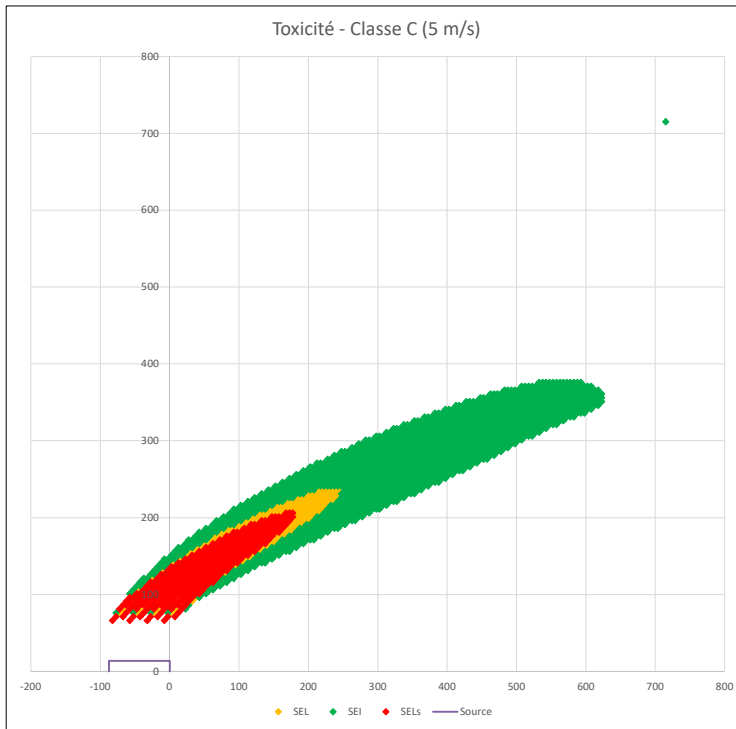
Toxicité des fumées :

SELS équivalent :	176,16 g/m3
SEL équivalent :	126,04 g/m3
SEI équivalent :	36,85 g/m3

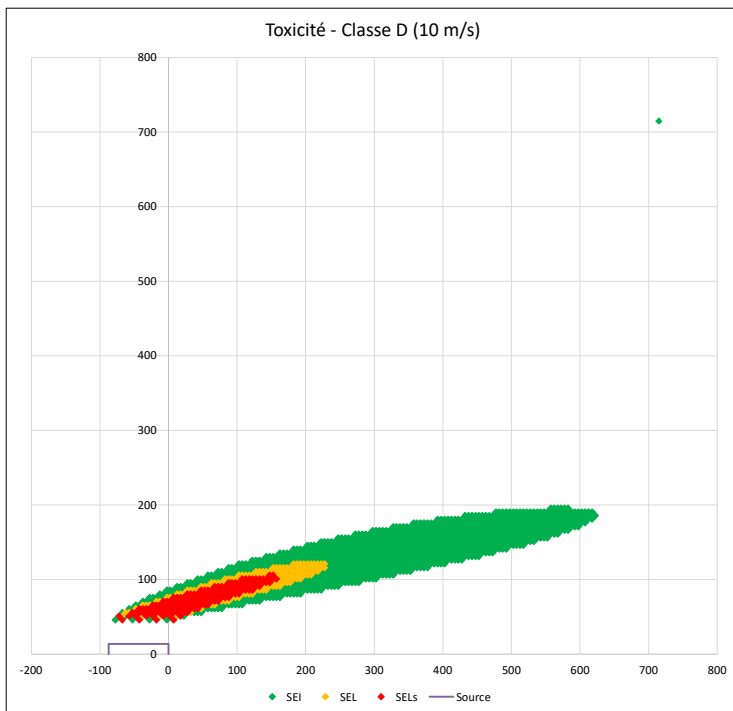
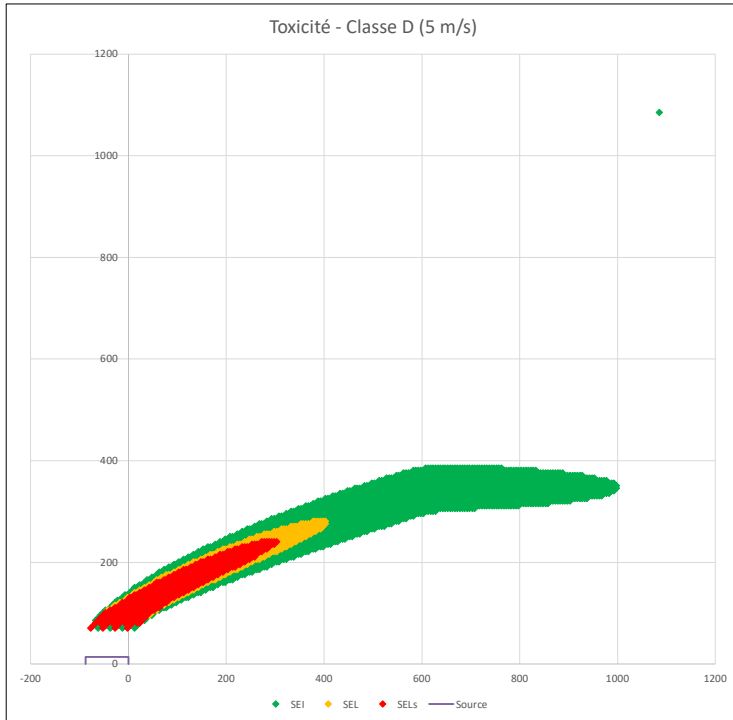
Résultats



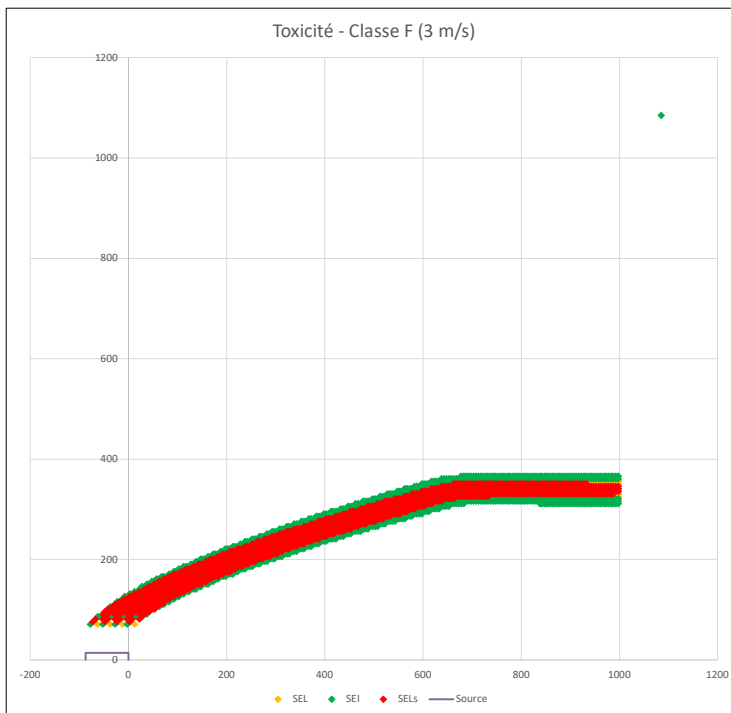
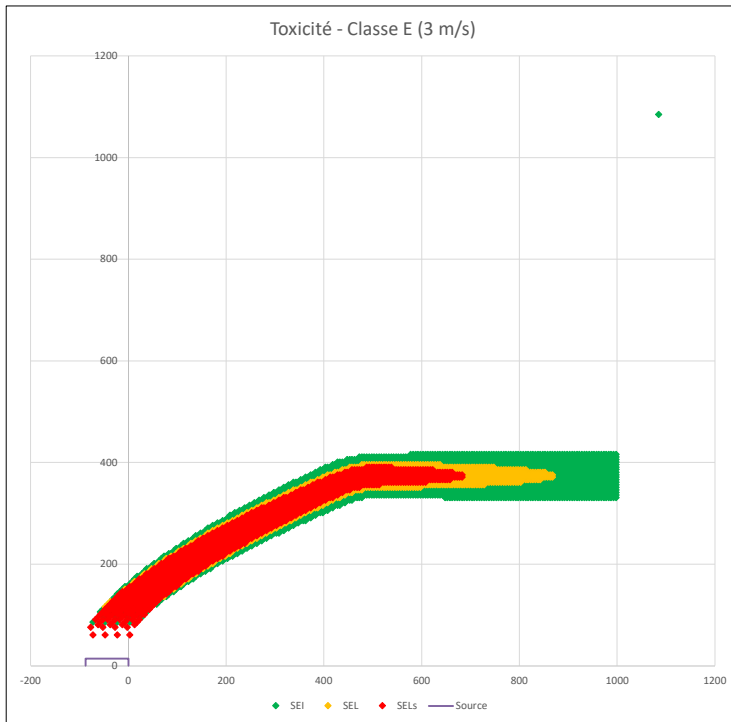
Résultats



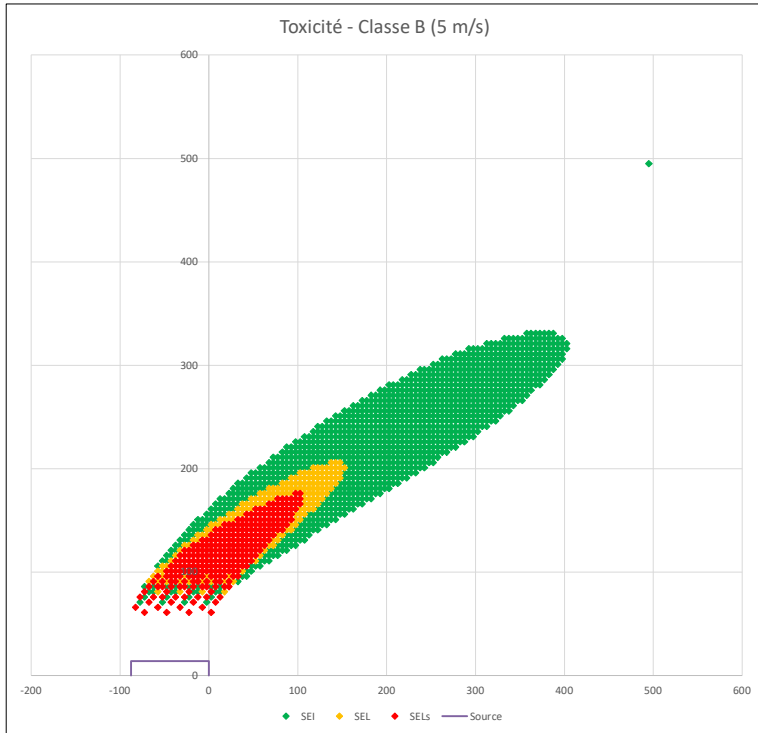
Résultats



Résultats



Résultats



Rapport de modélisation KALFUM - Visibilité

Projet : CATELLA - Bâtiment B - Romorantin (41)

Date d'édition du rapport : 23/12/2020

Données d'entrée

Caractéristiques de la surface en feu :

Largeur : 87,50 m
 Longueur : 69,00 m
 Surface en feu : 6 037,50 m
 Hauteur du bâtiment : 13,87 m

Caractéristiques du sol :

Coefficient de réflexion au sol : 1,00 m

Définition : Coefficient compris entre 0 et 1. 0 correspond à une absorption totale, 1 à une réflexion totale pour un sol non poreux avec un produit ne pouvant réagir avec ce sol ou la végétation (un gaz comme l'air sur du béton).

Rugosité : 1 m

Définition : 1 m = Zone résidentielle (Mélange de zone densément peuplée avec bâtiments de faible hauteur, espaces boisés, zones industrielles de faibles hauteur)

Produits impliqués :

Nature du produit	Quantités	Vitesse combustion	PCI MJ/kg
Bois (C8H12O6)	336,00 kg	0,017 kg/(m ² .s)	18,00 MJ/kg
PVC (C2H3Cl)	2 172,80 kg	0,015 kg/(m ² .s)	18,00 MJ/kg
PE (C2H4)	2 172,80 kg	0,015 kg/(m ² .s)	40,00 MJ/kg
PP (C3H6)	2 172,80 kg	0,015 kg/(m ² .s)	40,00 MJ/kg
Polyuréthane (C12H10O6N3)	2 172,80 kg	0,030 kg/(m ² .s)	24,00 MJ/kg
caoutchouc (C5H8)	2 172,80 kg	0,007 kg/(m ² .s)	30,00 MJ/kg
Total / moyenne	11 200,00 kg	0,016 kg/(m².s)	30,03 MJ/kg

Rapport de modélisation KALFUM

Résultats

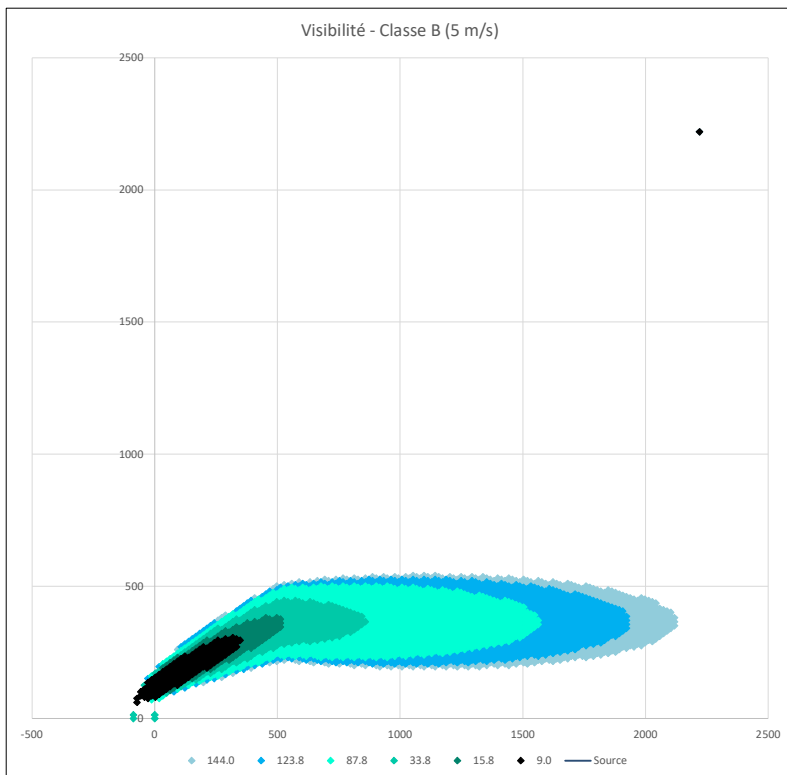
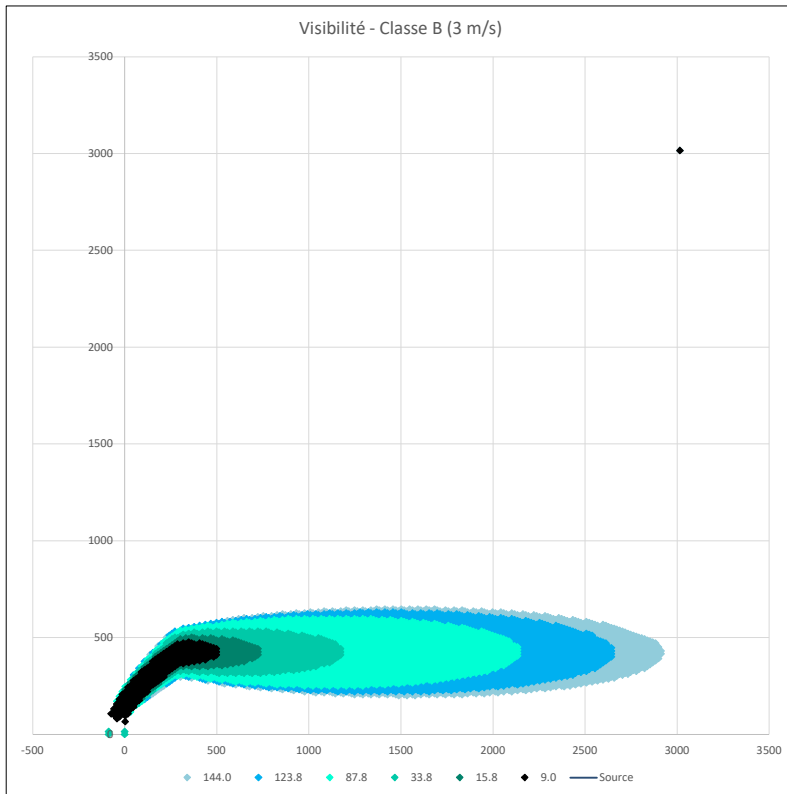
Caractéristiques thermocinétique principales de l'incendie :

Hauteur des flammes (point d'émission) :	53,19 m
Ecart de t° entre fumée et air ambiant (Pt de rejet) :	250,00 m
Vitesse d'émission	16,74 m/s
Débit de fumées	9 161,62 kg/s
Puissance de l'incendie :	2 827,66 MW
Puissance convectée :	1 837,98 MW

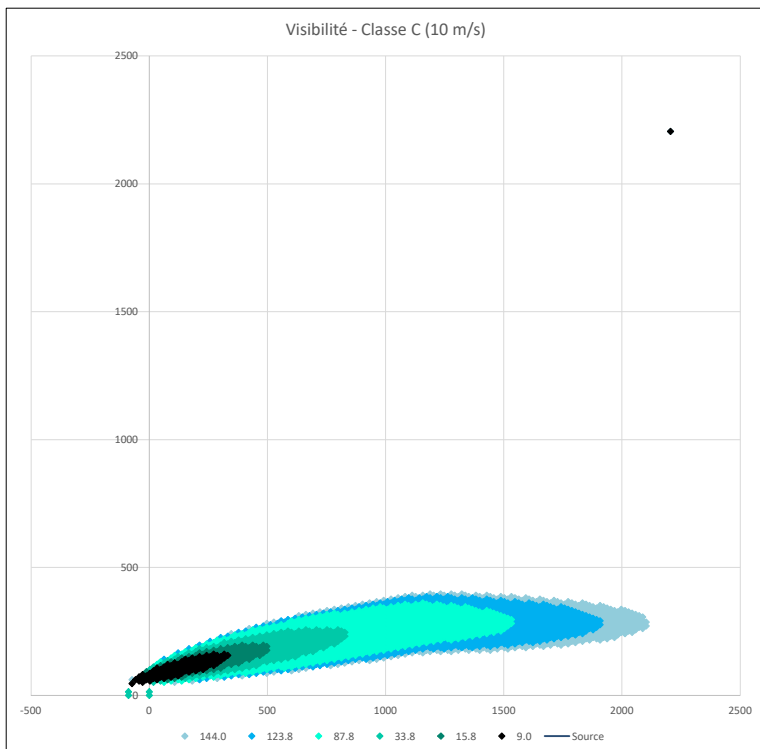
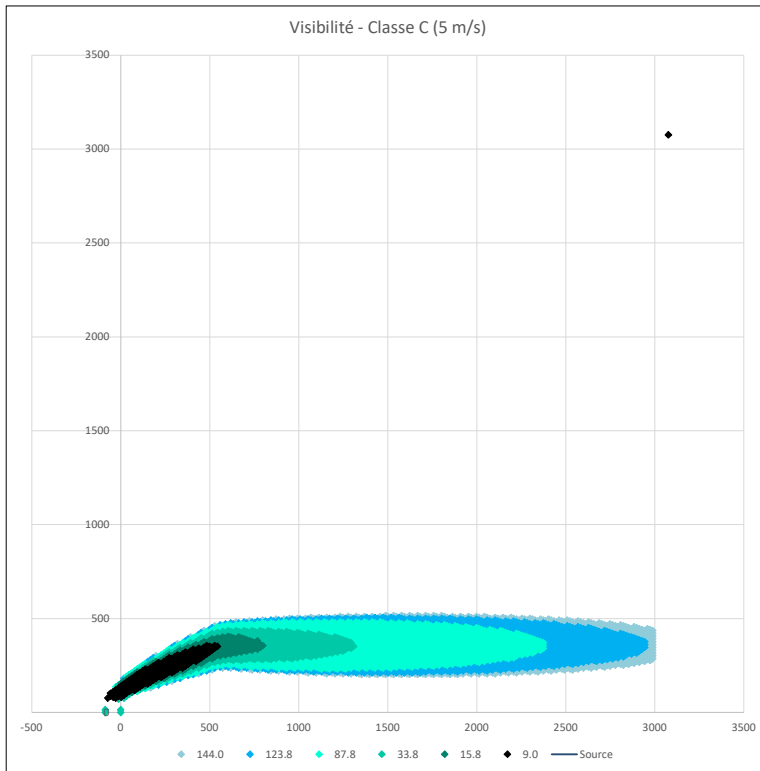
Composition des fumées :

Polluant formé	Masse	Flux massique	Part dans les fumées	Facteur d'émission (en grammes par kg de matières brûlées)
CO	1 623,81 kg	14,37 kg/s	0,00 %	137,73 g/kg
CO2	25 513,19 kg	225,80 kg/s	0,02 %	2 164,07 g/kg
HCl	1 267,56 kg	11,22 kg/s	0,00 %	107,52 g/kg
SO2	-	-	-	-
HCN	120,66 kg	1,07 kg/s	0,00 %	10,23 g/kg
NO2	205,40 kg	1,82 kg/s	0,00 %	17,42 g/kg
HF	-	-	-	-
HBr	-	-	-	-
NH3	0	-	-	-
Total	28 730,62 kg	254,28 kg/s	0,03 %	2 436,97 g/kg

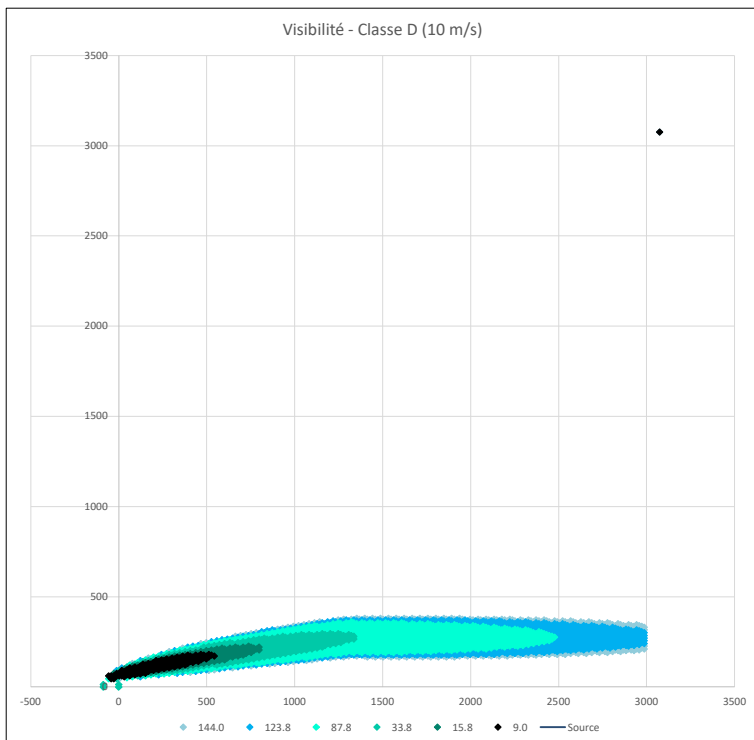
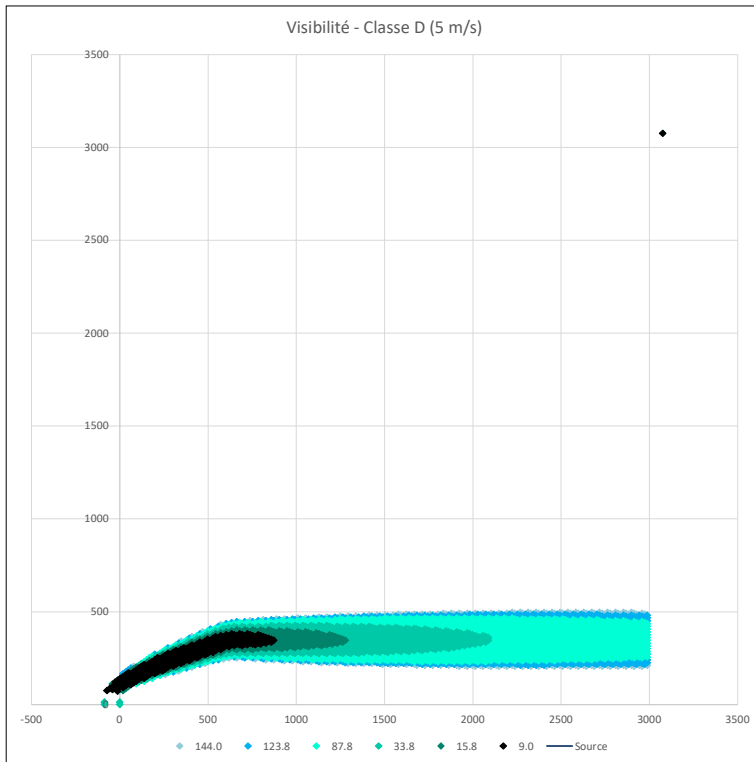
Résultats



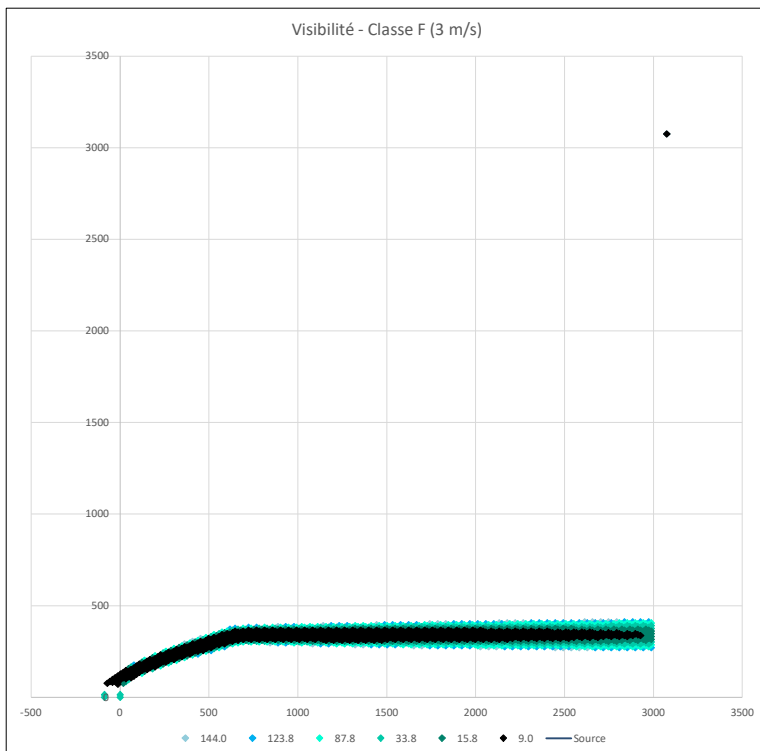
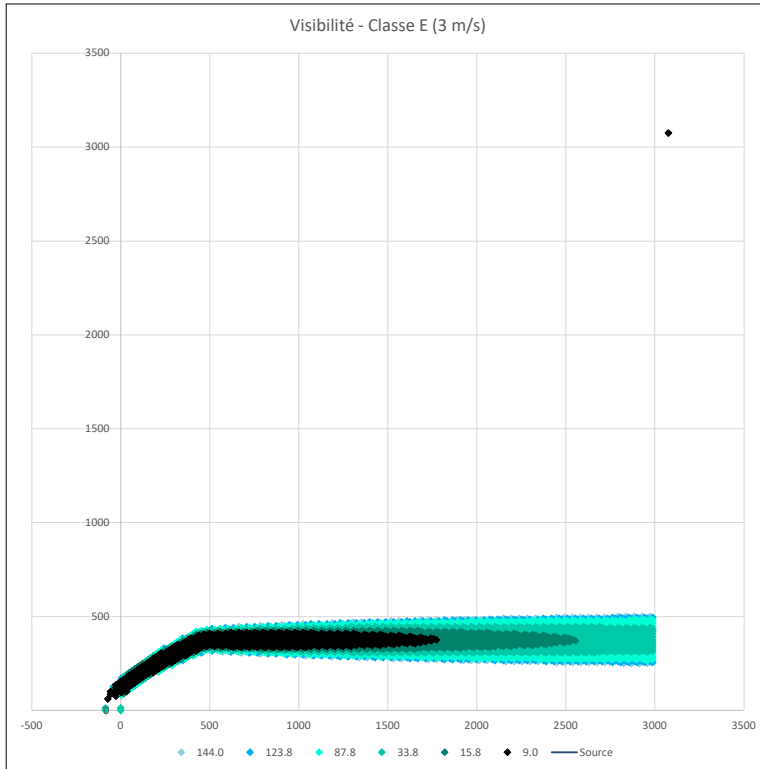
Résultats



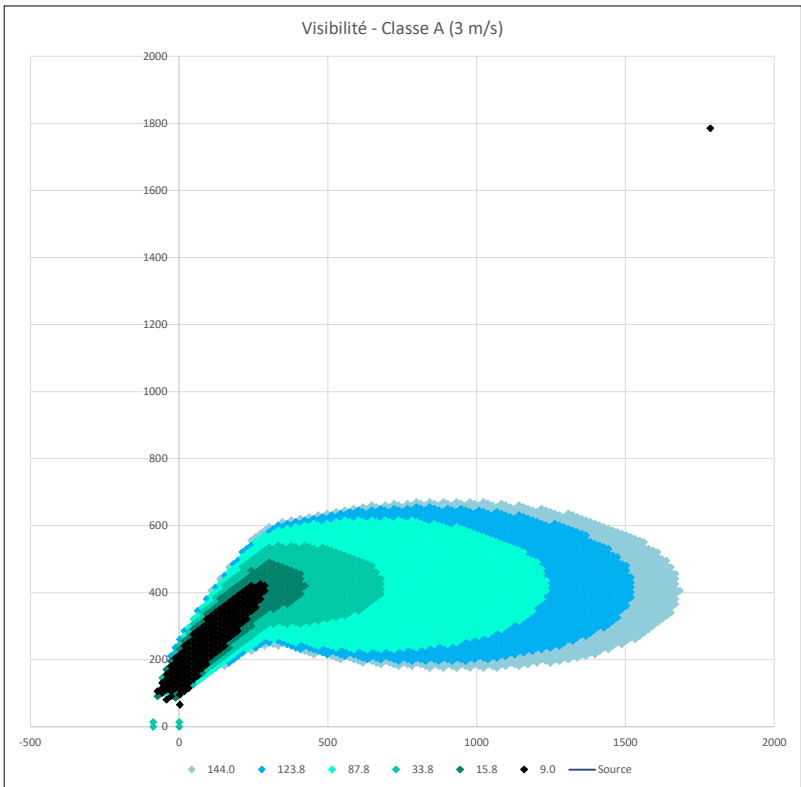
Résultats



Résultats



Résultats



ANNEXE 5. DISPERSION DES FUMÉES - PRODUITS COMBUSTIBLES
1510

Données d'entrée

Caractéristiques de la surface en feu :

Largeur : 87,80 m
 Longueur : 69,00 m
 Surface en feu : 6 058,20 m
 Hauteur du bâtiment : 13,87 m

Caractéristiques du sol :

Coefficient de réflexion au sol : 1,00 m

Définition : Coefficient compris entre 0 et 1. 0 correspond à une absorption totale, 1 à une réflexion totale pour un sol non poreux avec un produit ne pouvant réagir avec ce sol ou la végétation (un gaz comme l'air sur du béton).

Rugosité : 1 m

Définition : 1 m = Zone résidentielle (Mélange de zone densément peuplée avec bâtiments de faible hauteur, espaces boisés, zones industrielles de faibles hauteur)

Produits impliqués :

Nature du produit	Quantités	Vitesse combustion	PCI MJ/kg
Bois (C8H12O6)	10 864,00 kg	0,017 kg/(m ² .s)	18,00 MJ/kg
PE (C2H4)	336,00 kg	0,015 kg/(m ² .s)	40,00 MJ/kg
Total / moyenne	11 200,00 kg	0,017 kg/(m².s)	18,66 MJ/kg

Rapport de modélisation KALFUM

Résultats

Caractéristiques thermocinétique principales de l'incendie :

Hauteur des flammes (point d'émission) :	44,59 m
Ecart de t° entre fumée et air ambiant (Pt de rejet) :	250,00 m
Vitesse d'émission	15,32 m/s
Débit de fumées	5 894,37 kg/s
Puissance de l'incendie :	1 819,25 MW
Puissance convectée :	1 182,51 MW

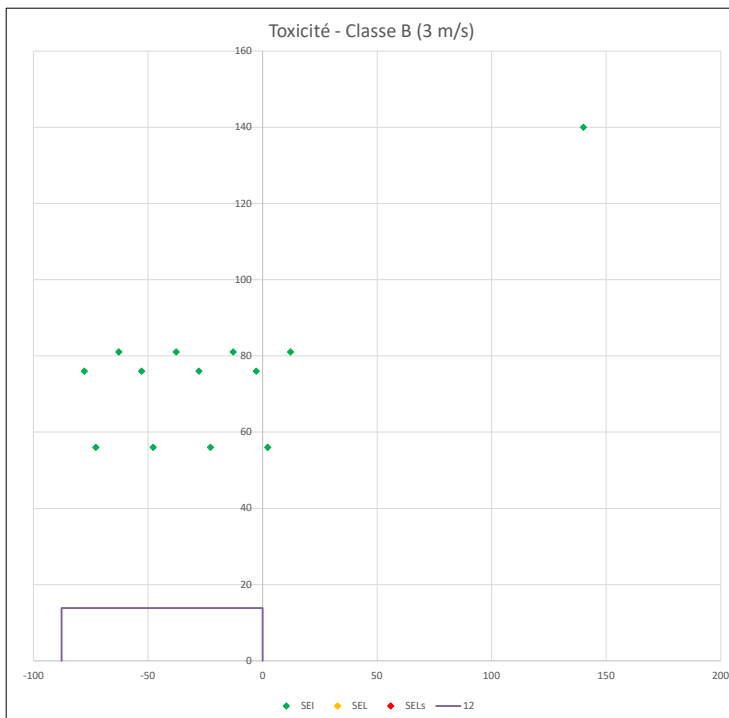
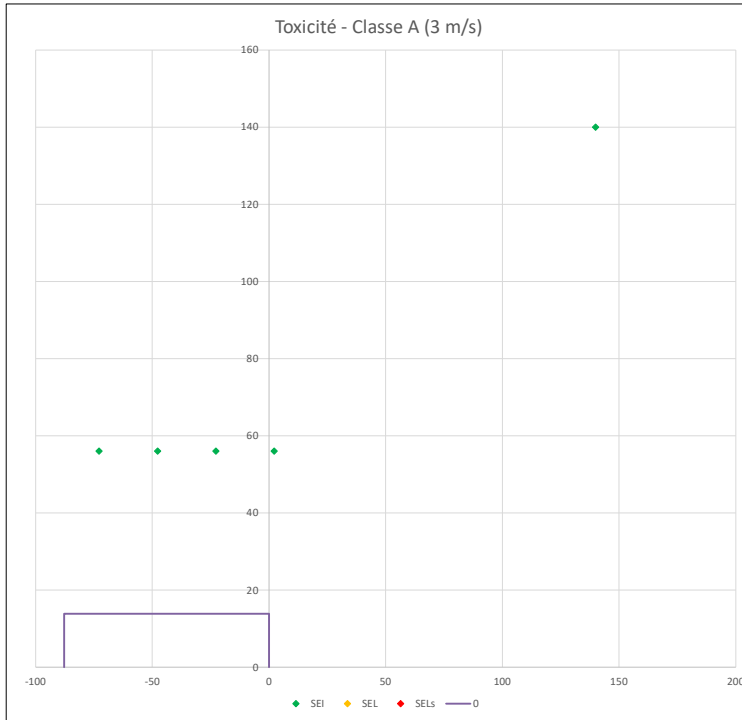
Composition des fumées :

Polluant formé	Masse	Flux massique	Part dans les fumées	Facteur d'émission (en grammes par kg de matières brûlées)
CO	1 145,96 kg	10,50 kg/s	0,00 %	97,20 g/kg
CO2	18 005,25 kg	164,98 kg/s	0,03 %	1 527,23 g/kg
HCl	-	-	-	-
SO2	-	-	-	-
HCN	-	-	-	-
NO2	-	-	-	-
HF	-	-	-	-
HBr	-	-	-	-
NH3	0	-	-	-
Total	19 151,21 kg	175,48 kg/s	0,03 %	1 624,43 g/kg

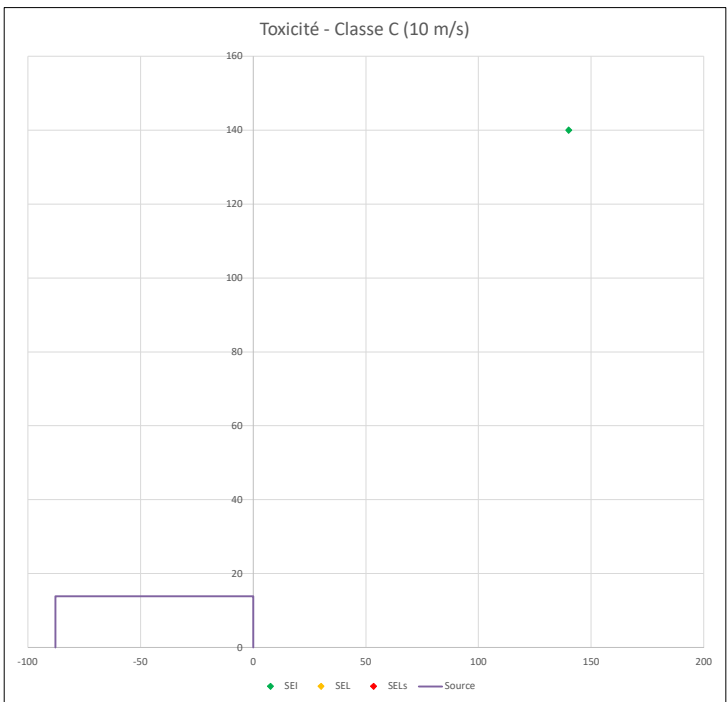
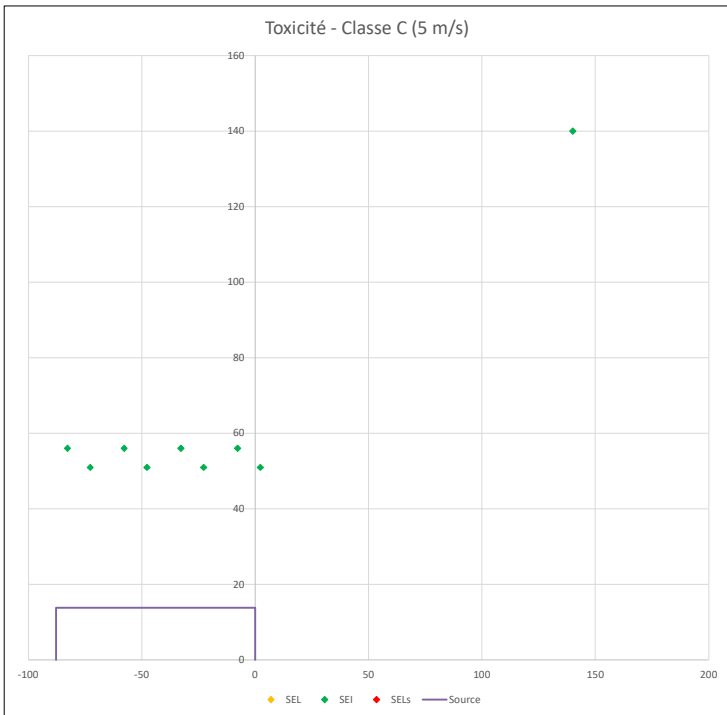
Toxicité des fumées :

SELS équivalent :	1 803,58 g/m3
SEL équivalent :	1 584,99 g/m3
SEI équivalent :	451,00 g/m3

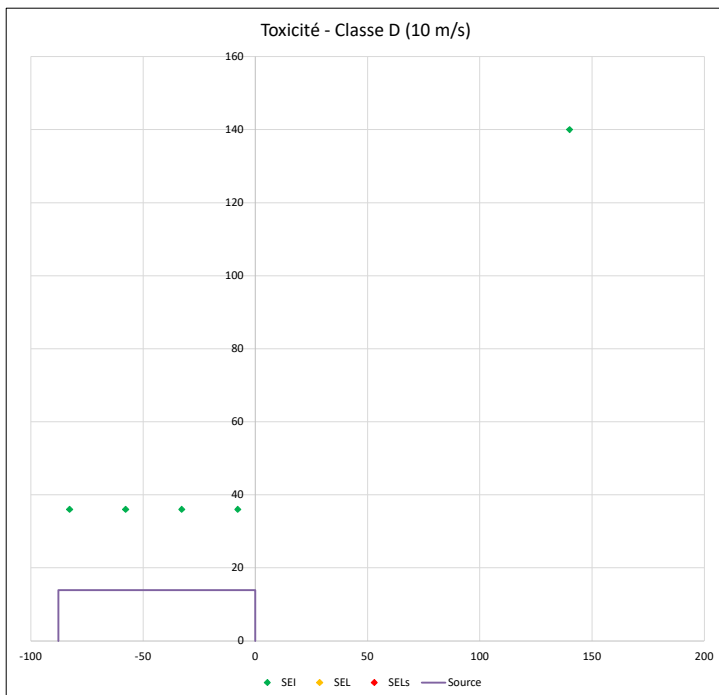
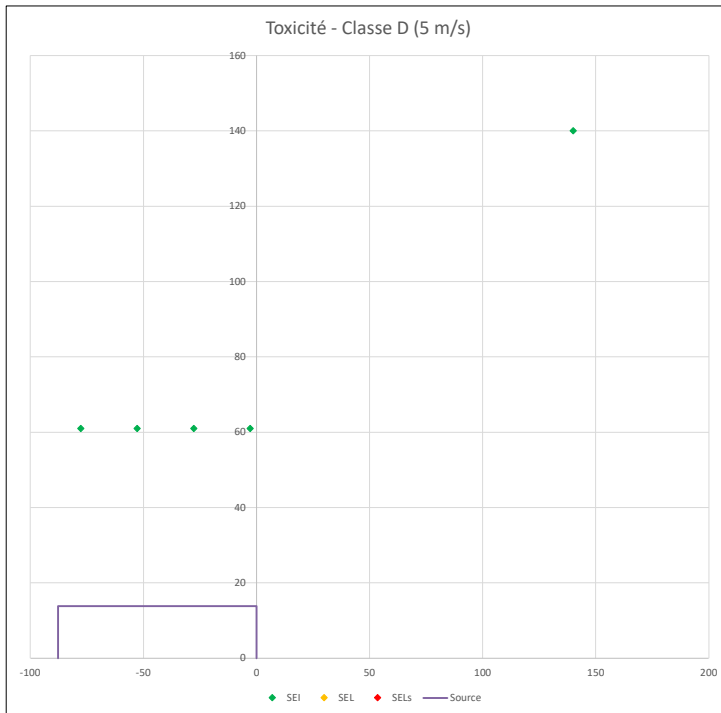
Résultats



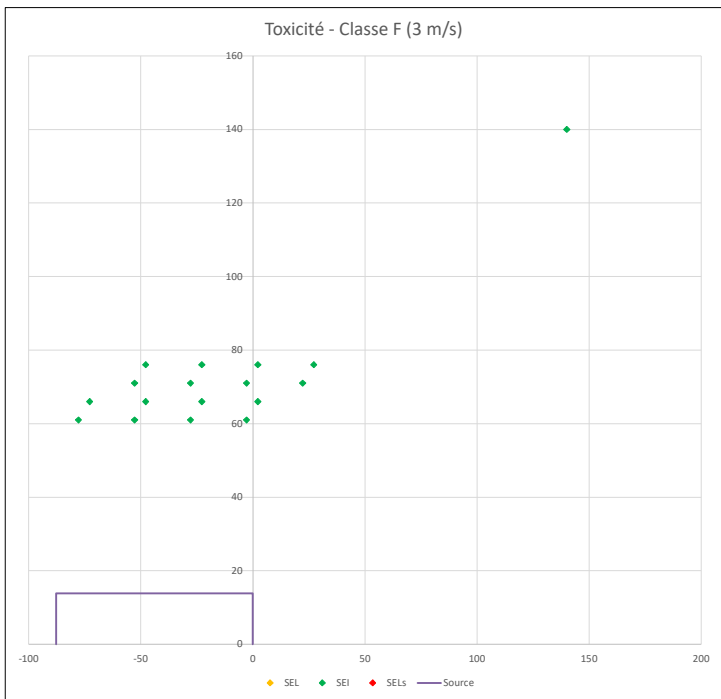
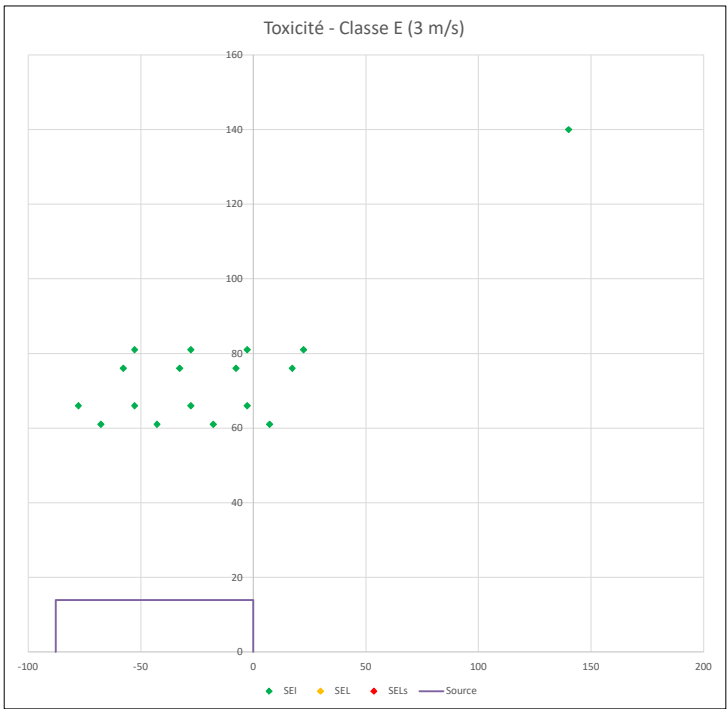
Résultats



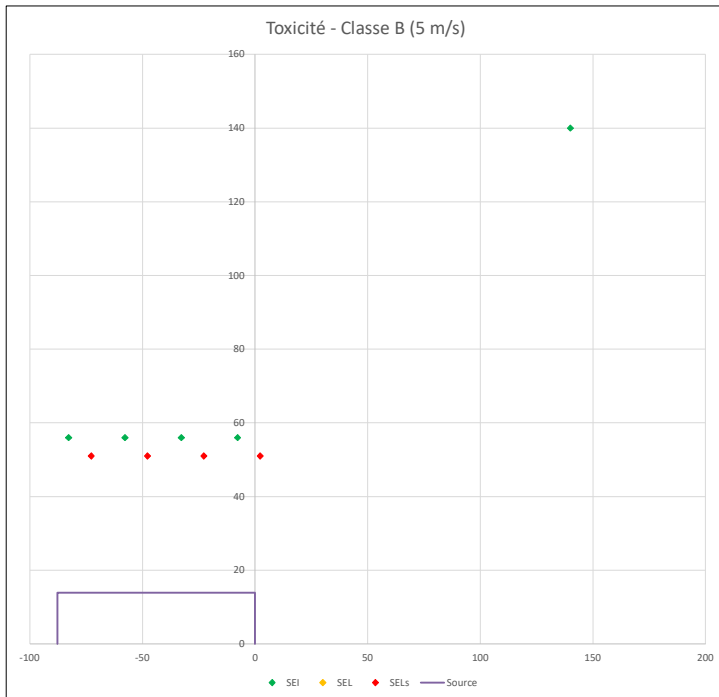
Résultats



Résultats



Résultats



Données d'entrée

Caractéristiques de la surface en feu :

Largeur : 87,80 m
 Longueur : 69,00 m
 Surface en feu : 6 058,20 m
 Hauteur du bâtiment : 13,87 m

Caractéristiques du sol :

Coefficient de réflexion au sol : 1,00 m

Définition : Coefficient compris entre 0 et 1. 0 correspond à une absorption totale, 1 à une réflexion totale pour un sol non poreux avec un produit ne pouvant réagir avec ce sol ou la végétation (un gaz comme l'air sur du béton).

Rugosité : 1 m

Définition : 1 m = Zone résidentielle (Mélange de zone densément peuplée avec bâtiments de faible hauteur, espaces boisés, zones industrielles de faibles hauteur)

Produits impliqués :

Nature du produit	Quantités	Vitesse combustion	PCI MJ/kg
Bois (C8H12O6)	10 864,00 kg	0,017 kg/(m ² .s)	18,00 MJ/kg
PE (C2H4)	336,00 kg	0,015 kg/(m ² .s)	40,00 MJ/kg
Total / moyenne	11 200,00 kg	0,017 kg/(m².s)	18,66 MJ/kg

Rapport de modélisation KALFUM

Résultats

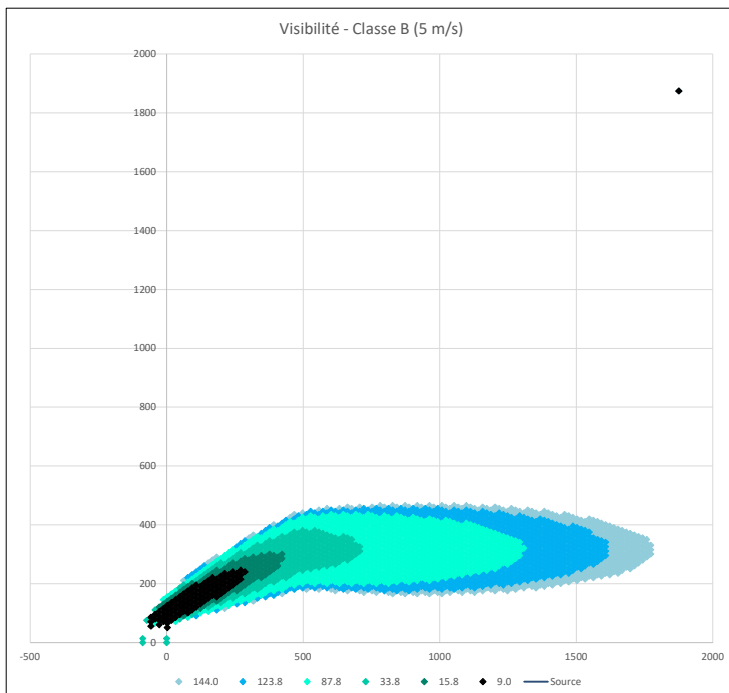
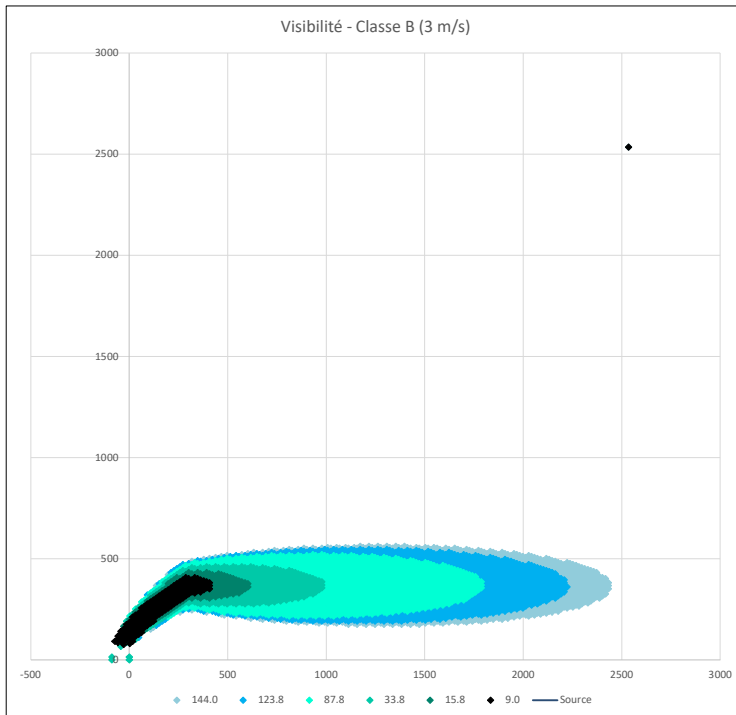
Caractéristiques thermocinétique principales de l'incendie :

Hauteur des flammes (point d'émission) :	44,59 m
Ecart de t° entre fumée et air ambiant (Pt de rejet) :	250,00 m
Vitesse d'émission	15,32 m/s
Débit de fumées	5 894,37 kg/s
Puissance de l'incendie :	1 819,25 MW
Puissance convectée :	1 182,51 MW

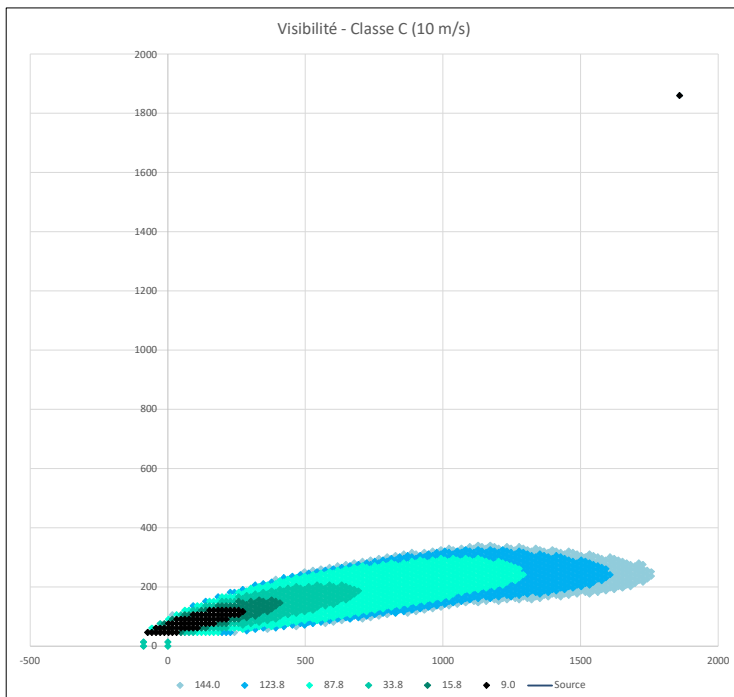
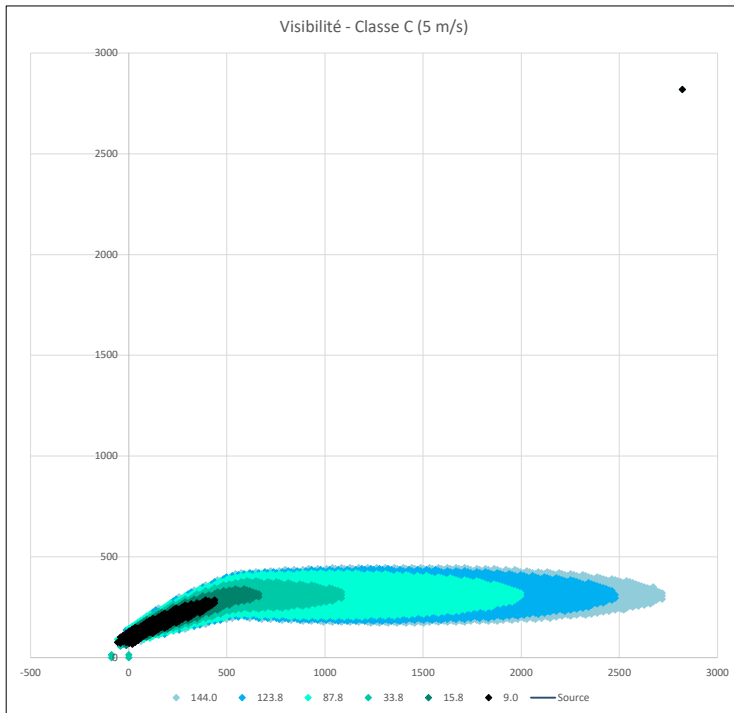
Composition des fumées :

Polluant formé	Masse	Flux massique	Part dans les fumées	Facteur d'émission (en grammes par kg de matières brûlées)
CO	1 145,96 kg	10,50 kg/s	0,00 %	97,20 g/kg
CO2	18 005,25 kg	164,98 kg/s	0,03 %	1 527,23 g/kg
HCl	-	-	-	-
SO2	-	-	-	-
HCN	-	-	-	-
NO2	-	-	-	-
HF	-	-	-	-
HBr	-	-	-	-
NH3	0	-	-	-
Total	19 151,21 kg	175,48 kg/s	0,03 %	1 624,43 g/kg

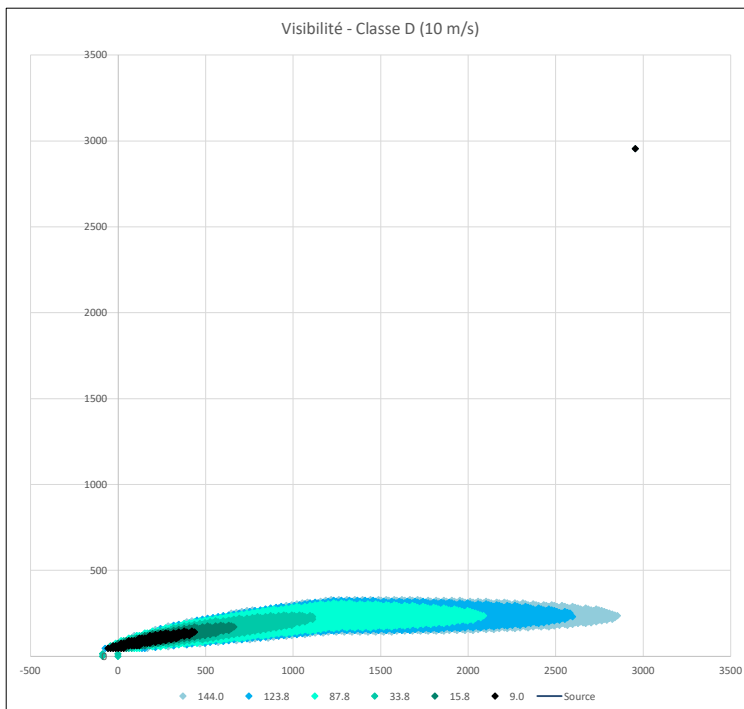
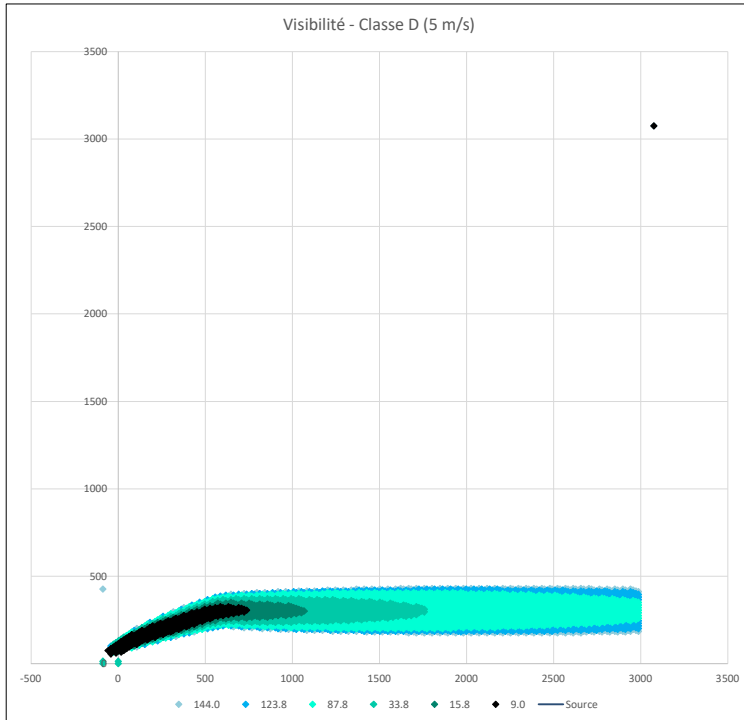
Résultats



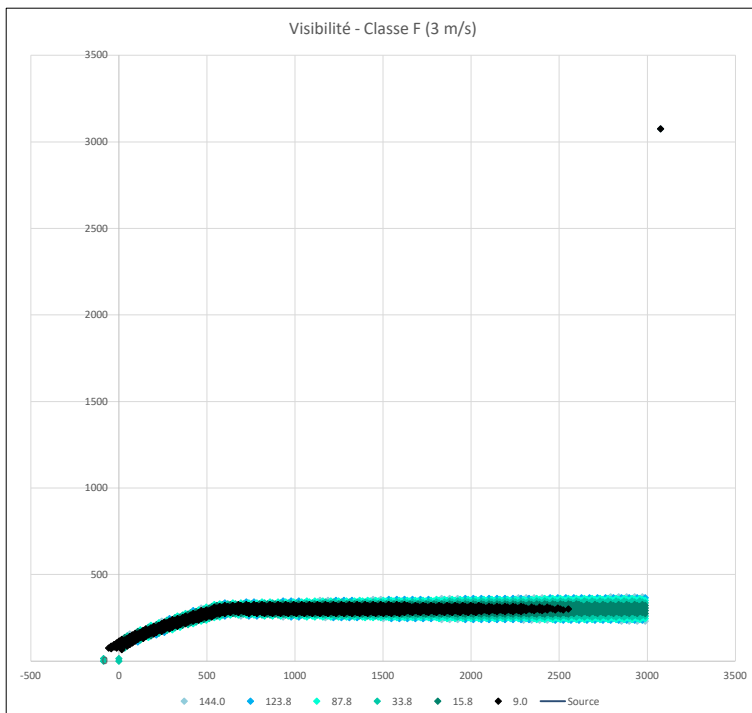
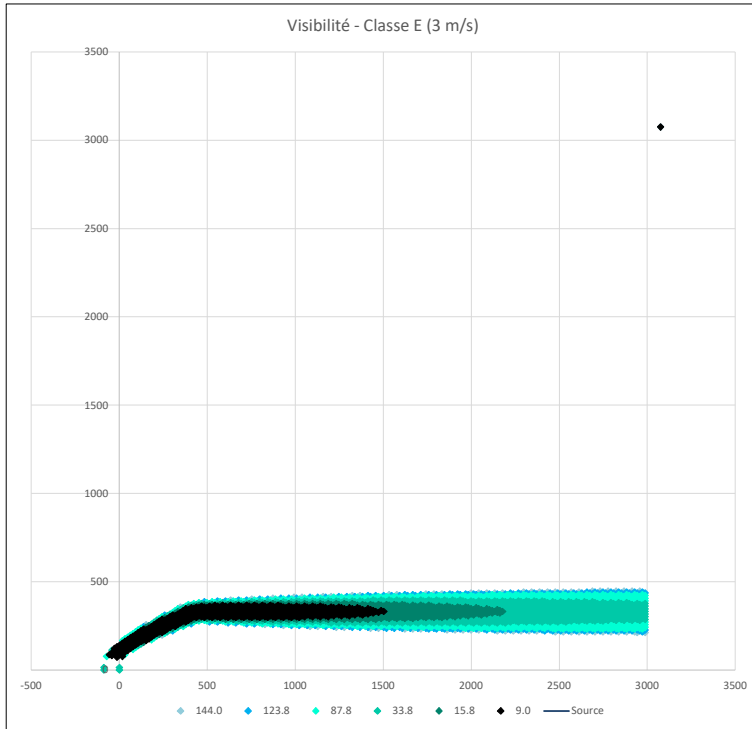
Résultats



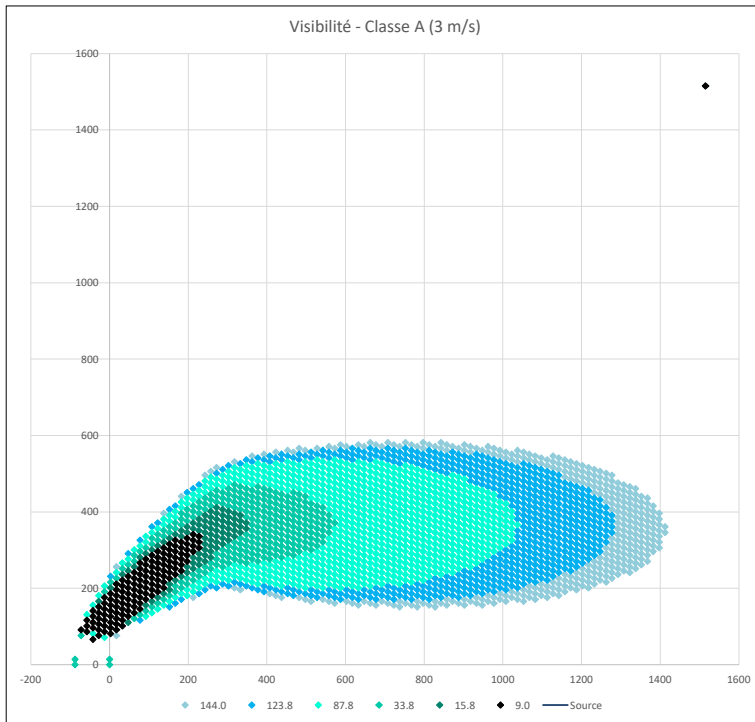
Résultats



Résultats



Résultats



ANNEXE 4. CALCUL D9

DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN EAU POUR LA DEFENSE EXTERIEURE CONTRE L'INCENDIE

d'après le document technique D9 de CNPP-FFA-MI/DGSCGC-MTE/DGPR édition de juin 2020

AFFAIRE :

KAP.19.60 - CATELLA Romorantin - BATIMENT B

DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE							
Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence	Bâtiment B - Romorantin						
Principales activités	Stockage de matières combustibles						
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles/inflammables)	Stockage en racks						
CRITÈRES	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL					COMMENTAIRES / JUSTIFICATIONS
		Activité ou stockage 1	Activité ou stockage 2	Activité ou stockage 3	Activité ou stockage 4	Activité ou stockage 5	
Hauteur de stockage⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾							
- Jusqu'à 3 m	0						
- Jusqu'à 8 m	+ 0,1						
- Jusqu'à 12 m	+ 0,2	0,2					
- Jusqu'à 30 m	+ 0,5						
- Jusqu'à 40 m	+ 0,7						
- Au-delà de 40 m	+ 0,8						
Type de construction⁽⁴⁾							
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R60	-0,1	-0,1					
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R30	0						
- Résistance mécanique de l'ossature < R30	+0,1						
Matériaux aggravants							
Présence d'au moins un matériau aggravant ⁽⁵⁾	+0,1						
Types d'interventions internes							
- Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1						
- DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels ⁽⁶⁾	-0,1	-0,1					
- Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés, en mesure d'intervenir 24h/24 ⁽⁷⁾	-0,3						
Σ coefficients		0	0	0	0	0	
1 + Σ coefficients		1	1	1	1	1	
Surface (S en m²)		5407					
Qj⁽⁸⁾ =		324	0	0	0	0	
Catégorie de risque⁽⁹⁾ (RF, 1, 2, ou 3)		2					
Coefficient appliqué		1,5	FAUX	FAUX	FAUX	FAUX	
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau⁽¹⁰⁾ : QRF, Q1, Q2 ou Q3 divisé par 2 (OUI/ NON)		Oui					
DÉBIT CALCULÉ ⁽¹¹⁾ (Q en m³/h)		243					
DÉBIT RETENU ⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾ (Q en m³/h)		240					

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

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

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

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

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

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

Si la catégorie de risque retenue est déjà majorée du fait de la présence de panneaux sandwichs (voir chapitre 4.1.2), ceux-ci ne sont plus considérés comme des matériaux aggravants.

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

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

⁽⁸⁾ Qj : débit intermédiaire du calcul en m³/h.

⁽⁹⁾ La catégorie de risque RF, 1, 2 ou 3 est fonction du classement des activités et stockages référencés en annexe 1. Pour le risque RF, voir également le chapitre 4.1.2. du guide D9

⁽¹⁰⁾ Un risque est considéré comme protégé par une installation d'extinction automatique à eau si :

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

⁽¹¹⁾ Le débit calculé correspond à la somme des débits liés aux activités et aux stockages dans la surface de référence considérée.

⁽¹²⁾ Aucun débit ne peut être inférieur à 60 m³/h.

⁽¹³⁾ Le débit retenu sera limité à 720 m³/h en cas de risque protégé par un système d'extinction automatique à eau. Tout résultat supérieur sera ramené à cette valeur.

⁽¹⁴⁾ La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (voir chapitre 5, alinéa 9 du guide D9) doit être distribuée par des points d'eau incendie situés à moins de 100 m des accès principaux des bâtiments et distants entre eux de 150 m maximum.

Par ailleurs, les points d'eau incendie seront positionnés dans la mesure du possible de telle sorte que l'exposition au flux thermique du personnel amené à intervenir ne puisse excéder 5 kW/m².

ANNEXE 5. ETUDES Foudre





1G GROUP SAS
6 Rue de Genève
69800 SAINT-PRIEST
Tél : 04 28 29 64 58
contact@1g-foudre.com
www.1g-foudre.com



SAS **1G GROUP** au capital de 2 000 Euros - R C S LYON 827 671 744 - SIRET 82767174400015
APE 7112 B (Ingénierie, études techniques) T.V.A. FR 29 827 671 744

ANALYSE DU RISQUE Foudre

KALIES IDF – Création d'une plateforme logistique Entrepôt B VILLEFRANCHE-SUR-CHER (41)

<u>Commanditaire de l'étude :</u> KALIES IDF 416 Avenue de la Division Leclerc 92290 Châtenay-Malabry	<u>Adresse de l'établissement :</u> ZAC LES TERRES FORTES Avenue Georges Pompidou 41200 Villefranche-sur-Cher
<u>Date de l'intervention :</u>	Etude sur plan
<u>Rédigé par :</u> <u>Date : 23/09/2020</u>	Khalil AMRAOUI Chargé d'études 07 81 60 62 64 k.amraoui@1g-foudre.com 
<u>Validé par :</u> <u>Date : 24/09/2020</u>	Youssef HADDACHE Président – Directeur Technique 07 64 41 71 07 y.haddache@1g-foudre.com 

DATE	INDICE	MODIFICATIONS
25/09/2020	A	Première diffusion

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Le seul rapport faisant foi est le rapport envoyé par **1G Foudre**.

ABRÉVIATIONS

ARF	Analyse du Risque Foudre
ATEX	Atmosphère Explosive
BT	Basse Tension
CEM	Compatibilité Électromagnétique
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ET	Étude Technique
HT	Haute Tension
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEMF	Impulsion Électromagnétique Foudre
IEPF	Installation Extérieure de Protection contre la Foudre
IIPF	Installation Intérieure de Protection contre la Foudre
INB	Installation Nucléaire de Base
INERIS	Institut National de l'Environnement industriel et des Risques
MALT	Mise À La Terre
MMR	Mesures de Maîtrise des Risques
NPF	Niveau de Protection contre la Foudre
PDA	Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage
PDT	Prise De Terre
SPF	Système de Protection Foudre
TGBT	Tableau Général Basse Tension
ZPF	Zone de Protection Foudre

SOMMAIRE

CHAPITRE 1	SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	6
CHAPITRE 2	GÉNÉRALITÉS SUR LA MISSION	8
2.1	PRÉSENTATION DE LA MISSION	8
2.2	PÉRIMÈTRE D'APPLICATION DE L'ARF	8
2.3	RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES	9
2.4	BASE DOCUMENTAIRE	10
2.5	LOGICIEL DE CALCUL	10
CHAPITRE 3	MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre	11
3.1	OBJECTIF DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	11
3.2	PROCÉDURE D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre SELON LA NF EN 62305-2	11
3.3	IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS A PRENDRE EN COMPTE	12
3.4	IDENTIFICATION DES TYPES DE PERTE	12
3.5	DÉFINITION DES RISQUES A ÉVALUER	12
3.6	CALCUL DU RISQUE R1	13
3.7	DÉFINITION DU RISQUE TOLÉRABLE	14
3.8	RÉDUCTION DU RISQUE R1	14
3.9	PRINCIPAUX PARAMÈTRES PRIS EN COMPTE DANS L'ARF	14
CHAPITRE 4	PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET	15
4.1	ADRESSE DU SITE	15
4.2	PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET	15
4.3	LISTE DES RUBRIQUES ICPE	16
4.4	DENSITÉ DE Foudroiement	17
4.5	NATURE DU SOL - RÉSISTIVITÉ	18
4.6	POTENTIELS DE DANGERS	18
4.7	EVENEMENTS REDOUTES	18
4.8	ZONAGE ATEX	18
4.9	LISTE DES ÉQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ (MMR)	19
4.10	MOYENS D'INTERVENTION ET DE SECOURS DU SITE	19
4.11	SERVICES ET CANALISATIONS	20
CHAPITRE 5	INSTALLATION À PRENDRE EN COMPTE POUR L'ARF	21
CHAPITRE 6	CALCUL PROBABILISTE : ENTREPÔT	22
6.1	DONNEES & CARACTERISTIQUES DE LA STRUCTURE	22
6.2	CARACTERISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES	23
6.3	DEFINITION DES ZONES	24
6.4	PRESENTATION DES RESULTATS	25

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre de l'ENTREPÔT.

Chapitre 1 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

Récapitulatif des résultats de l'Analyse du Risque Foudre

L'Analyse du Risque Foudre est réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2, à l'aide du logiciel « Jupiter » Version 2.0.

Le tableau suivant récapitule pour l'ensemble du site, si oui ou non, l'analyse des dangers conduit à retenir un risque vis-à-vis des effets de la foudre, et si, dans ce cas il y a nécessité de protection.

STRUCTURE	PROTECTION EFFETS DIRECTS	PROTECTION EFFETS INDIRECTS
ENTREPÔT	Protection de Niveau IV	Protection de Niveau IV
MMR	Sans Objet	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sprinkler ; ➤ Détection incendie ; ➤ Détection gaz ; ➤ Vidéosurveillance.
CANALISATIONS MÉTALLIQUES	Liaison équipotentielle à prévoir pour : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gaz ; ➤ Sprinkler ; ➤ Eau (si métallique). 	
PRÉVENTION	Une mise en place de procédure spécifique (en interne) de prévention d'orage est nécessaire : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ne pas intervenir en toiture ; ➤ Ne pas intervenir sur les installations électriques BT, courants faibles et télécommunications. 	

La présence de mur coupe-feu 2 heures permet la séparation des blocs /cellules. Des parafoudres type 1 + 2 devront être installés sur les lignes transitant entre les blocs.

Une installation de protection contre la foudre ne peut, comme tout ce qui concerne les éléments naturels, assurer la protection absolue des structures, des personnes ou des objets. L'application des principes de protection permet de réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre sur les structures protégées.

Suite à l'Analyse du Risque Foudre

Conformément à l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié, une **Étude Technique** doit être réalisée par un **organisme compétent** (QUALIFOUDRE ou autre) et définissant précisément les dispositifs de protection et les mesures de prévention, leurs lieux d'implantation ainsi que les modalités de leur vérification et de leur maintenance.

Une **notice de vérification et de maintenance** est rédigée lors de l'étude technique puis complétée, si besoin, après la réalisation des dispositifs de protection.

Un **carnet de bord** doit être tenu par l'exploitant et laissé à la disposition de l'inspecteur de la DREAL ou l'Inspection des Installations Classées. Les chapitres qui y figurent sont rédigés lors de l'étude technique.

Les systèmes de protection contre la foudre prévus dans l'étude technique sont conformes aux normes françaises ou à toute norme équivalente en vigueur dans un état membre de l'Union Européenne.

Chapitre 2 GÉNÉRALITÉS SUR LA MISSION

2.1 PRÉSENTATION DE LA MISSION

La mission confiée à **1G Foudre** a pour objet la réalisation de l'Analyse du Risque Foudre (ARF) visée par l'**Arrêté du 11 avril 2017** relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis aux rubriques 1510, 1530, 1532, 2662 et 2663 qui renvoie à l'article 18 de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, section III « Dispositions relatives à la protection contre la foudre ».

L'Analyse du Risque Foudre identifie les équipements et installations dont une protection doit être assurée. Elle est basée sur une évaluation des risques réalisée conformément à la norme NF EN 62-305-2 version de novembre 2006. Elle définit les niveaux de protection nécessaires aux installations.

2.2 PÉRIMÈTRE D'APPLICATION DE L'ARF

L'Analyse du Risque Foudre prend en compte :

- Les **effets directs** relatifs à l'impact direct du coup de foudre sur la structure ;
- Les **effets indirects** causés par les phénomènes électromagnétiques et par la circulation du courant de foudre. Ces phénomènes conduisent à des surtensions dans les parties métalliques et les installations électriques. Elles sont à l'origine des défaillances des équipements et des fonctions de sécurité.

L'Analyse du Risque Foudre devra être tenue en permanence à la disposition de l'inspection de la DREAL ou l'Inspection des Installations Classées.

Elle sera systématiquement **mise à jour** à l'occasion de modifications notables des installations, notamment :

- **Dépôt d'une nouvelle autorisation ;**
- **Révision de l'étude de dangers ;**
- **Modification des installations** pouvant avoir des répercussions sur les données d'entrée du calcul d'ARF.

La présente mission concerne exclusivement les installations pour lesquelles une agression par la foudre est susceptible de porter gravement atteinte à l'environnement et à la sécurité des personnes.

L'évaluation des pertes économiques et financières est exclue de la mission. Cette mission ne comprend pas la réalisation de l'étude technique au sens de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

La responsabilité d'**1G Foudre** ne saurait être recherchée si les déclarations et informations fournies par l'Exploitant se révèlent incomplètes ou inexactes, ou si des installations ou procédés n'ont pas été présentés, ou s'ils ont été présentés dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement, ou en cas de modification postérieure à notre mission.

Les informations prises en compte sont celles établies à la date du présent rapport.

2.3 RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES

Textes réglementaires

Arrêté	Désignation
Arrêté du 4 octobre 2010 modifié	Arrêté relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.
Circulaire du 24 avril 2008	Relative à l'application de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.
Arrêté du 11 avril 2017	Arrêté relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510, y compris lorsqu'ils relèvent également de l'une ou plusieurs des rubriques 1530, 1532, 2662 ou 2663 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Ensembles des normes de références

Norme	Version	Désignation
NF EN 62 305-1	Juin 2006	Protection des structures contre la foudre – Partie 1 : Principes généraux.
NF EN 62 305-2	Novembre 2006	Protection des structures contre la foudre – Partie 2 : Évaluation du risque.
NF EN 62 305-2 F1	Juin 2011	Fiche d'interprétation F1 de la norme EN NF 62305-2 de novembre 2006.
NF EN 62 305-3	Décembre 2006	Protection des structures contre la foudre – Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains.
NF EN 62 305-4	Décembre 2006	Protection des structures contre la foudre – Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures.

Guides pratiques (à titre informatif)

Guide	Version	Désignation
Guide OMEGA 3 de l'INERIS	Décembre 2011	Protection contre la foudre des installations classées pour la protection de l'environnement.

2.4 BASE DOCUMENTAIRE

L'ARF ci-après se base sur les informations et plans fournis par la société **KALIES IDF**. Il appartient au destinataire de l'étude de vérifier que les hypothèses prises en compte et énumérées dans le descriptif ci-après sont correctes et exhaustives.

Documents	Auteur	Référence	Fourni
Etude de dangers	/	/	✘
Arrêté préfectoral Rubriques ICPE			✓
Liste des MMR			✘
Plans de masse			✓
Plans de coupe			✓
Plans des façades			✘
Plans des réseaux enterrés (HT, BT, CFA, canalisations, terre et équipotentialité)			✘
Synoptique courant fort/faible			✘
Dossier de Zonage ATEX			✘
Étude de sol			✘

En l'absence de certains éléments d'information nécessaires, la détermination des valeurs des facteurs correspondants est remplacée par les valeurs prévues par la norme NF EN 62305-2. Les calculs des composantes des risques sont effectués avec ces valeurs par défaut.

2.5 LOGICIEL DE CALCUL

L'analyse du risque foudre est effectuée à l'aide du logiciel **JUPITER VERSION 2.0** conforme à la norme NF EN 62305-2.

Les notes de calcul JUPITER complètes et détaillées sont en annexe du présent rapport.

Chapitre 3 MÉTHOLOGIE D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre

3.1 OBJECTIF DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

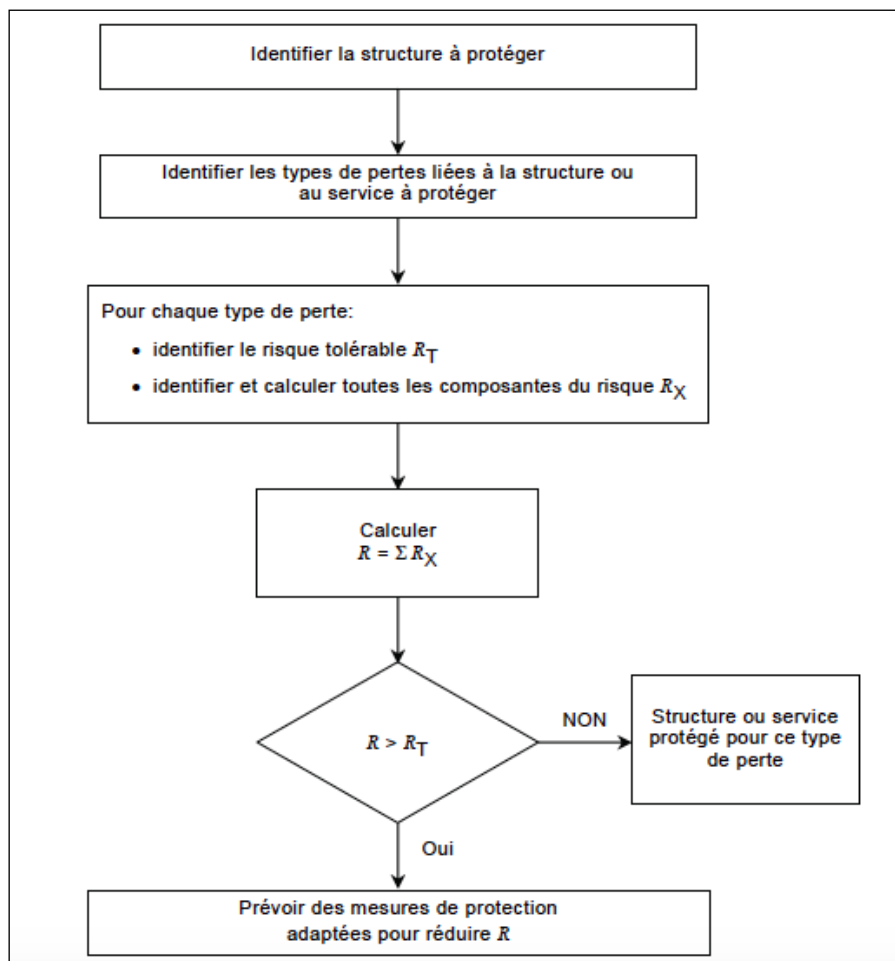
L'objectif de l'Analyse du Risque Foudre est :

- Soit de **s'assurer** que les mesures de protection de la structure et des services sont suffisantes pour que le **risque** reste **acceptable** à une valeur **tolérée** ;
- Soit de **déterminer le besoin** de mettre en œuvre **des mesures de prévention et de protection**.

3.2 PROCÉDURE D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre SELON LA NF EN 62305-2

L'arrêté du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire précisent que **seul le risque R_1 « risque de perte de vie humaine » défini par la norme NF EN 62305-2 est évalué** pour l'analyse du risque foudre. Cette évaluation est relative aux caractéristiques de la structure et aux pertes.

Le risque R_1 retenu doit être **inférieur ou égal** au risque tolérable R_T ($1,0 \times 10^{-5}$).



3.3 IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS A PRENDRE EN COMPTE

Une **structure** est constituée par :

- Un **bâtiment**, un **local**, un **ouvrage**, un **édifice**, etc. ; partitionné en zones si nécessaire
- Des **contenus** : substances, procédés de fabrication, installations, équipements, éléments importants pour la sécurité, etc... ;
- Des **personnes** à l'intérieur ou à moins de 3 mètres à l'extérieur ;
- Un **environnement** proche, extérieur à la structure ou du site.

Les **services** connectés à la structure sont **identifiés** et déterminés.

Les informations relatives à la structure sont données par l'Etude de dangers ou communiquées par l'Exploitant des Installations classées ou les documents relatifs au projet.

3.4 IDENTIFICATION DES TYPES DE PERTE

Quatre types de perte sont définis :

- L1 : Perte de vie humaine
- L2 : Perte de service public
- L3 : Perte d'héritage culturel
- L4 : Perte de valeurs économiques (structure et son contenu)

Dans le cadre de cette étude, nous n'étudierons que les pertes de vie humaine.

3.5 DÉFINITION DES RISQUES A ÉVALUER

Le risque R est la valeur d'une perte moyenne annuelle probable. Pour chaque type de perte qui peut apparaître dans une structure ou un service, le risque correspondant doit être évalué.

Les risques à évaluer dans une structure peuvent être les suivants :

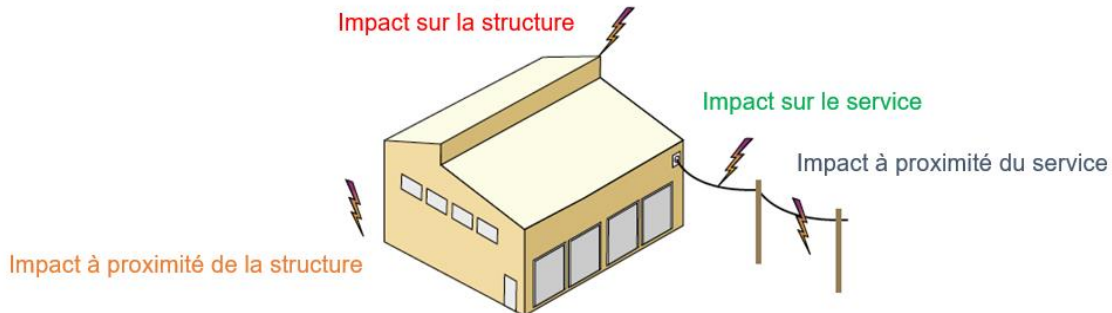
- R1 : Risque de perte de vie humaine
- R2 : Risque de perte de service public
- R3 : Risque de perte d'héritage culturel
- R4 : Risque de perte de valeurs économiques

Pour évaluer les risques R, les composantes appropriées du risque (risques partiels dépendant de la source et du type de dommage) doivent être définies et calculées.

Dans notre cas, seul le risque R1 fera l'objet d'une évaluation.

3.6 CALCUL DU RISQUE R1

Le risque total calculé R1 est la somme des composantes des risques partiels : R_A , R_B , R_C , R_M , R_U , R_V , R_W , R_Z appropriés, selon les explications ci-dessous.



$$R1 = R_A + R_B + R_C^* + R_M^* + R_U + R_V + R_W^* + R_Z^*$$

(*) : Uniquement pour les structures présentant un risque d'explosion et pour les hôpitaux et autres structures dans lesquelles des défaillances de réseaux internes peuvent mettre en danger immédiat la vie humaine

Composantes des risques pour une structure dus aux impacts sur la structure :

- R_A** Impact sur la structure : Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.
- R_B** Impact sur la structure : Composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.
- R_C** Impact sur la structure : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.

Composantes des risques pour une structure dus aux impacts à proximité de la structure :

- R_M** Impact à proximité de la structure : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.

Composantes des risques pour une structure dus aux impacts sur un service connecté à la structure :

- R_U** Impact sur un service : Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
- R_V** Impact sur un service : Composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une installation extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus aux courants de foudre transmis dans les lignes entrantes.
- R_W** Impact sur un service : Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.

Composantes des risques pour une structure dus à un impact à proximité d'un service connecté à la structure :

- R_Z** Impact à proximité d'un service : Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.

3.7 DÉFINITION DU RISQUE TOLÉRABLE

Type de pertes	R_T
Perte de vie humaine	10^{-5}

Valeur type pour le risque tolérable R_T selon la norme NF EN 62305-2

3.8 RÉDUCTION DU RISQUE R_1

La norme NF EN 62305-2 fixe la limite supérieure du risque tolérable (R_T) à 10^{-5} . Le risque de dommages causés par la foudre est calculé et comparé à cette valeur.

Lorsque la valeur est supérieure au risque acceptable des solutions de protection et/ou de prévention sont introduites dans les calculs pour réduire le risque à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable.

- Si $R_1 > R_T$
 - Il faut prévoir des mesures de protection pour $R_1 \leq R_T$.
- Si $R_1 \leq R_T$
 - Une protection contre la foudre n'est pas nécessaire.

Pour les besoins de la présente norme, 4 niveaux de protection (I, II, III, IV), correspondant aux paramètres minimum et maximum du courant de foudre, ont été définis pour une protection efficace dans, respectivement, 98 %, 95 %, 88 % et 81 % des cas.

3.9 PRINCIPAUX PARAMÈTRES PRIS EN COMPTE DANS L'ARF

Pour chaque bâtiment, un ensemble de caractéristiques doit être pris en compte :

- Ses dimensions ;
- Sa structure ;
- L'activité qu'il abrite ;
- Les dommages que peut engendrer la foudre en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments.

Les principaux critères en considération dans l'évaluation des composantes du risque foudre sont les suivants :

- Le type de danger particulier dans la structure ;
- Le risque incendie ;
- Les dispositions prises pour réduire la conséquence du feu.

Chapitre 4 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

4.1 ADRESSE DU SITE

Le site sera situé :

ZAC LES TERRES FORTES
Avenue Georges Pompidou
41200 Villefranche-sur-Cher

4.2 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJE



Plan de masse du projet

Le projet comprendra :

- Cinq cellules de stockage,
- Locaux techniques (charge, TGBT, sprinkler, chaufferie),
- Quais de chargement et déchargement,
- Bureaux & locaux sociaux.

4.3 LISTE DES RUBRIQUES ICPE

Les rubriques ICPE sont listées dans le tableau suivant :

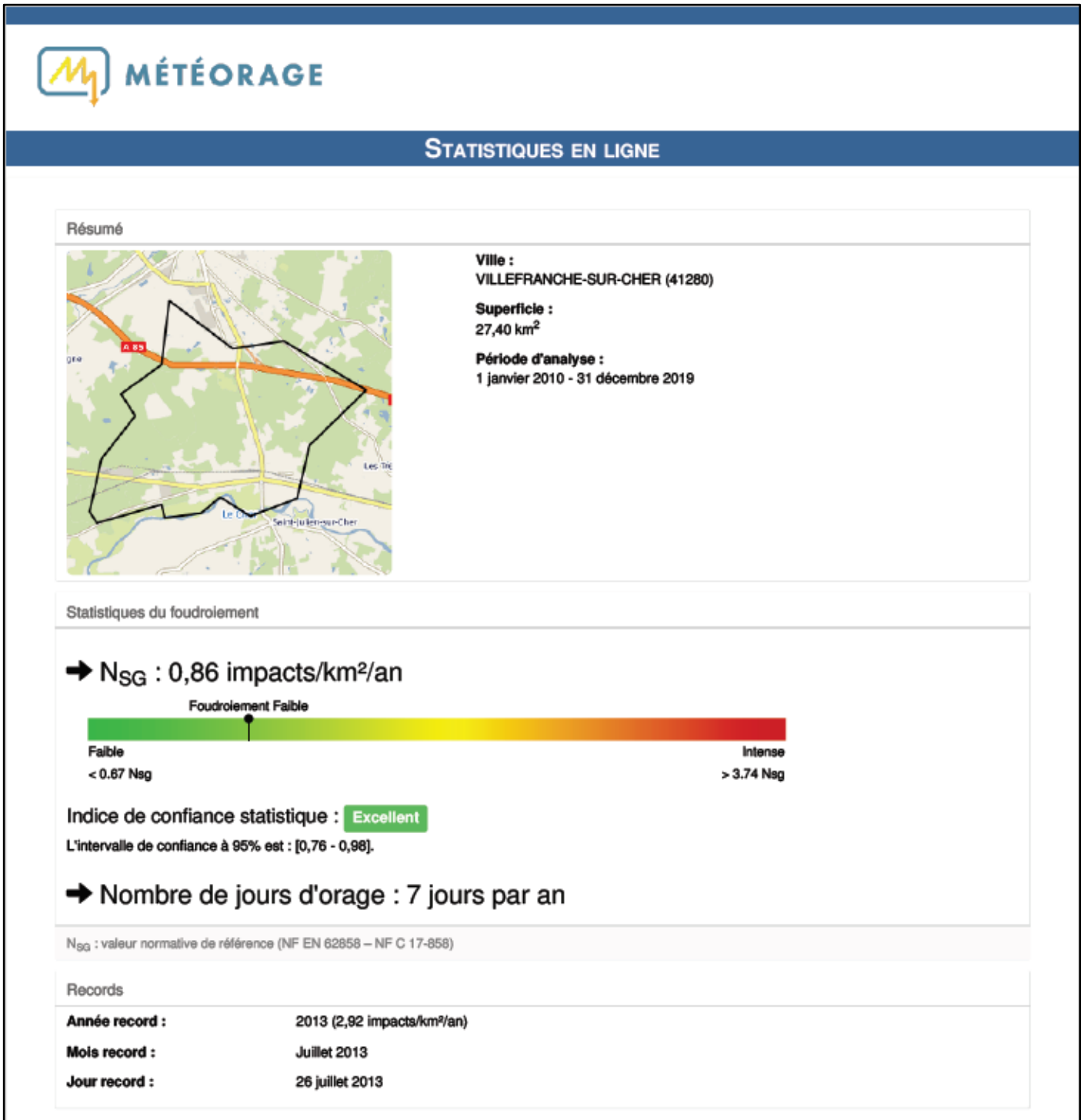
N° de rubrique	Désignation simplifiée de la rubrique	Classement
1510	Entrepôt couvert.	Enregistrement
1530	Papiers, cartons ou matériaux combustibles analogues.	/
1532	Bois ou matériaux combustibles analogues.	/
2662	Polymères.	/
2663-1	Pneumatiques et produit avec 50% de polymères à l'état alvéolaire ou expansé.	/
4755	Alcools de bouche d'origine agricole et leurs constituants	/
2910-A-2	Combustion	/
2925	Atelier de charge d'accumulateur.	/

Le site est concerné par **l'arrêté du 11 avril 2017** relatif aux entrepôts couverts par la rubrique 1510 à enregistrement. De ce fait, la section III de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement s'applique.

4.4 DENSITÉ DE FoudROIEMENT

D'après les statistiques de foudroiement en France de METEORAGE (résultats à partir des données du réseau de détection des impacts foudre pour la période 2010-2019), la densité moyenne de foudroiement pour la ville de **VILLEFRANCHE-SUR-CHER (41)** est de :

$N_{SG} = 0,86$ (coups de foudre / km² / an)



4.5 NATURE DU SOL - RÉSISTIVITÉ

Nous retiendrons par défaut une résistivité de sol égale à 500 Ω m (valeur standard).

Résistivité	Nature du terrain	Résistivité en Ω /m
Très faible	Terrain marécageux / Tourbe / Limon	< 100
Faible	Marnes / Argiles /	100 à 200
Moyenne	Sable argileux / Gazon	200 à 500
Forte	Calcaire / Micaschiste	500 à 1000
Très forte	Granit / Grès / Sol pierreux	> 1000

4.6 POTENTIELS DE DANGERS

Les potentiels de danger proviennent principalement des produits suivants :

- Produits combustibles susceptibles de générer et entretenir un incendie ;
- Explosion au niveau des locaux de charge.

4.7 EVENEMENTS REDOUTES

Les risques issus de l'étude de dangers où la foudre peut être identifiée comme une cause possible :

Installations	Evénement redoutés
Ensemble du site	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incendie ➤ Explosion

4.8 ZONAGE ATEX

L'étude ATEX n'a pas encore été réalisée à ce stade du projet.

4.9 LISTE DES ÉQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ (MMR)

Les équipements dont la défaillance entraîne une interruption des moyens de sécurité et provoquant ainsi des conditions aggravantes à un risque d'accident sont à prendre en compte. La liste de ces équipements est la suivante avec leur susceptibilité à la foudre :

MMR	Susceptibilité à la foudre
Extincteurs	Non
Centrale détection incendie	Oui
Centrale détection gaz	Oui
Sprinkler	Oui
Désenfumage	Oui
Anti-intrusion	Oui
Vidéosurveillance	Oui

Source : Selon infos clients.

Cette liste n'est pas exhaustive et pourra être complétée par le Maître d'ouvrage.

4.10 MOYENS D'INTERVENTION ET DE SECOURS DU SITE

Le site dispose, suivant les zones, de différents moyens de lutte contre l'incendie :

- Les moyens automatiques : Sprinkler, centrale détection incendie.
- Les moyens manuels : Extincteurs, poteaux incendie.

Les pompiers disposent des consignes de sécurité et des moyens d'intervention disponibles sur le site.

4.11 SERVICES ET CANALISATIONS

Caractéristiques du réseau de puissance

Le projet sera alimenté par une ligne en 20 kV souterraine issue du réseau ERDF vers un poste HT/BT en local technique.

Le poste à son tour, alimentera le TGBT afin de desservir l'ensemble des équipements du site.

- Le régime de neutre n'est pas encore défini à ce stade notre étude.

Caractéristiques du réseau de communication

Le projet sera raccordé au réseau téléphonique via une ligne cuivre souterraine vers la zone administrative.

Liste des canalisations entrantes ou sortantes

Zone / Structure	Désignation	Nature
Entrepôt	Gaz	Métallique
	Eau	Inconnue
	Évacuation des eaux	PVC / PER / PE
	Sprinkler	Métallique

Source : Selon infos clients.

Chapitre 5 **INSTALLATION À PRENDRE EN COMPTE POUR L'ARF**

En fonction de leur taille et de leurs caractéristiques, les structures sont traitées de façon statistique ou de façon déterministe. L'approche déterministe est pertinente pour les structures ouvertes ou de petites dimensions ou pour les structures métalliques (par exemple tuyauteries).

Bâtiments / Installations	Traitements statistiques selon la norme NF EN 62305-2	Traitement déterministe ¹
ENTREPOT	X	

Méthode déterministe¹ :

Cette méthode ne prend pas en compte le risque de foudroiement local.

Par conséquent, quel que soit la probabilité d'impact, une structure ou un équipement défini comme **Moyens des Maitrises de Risque (MMR)**, sera protégé si l'impact peut engendrer une conséquence sur l'environnement ou sur la sécurité des personnes.

Lorsque la norme NF EN 62305-2 ne s'applique pas réellement (exemple : zone ouverte ou à risque d'impact foudre privilégié telles que les cheminées, aéroréfrigérants, racks, stockage extérieurs, ...) cette méthode est **choisie**.

Chapitre 6 CALCUL PROBABILISTE : ENTREPÔT

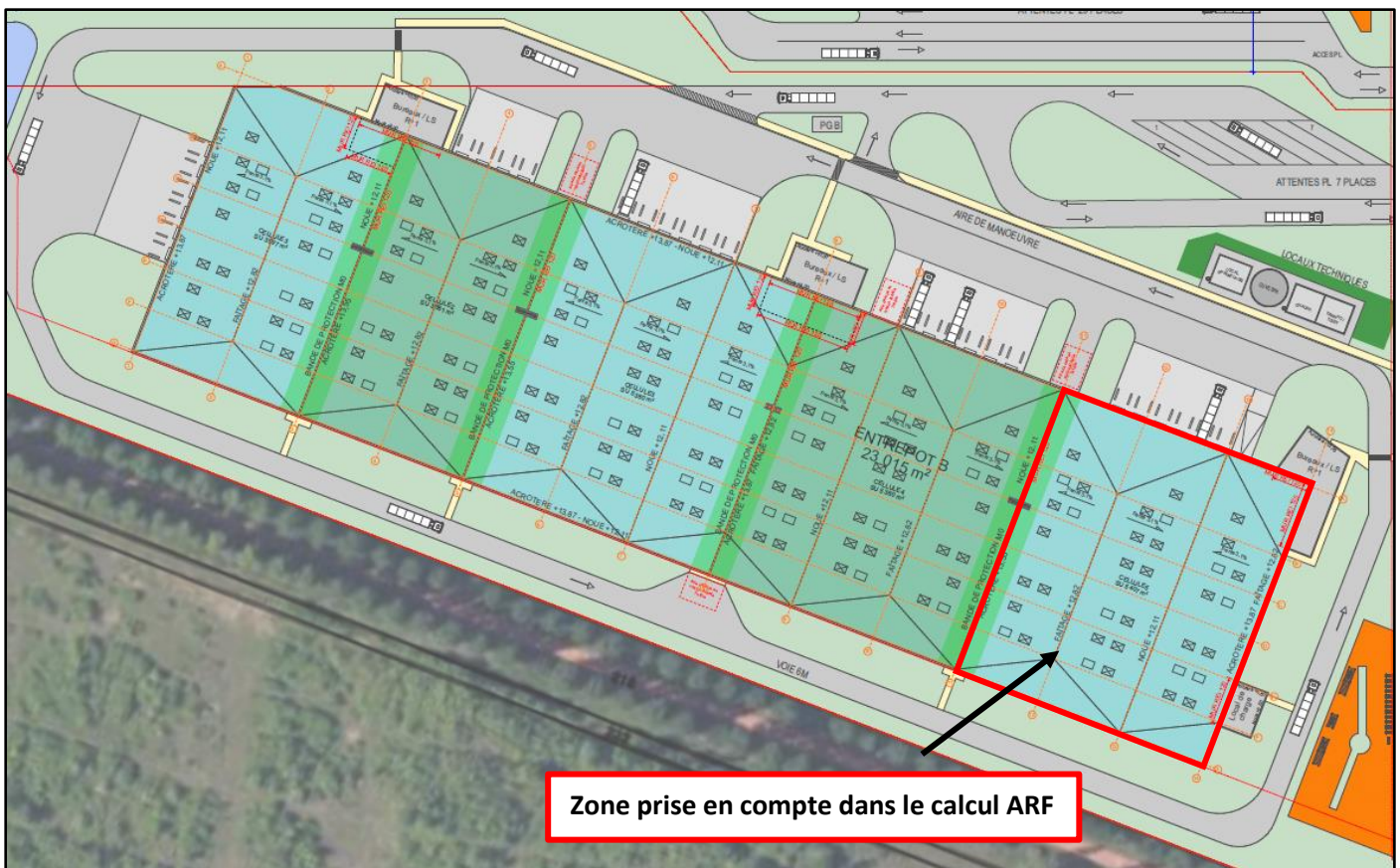
L'entrepôt comprendra :

- **Murs REI 120** dépassant d'1 m en toiture entre les **cellules de stockage**.

L'analyse du risque foudre est réalisée sur **une seule cellule** conformément à l'annexe A 2.1.2 de la norme EN 62305-2.

La propagation des surtensions le long des lignes communes sera évitée au moyen de parafoudres installés au point d'entrée de telles lignes dans chaque cellule ou au moyen d'autres mesures de protection équivalentes.

Par conséquent l'Analyse de Risque Foudre sera réalisée sur **la cellule la plus grande, la cellule 5**. Le niveau de risque obtenu sera appliqué à toutes les autres cellules.



6.1 DONNEES & CARACTERISTIQUES DE LA STRUCTURE

Caractéristiques de la structure	
Facteur d'emplacement $C_{d/b}$	Le bâtiment est entouré par des structures plus petites ou de même hauteur.
Longueur L	77,60 m
Largeur W	69,25 m
Hauteur H_b	12,11 m
Aire Equivalente $A_{d/b}$	1,99E-02 km ²
Type de sol à l'intérieur	Béton

6.2 CARACTERISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES

Liste des lignes entrantes ou sortantes

- Arrivée Ligne Tarif Jaune (BT) ;
- Départ Ligne d'alimentation Basse Tension (BT) ;
- Ligne Courant Faible (télécom).

Caractéristique de la ligne « Alimentation BT » :	
Type de ligne	Energie BT souterrain
Origine de la ligne	Poste de transformation
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	/
Longueur de ligne entre les équipements	1000 m
Cheminement (aérien, enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau	> 4 kV
Désignation de l'équipement reliée dans la structure	TGBT

Caractéristique de la ligne « Alimentation BT équipement » :	
Type de ligne	Energie BT souterrain
Origine de la ligne	Eclairage extérieur
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	/
Longueur de ligne entre les équipements	1000 m
Cheminement (aérien, enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau	> 2,5 kV
Désignation de l'équipement reliée dans la structure	TGBT

Caractéristique de la ligne « Arrivée téléphonique » :	
Type de ligne	Signal – souterrain
Origine de la ligne	Arrivé Réseau Télécom
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	H x L x l m
Longueur de ligne entre les équipements	1000 m
Cheminement (aérien, enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau	> 1,5 kV
Désignation de l'équipement reliée dans la structure	Répartiteur téléphonique

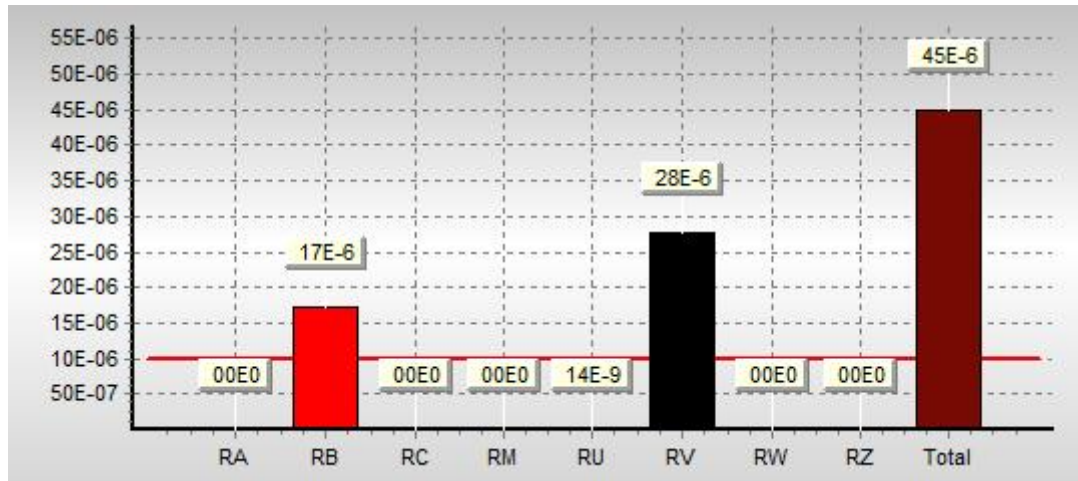
6.3 DEFINITION DES ZONES

Définition de la zone :

Zone : Entrepôt	
Type de sol r_u	Béton
Risque incendie r_f	Elevé $\rightarrow r_f = 0,1$ <i>Justification</i> : Au vu des quantités de matières inflammables présentes (bois, plastique...), le risque incendie est estimé « élevé ». Or la norme NF EN 62305-2 précise que le risque incendie des « structures avec une charge calorifique particulière supérieure à 800 MJ/m ² » est considéré comme élevé.
Dangers particuliers h_z	Niveau de panique moyen $\rightarrow h_z = 5$ <i>Justification</i> : Le nombre de personnes présentes dans la structure est comprise en 100 et 1000.
Protection contre l'incendie r_p	Automatique $\rightarrow r_p = 2$ <i>Justification</i> : La protection incendie est assurée à l'aide de sprinklers.
Protection contre les tensions de pas et de contact	Aucune mesure de protection.
Perte par tensions de contact et de pas L_t	$L_t = 0,0001$ <i>Justification</i> : Personnes à l'intérieur du bâtiment.
Perte par dommages physiques L_f	$L_f = 0,05$ <i>Justification</i> : Structure industrielle.

6.4 PRESENTATION DES RESULTATS

ENTREPOT



	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Structure
A	0,00E+00					0,00E+00
B	1,71E-05					1,71E-05
C	0,00E+00					0,00E+00
M	0,00E+00					0,00E+00
U	1,39E-08					1,39E-08
V	2,78E-05					2,78E-05
W	0,00E+00					0,00E+00
Z	0,00E+00					0,00E+00
Total	4,49E-05					4,49E-05

Réseaux internes Z1

Nom	U	V	W	Z
TGBT	4,63E-09	9,27E-06	0,00E+00	0,00E+00
Eclairage extérieur	4,63E-09	9,27E-06	0,00E+00	0,00E+00
Arrivée téléphonique	4,63E-09	9,27E-06	0,00E+00	0,00E+00

Dans ces conditions le risque de perte de vie humaine R1 n'est **pas acceptable** ($R1 > RT$) :

$$4,49 \times 10^{-5} > 1 \times 10^{-5}$$

Il y a donc lieu de **procéder à la mise en œuvre de mesures de protection**.

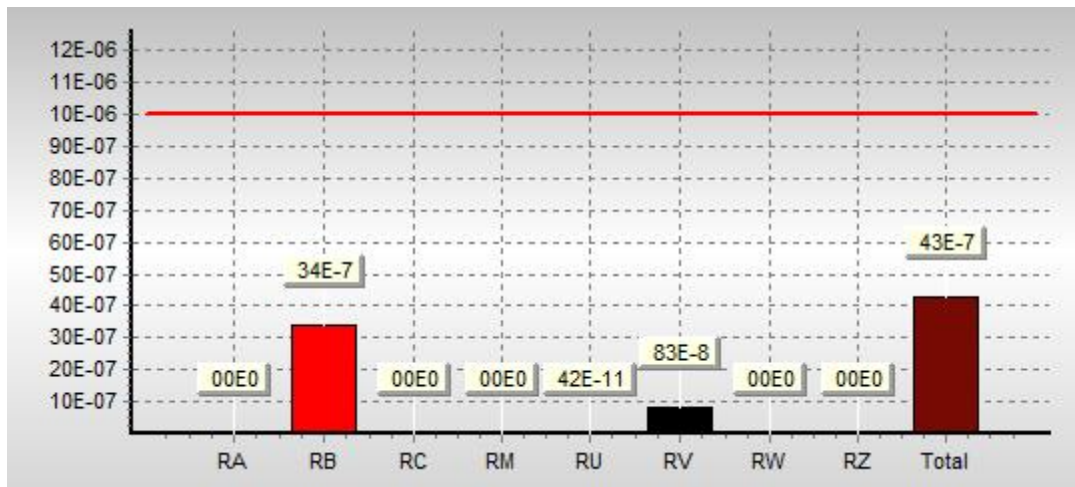
La composante de risque qui influence le plus défavorablement le résultat est :

RB : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur la structure)

RV : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté)

Chaque composante de risque peut être réduite ou augmentée selon différents paramètres.

SANS PROTECTION



	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Structure
A	0,00E+00					0,00E+00
B	3,42E-06					3,42E-06
C	0,00E+00					0,00E+00
M	0,00E+00					0,00E+00
U	4,17E-10					4,17E-10
V	8,34E-07					8,34E-07
W	0,00E+00					0,00E+00
Z	0,00E+00					0,00E+00
Total	4,25E-06					4,25E-06

Réseaux internes: Z1

Nom	U	V	W	Z
TGBT	1,39E-10	2,78E-07	0,00E+00	0,00E+00
Eclairage extérieur	1,39E-10	2,78E-07	0,00E+00	0,00E+00
Arrivée téléphonique	1,39E-10	2,78E-07	0,00E+00	0,00E+00

Sélection des mesures de protection

Mesures de protection communes
Niveau du Paratonnerre :IV (Pb = 0,2)

Ligne1: Alimentation BT
Parafoudre d'entrée: niveau IV

Ligne2: Alimentation BT Equipement
Parafoudre d'entrée: niveau IV

Ligne3: Signal - souterrain
Parafoudre d'entrée: niveau IV

Afficher le risque

Sans protection

Avec la protection

Supprimer la protection

Dans notre cas, nous préconisons afin de réduire ces composantes RB et RV sous la valeur tolérable, la mise en place :

- Un système de protection contre la foudre SPF de niveau IV comprenant une protection externe sur la structure.
- Une protection interne par parafoudres de niveau IV en conformité avec les recommandations de la norme NF EN 62305-4 sur les lignes de puissance et de communication.

Avec la mise en œuvre de mesures de protection, le risque de perte de vie humaine R1 devient acceptable ($R1 < RT$) :

$$4,25 \times 10^{-6} < 1 \times 10^{-5}$$

AVEC PROTECTION

RAPPORT TECHNIQUE

ÉVALUATION DES RISQUES



Données du projeteur:

Raison sociale: 1G Foudre
Nom du projeteur: AMRAOUI.K

Projet ARF:

Client: KALIES IDF
Site : Création d'une plateforme logistique – Entrepôt B
Commune: Villefranche-sur-Cher (41)
Pays: FRANCE
Ng: 0,86

Annexe n°1

Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre ZONE : ENSEMBLE DU SITE

L'analyse de risque est effectuée à l'aide du logiciel JUPITER VERSION 2.0 conforme à la norme **NF EN 62305-2**

*Le contenu de l'annexe est extrait du logiciel Jupiter 2.0 qui est responsable de sa cohérence de rédaction.
Seules les données d'entrée du calcul sont insérées par 1G Foudre.*

INDEX

1. CONTENU DU DOCUMENT
2. NORMES TECHNIQUES
3. STRUCTURE A PROTEGER
4. DONNEES D'ENTREES
 - 4.1 Densité de foudroisement.
 - 4.2 Données de la structure.
 - 4.3 Données des lignes électriques.
 - 4.4 Définition et caractéristiques des zones
5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES
6. EVALUATION DES RISQUES
 - 6.1 Risque R_1 perte en vies humaines
 - 6.1.1 Calcul du risque R_1
 - 6.1.2 Evaluation des risques R_1
7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION
8. CONCLUSIONS
9. APPENDICES
10. ANNEXES

1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

- Evaluation du risque par rapport à la foudre ;
- le projet de conception des mesures de protection requises.

2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- EN 62305-1: Protection contre la foudre. Partie 1: Principes généraux
mars 2006;
- EN 62305-2: Protection contre la foudre. Partie 2: Evaluation des risques
mars 2006;
- EN 62305-3: Protection contre la foudre. Partie 3: Dommages physiques à des structures et des risques de la vie
mars 2006;
- EN 62305-4: Protection contre la foudre. Partie 4: Systèmes électriques et électroniques au sein des structures
mars 2006;

3. STRUCTURE A PROTEGER

Il est important de définir la partie de la structure à protéger dans le but de définir les dimensions et les caractéristiques destinées à être utilisées pour le calcul des surfaces d'exposition.

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions.

Ainsi, les dimensions et les caractéristiques de la structure à considérer sont les mêmes que l'ensemble de la structure (art. A.2.1.2 -- norme EN 62305-2).

4. DONNEES D'ENTREES

4.1 Densité de foudroiemnt

Densité de foudroiemnt dans la ville de où se trouve la structure :

$$N_g = 0,9 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 77 B (m): 69 H (m): 12

Le type de structure usuel est : Industrielle

La structure pourrait être soumise à :
- perte de vie humaine

L'évaluation du besoin de protection contre la foudre, conformément à la norme EN 62305-2, doit être calculé :
- risque R1;

L'analyse économique, utile pour vérifier le rapport coût-efficacité des mesures de protection, n'a pas été exécuté parce que pas expressément requis par le client.

4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Alimentation BT
- Ligne de puissance: Alimentation BT Equipement
- Ligne Telecom: Signal - souterrain

Les caractéristiques des lignes électriques sont décrites à l'Annexe *Caractéristiques des lignes électriques*.

4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

- murs existants avec une résistance au feu de 120 min ;
- Pièces déjà protégées ou qui devraient être opportun de protéger contre LEMP (impulsion électromagnétique de la foudre) ;
- type de sol à l'extérieur de la structure, le type de revêtement à l'intérieur de la structure et présence possible de personnes ;
- autres caractéristiques de la structure, comme la disposition des réseaux internes et des mesures de protection existantes ;

sont définies les zones suivantes :

Z1: Cellule 5

Les caractéristiques des zones, valeurs moyennes des pertes , le type de risque et les composants connexes sont présentées dans l'Appendice *Caractéristiques des zones*.

5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES

La surface d'exposition A_d due à des coups de foudre directes sur la structure est calculée avec la méthode analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.2.

La surface d'exposition A_m due à des coups de foudre à proximité de la structure, qui pourrait endommager les réseaux internes par des surtensions induites, est calculée avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.3.

Les surfaces d'exposition A_l et A_i pour chaque ligne électrique sont calculées avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.4.

Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

Les valeurs de la probabilité de dommage (P) servant à calculer les composantes du risque sélectionné sont indiquées à l'appendice *Valeurs de la probabilité d'endommagement de la structure non protégée*.

6. EVALUATION DES RISQUES

6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

6.1.1 Calcul de R1

Les valeurs des composantes du risque et la valeur du risque R1 sont listées ci-dessous.

Z1: Cellule 5

RB: 1,71E-05

RU(TGBT): 4,63E-09

RV(TGBT): 9,27E-06

RU(Eclairage exterieur): 4,63E-09

RV(Eclairage exterieur): 9,27E-06

RU(Arrivée téléphonique): 4,63E-09

RV(Arrivée téléphonique): 9,27E-06

Total: 4,49E-05

Valeur du risque total R1 pour la structure : 4,49E-05

6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total $R1 = 4,49E-05$ est plus grand que le risque tolérable $RT = 1E-05$, et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Cellule 5

RD = 38,0863 %

RI = 61,9137 %

Total = 100 %

RS = 0,0309 %

RF = 99,9691 %

RO = 0 %

Total = 100 %

où:

- RD = RA + RB + RC

- RI = RM + RU + RV + RW + RZ

- RS = RA + RU

- RF = RB + RV

- RO = RM + RC + RW + RZ

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure

- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement

- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants

- RF est le risque dû aux dommages physiques

- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans

les zones suivantes :

Z1 - Cellule 5 (100 %)

- essentiellement due à dommages physiques
- principalement en raison de coups de foudre frappant la structure et coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant les composantes du risque :

RB = 38,0863 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure

RV (TGBT) = 20,6276 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

RV (Eclairage extérieur) = 20,6276 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

RV (Arrivée téléphonique) = 20,6276 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable $RT = 1E-05$, il est nécessaire d'agir sur les éléments de risque suivants:

- RB dans les zones:

Z1 - Cellule 5

- RV dans les zones:

Z1 - Cellule 5

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

- pour la composante du risque B:

1) Paratonnerre

2) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques

- pour la composante du risque V:

1) Paratonnerre

2) Parafoudre à l'entrée de la ligne

3) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques

4) L'augmentation de la tension de tenue des équipements

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- installer un Paratonnerre de niveau IV ($P_b = 0,2$)

- Pour la ligne Ligne1 - Alimentation BT:

- Parafoudre d'entrée - niveau: IV

- Pour la ligne Ligne2 - Alimentation BT Equipement:

- Parafoudre d'entrée - niveau: IV

- Pour la ligne Ligne3 - Signal - souterrain:

- Parafoudre d'entrée - niveau: IV

Le risque R4 n'a pas été évalué parce que le client n'a pas demandé d'analyse économique.

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque.

Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérés ci-dessous.

Zone Z1: Cellule 5

Pa = 1,00E+00

Pb = 0,2

Pc (TGBT) = 1,00E+00

Pc (Eclairage extérieur) = 1,00E+00

Pc (Arrivée téléphonique) = 1,00E+00

Pc = 1,00E+00

Pm (TGBT) = 1,00E-04

Pm (Eclairage extérieur) = 1,00E-04

Pm (Arrivée téléphonique) = 1,00E-04

Pm = 3,00E-04

Pu (TGBT) = 3,00E-02

Pv (TGBT) = 3,00E-02

Pw (TGBT) = 1,00E+00

Pz (TGBT) = 2,00E-01

Pu (Eclairage extérieur) = 3,00E-02

Pv (Eclairage extérieur) = 3,00E-02

Pw (Eclairage extérieur) = 1,00E+00

Pz (Eclairage extérieur) = 4,00E-01

Pu (Arrivée téléphonique) = 3,00E-02

Pv (Arrivée téléphonique) = 3,00E-02

Pw (Arrivée téléphonique) = 1,00E+00

Pz (Arrivée téléphonique) = 1,50E-01

ra = 0,01

rp = 0,2

rf = 0,1

h = 2

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: Cellule 5

RB: 3,42E-06

RU(TGBT): 1,39E-10

RV(TGBT): 2,78E-07

RU(Eclairage extérieur): 1,39E-10

RV(Eclairage extérieur): 2,78E-07

RU(Arrivée téléphonique): 1,39E-10

RV(Arrivée téléphonique): 2,78E-07

Total: 4,25E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 4,25E-06

8. CONCLUSIONS

Après la mise en place des mesures de protection (qui doivent être correctement conçus), l'évaluation du risque est :

Risque inférieur au risque tolérable:R1

SELON LA NORME EN 62305-2 LA STRUCTURE EST PROTEGE CONTRE LA Foudre.

Date 23/09/2020

Cachet et signature

9. APPENDICES

APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 77 B (m): 69 H (m): 12

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits ($C_d = 0,5$)

Blindage de structure :Aucun bouclier équence de foudroiement ($1/\text{km}^2 \text{ an}$) $N_g = 0,86$

APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Alimentation BT

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 1000$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): urbain ($10 < h < 20$ m)

Caractéristiques des lignes: Alimentation BT Equipement

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 1000$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): urbain ($10 < h < 20$ m)

Caractéristiques des lignes: Signal - souterrain

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée

Longueur (m) $L_c = 1000$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): urbain ($10 < h < 20$ m)

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement: $5 < R \leq 20$ ohm/km

APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Cellule 5

Type de zone: Intérieur
Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)
Risque d'incendie: élevé ($r_f = 0,1$)
Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)
Protections contre le feu: actionnés automatiquement ($r_p = 0,2$)
zone de protection: Aucun bouclier
Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne TGBT

Connecté à la ligne Alimentation BT
câblage: superficie de boucle de l'ordre de $0,5 \text{ m}^2$ ($K_{s3} = 0,02$)
Tension de tenue: 4,0 kV
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Réseaux interne Eclairage extérieur

Connecté à la ligne Alimentation BT Equipement
câblage: superficie de boucle de l'ordre de $0,5 \text{ m}^2$ ($K_{s3} = 0,02$)
Tension de tenue: 2,5 kV
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Réseaux interne Arrivée téléphonique

Connecté à la ligne Signal - souterrain
câblage: câble blindé $5 < R \leq 20 \text{ ohm / km}$ ($K_{s3} = 0,001$)
Tension de tenue: 1,5 kV
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Cellule 5
Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) $L_t = 0,0001$
Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) $L_f = 0,05$

Risque et composantes du risque pour la zone: Cellule 5
Risque 1: R_b R_u R_v

APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure $A_d = 1,99E-02 \text{ km}^2$
Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure $A_m = 2,75E-01 \text{ km}^2$
Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure $N_d = 8,56E-03$
Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure $N_m = 2,28E-01$

Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes (A_l) et aux coups de foudre à proximité (A_i) des lignes:

Alimentation BT
 $A_l = 0,021556 \text{ km}^2$
 $A_i = 0,559017 \text{ km}^2$

Alimentation BT Equipement

$A_l = 0,021556 \text{ km}^2$

$A_i = 0,559017 \text{ km}^2$

Signal - souterrain

$A_l = 0,021556 \text{ km}^2$

$A_i = 0,559017 \text{ km}^2$

Nombre annuel d'événements dangereux dû aux coups de foudre directes (NI), et aux coups de foudre à proximité (Ni) des lignes:

Alimentation BT

$N_l = 0,004634$

$N_i = 0,048075$

Alimentation BT Equipement

$N_l = 0,004634$

$N_i = 0,048075$

Signal - souterrain

$N_l = 0,004634$

$N_i = 0,048075$

APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: Cellule 5

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

$P_c \text{ (TGBT)} = 1,00E+00$

$P_c \text{ (Eclairage exterieur)} = 1,00E+00$

$P_c \text{ (Arrivée téléphonique)} = 1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

$P_m \text{ (TGBT)} = 1,00E-04$

$P_m \text{ (Eclairage exterieur)} = 1,00E-04$

$P_m \text{ (Arrivée téléphonique)} = 1,00E-04$

$P_m = 3,00E-04$

$P_u \text{ (TGBT)} = 1,00E+00$

$P_v \text{ (TGBT)} = 1,00E+00$

$P_w \text{ (TGBT)} = 1,00E+00$

$P_z \text{ (TGBT)} = 2,00E-01$

$P_u \text{ (Eclairage exterieur)} = 1,00E+00$

$P_v \text{ (Eclairage exterieur)} = 1,00E+00$

$P_w \text{ (Eclairage exterieur)} = 1,00E+00$

$P_z \text{ (Eclairage exterieur)} = 4,00E-01$

$P_u \text{ (Arrivée téléphonique)} = 1,00E+00$

$P_v \text{ (Arrivée téléphonique)} = 1,00E+00$

$P_w \text{ (Arrivée téléphonique)} = 1,00E+00$

$P_z \text{ (Arrivée téléphonique)} = 1,50E-01$





1G GROUP SAS
6 Rue de Genève
69800 SAINT-PRIEST
Tél : 04 28 29 64 58
contact@1g-foudre.com
www.1g-foudre.com



ETUDE TECHNIQUE Foudre

KALIES IDF – Création d'une plateforme logistique Entrepôt B VILLEFRANCHE-SUR-CHER (41)

<p><u>Commanditaire de l'étude :</u></p> <p>KALIES IDF 416 Avenue de la Division Leclerc 92290 Châtenay-Malabry</p>	<p><u>Adresse de l'établissement :</u></p> <p>ZAC LES TERRES FORTES Avenue Georges Pompidou 41200 Villefranche-sur-Cher</p>
<p><u>Date de l'intervention :</u></p>	<p>Etude sur plan</p>
<p><u>Rédigé par :</u> <u>Date :</u> 24/09/2020</p>	<p>Khalil AMRAOUI Chargé d'études 07 81 60 62 64 k.amraoui@1g-foudre.com</p> 
<p><u>Validé par :</u> <u>Date :</u> 24/09/2020</p>	<p>Youssef HADDACHE Président – Directeur Technique 07 64 41 71 07 y.haddache@1g-foudre.com</p> 

DATE	INDICE	MODIFICATIONS
25/09/2020	A	Première diffusion

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Le seul rapport faisant foi est le rapport envoyé par **1G Foudre**.

ABRÉVIATIONS

ARF	Analyse du Risque Foudre
ATEX	Atmosphère Explosive
BT	Basse Tension
CEM	Compatibilité Électromagnétique
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ET	Étude Technique
HT	Haute Tension
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEMF	Impulsion Électromagnétique Foudre
IEPF	Installation Extérieure de Protection contre la Foudre
IIPF	Installation Intérieure de Protection contre la Foudre
INB	Installation Nucléaire de Base
INERIS	Institut National de l'Environnement industriel et des Risques
MALT	Mise À La Terre
MMR	Mesures de Maîtrise des Risques
NPF	Niveau de Protection contre la Foudre
PDA	Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage
PDT	Prise De Terre
SPF	Système de Protection Foudre
TGBT	Tableau Général Basse Tension
ZPF	Zone de Protection Foudre

SOMMAIRE

CHAPITRE 1	OBJET DE L'ÉTUDE	5
1.1	PRESENTATION DE LA MISSION	5
1.1	REFERENCES REGLEMENTAIRES ET NORMATIVES	6
1.2	BASE DOCUMENTAIRE	8
CHAPITRE 2	METHOLOGIE	9
CHAPITRE 3	PRESENTATION GENERALE DU PROJET	10
3.1	ADRESSE DU SITE	10
3.2	PRESENTATION GENERALE DU PROJET	10
3.3	LISTE DES RUBRIQUES ICPE	11
3.4	ZONAGE ATEX	12
3.5	LISTE DES EQUIPEMENTS DE SECURITE	12
3.6	MOYENS D'INTERVENTION ET DE SECOURS DU SITE	12
3.7	SERVICES ET CANALISATIONS	13
CHAPITRE 4	INSTALLATIONS DE PROTECTION Foudre EXISTANTES	14
4.1	INSTALLATION EXTERIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre	14
4.2	INSTALLATION INTERIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre	14
CHAPITRE 5	SYNTHESE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	15
CHAPITRE 6	PROTECTION CONTRE LES EFFETS DIRECTS	16
6.1	GENERALITES SUR LES IEPF	16
6.2	LES DIFFERENTS TYPE D'IEPF	17
6.3	TRAVAUX A REALISER	19
6.3.1	NIVEAU DE PROTECTION	19
6.3.2	CHOIX DU TYPE DE PROTECTION	19
6.3.3	IEPF A METTRE EN PLACE	20
CHAPITRE 7	PROTECTION CONTRE LES EFFETS INDIRECTS	30
7.1	GENERALITES SUR LES IIPF	30
7.2	LES DIFFERENTS TYPES DE PARAFoudRES	30
7.3	PROTECTION DES COURANTS FORTS	31
7.3.1	DETERMINTATIONS DES CARACTERISTIQUES DES PARAFoudRES	31
7.3.2	RACCORDEMENT	37
7.3.3	DISPOSITIF DE DECONNEXION	37
7.4	PROTECTION DES COURANTS FAIBLES	38
CHAPITRE 8	PREVENTION DU PHENOMENE ORAGEUX	39
8.1	PROTECTION CONTRE LES TENSIONS DE CONTACT ET DE PAS A PROXIMITE DES CONDUCTEURS	39
8.2	DETECTION D'ORAGE	39
8.3	PROCEDURE	40
CHAPITRE 9	REALISATION DES TRAVAUX	40
CHAPITRE 10	VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS	41
10.1	VERIFICATION INITIALE	41
10.2	VERIFICATION PERIODIQUE	41
10.3	VERIFICATION SUPPLEMENTAIRE	41
10.4	MAINTENANCE	42
CHAPITRE 11	BILAN DES TRAVAUX A REALISER	43

Chapitre 1 OBJET DE L'ETUDE

1.1 PRESENTATION DE LA MISSION

Dans le cadre de la réglementation (arrêté ministériel 11 avril 2017) relatif aux entrepôts couverts par la rubrique 1510 à enregistrement, le **Projet de création d'une plateforme logistique** situé sur la commune de **VILLEFRANCHE-SUR-CHER (41)** doit réaliser une Analyse de Risque Foudre (ARF), et une Etude Technique de protection contre la Foudre (ETF).

L'Analyse de Risque Foudre « R1 » du site a été réalisée en 2020 par la société **1G Foudre (rapport n°1GF0659)**.

Cette analyse montre que certaines installations requièrent des protections contre la foudre vis-à-vis du risque de perte de vie humaine.

Le présent document constitue **l'étude technique** de protection contre la foudre détaillée, pour les bâtiments étudiés, et pour chaque protection requise par l'Analyse de Risque Foudre, qu'elle soit une protection contre les effets directs ou contre les effets indirects de la foudre :

- Le type de protection existante ou complémentaire requise,
- Ses caractéristiques techniques,
- Sa localisation,
- Les modalités de sa vérification.

L'installateur doit impérativement se reporter aux prescriptions particulières et à la description des travaux définis dans ce document pour la mise en place des protections dans les détails et se conformer aux documents de référence.

IMPORTANT : L'Etude Technique réglementaire, traitée dans le présent document, ne concerne que le risque de type R1 (perte de vie humaine). Elle ne concerne pas :

- **Les risques de dommages aux matériels électriques et électroniques** qui ne mettent pas en danger la vie humaine,
- **Les risques de pertes de valeurs économiques (risque R4),**
- **Les risques d'impact médiatique** relatifs à un dommage physique (incendie / explosion).

Pour ces derniers risques, l'exploitant peut décider de façon purement volontaire d'aller au-delà des exigences réglementaires et mener des analyses de risque foudre complémentaires, voire de protéger une installation de façon déterministe.

1.2 REFERENCES REGLEMENTAIRES ET NORMATIVES

Normes de références

Norme	Version	Désignation
NF EN 62 305-1	Juin 2006	Protection des structures contre la foudre – partie 1 : Principes généraux
NF EN 62 305-2	Novembre 2006	Protection des structures contre la foudre – partie 2 : Évaluation du risque
NF EN 62 305-3	Décembre 2006	Protection des structures contre la foudre – partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains
NF EN 62 305-4	Décembre 2006	Protection des structures contre la foudre – partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures
NF C 17-102	Septembre 2011	Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage
NF C 15-100	Compil 2015	Installations électriques basse tension
NF EN 61 643-11	Septembre 2002	Parafoudres pour installation basse tension
NF EN 62 561-1	Aout 2017	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 1 : exigences pour les composants de connexion
NF EN 62 561-2	Mars 2018	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 2 : exigences pour les conducteurs et les électrodes de terre
NF EN 62 561-3	Septembre 2017	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 3 : exigences pour les éclateurs d'isolement
NF EN 62 561-4	Décembre 2017	Composants de système de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 4 : exigences pour les fixations de conducteur
NF EN 62 561-5	Décembre 2017	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 5 : exigences pour les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre
NF EN 62 561-6	Mars 2018	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 6 : exigences pour les compteurs de coups de foudre (LSC
NF EN 62 561-7	Mars 2018	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 7 : exigences pour les enrichisseurs de terre
NF EN 61 643-11	Mai 2014	Parafoudres BT - Partie 11 : parafoudres connectés aux systèmes basse tension - Exigences et méthodes d'essai
CEI 61 643-12/A2	Juillet 2013	Parafoudres BT- Partie 12 : parafoudres connectés aux réseaux de distribution BT - Principes de choix et d'application
NF EN 61 643-21	Novembre 2001	Parafoudres BT – Partie 21 : parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunication – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais
IEC 61 643-22	Juin 2015	Parafoudres BT – Partie 22 : parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunication – Principes de choix et d'application.

Textes réglementaires

Arrêté	Désignation
Arrêté du 4 octobre 2010 modifié	Arrêté relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.
Circulaire du 24 avril 2008	Relative à l'application de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.
Arrêté du 11 avril 2017	Arrêté relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510, y compris lorsqu'ils relèvent également de l'une ou plusieurs des rubriques 1530, 1532, 2662 ou 2663 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Guides pratiques

Guide	Version	Désignation
Guide UTE C 15-443	Août 2004	Protection des installations électriques à basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres.
Guide OMEGA 3 de l'INERIS	Décembre 2011	Protection contre la foudre des installations classées pour la protection de l'environnement.

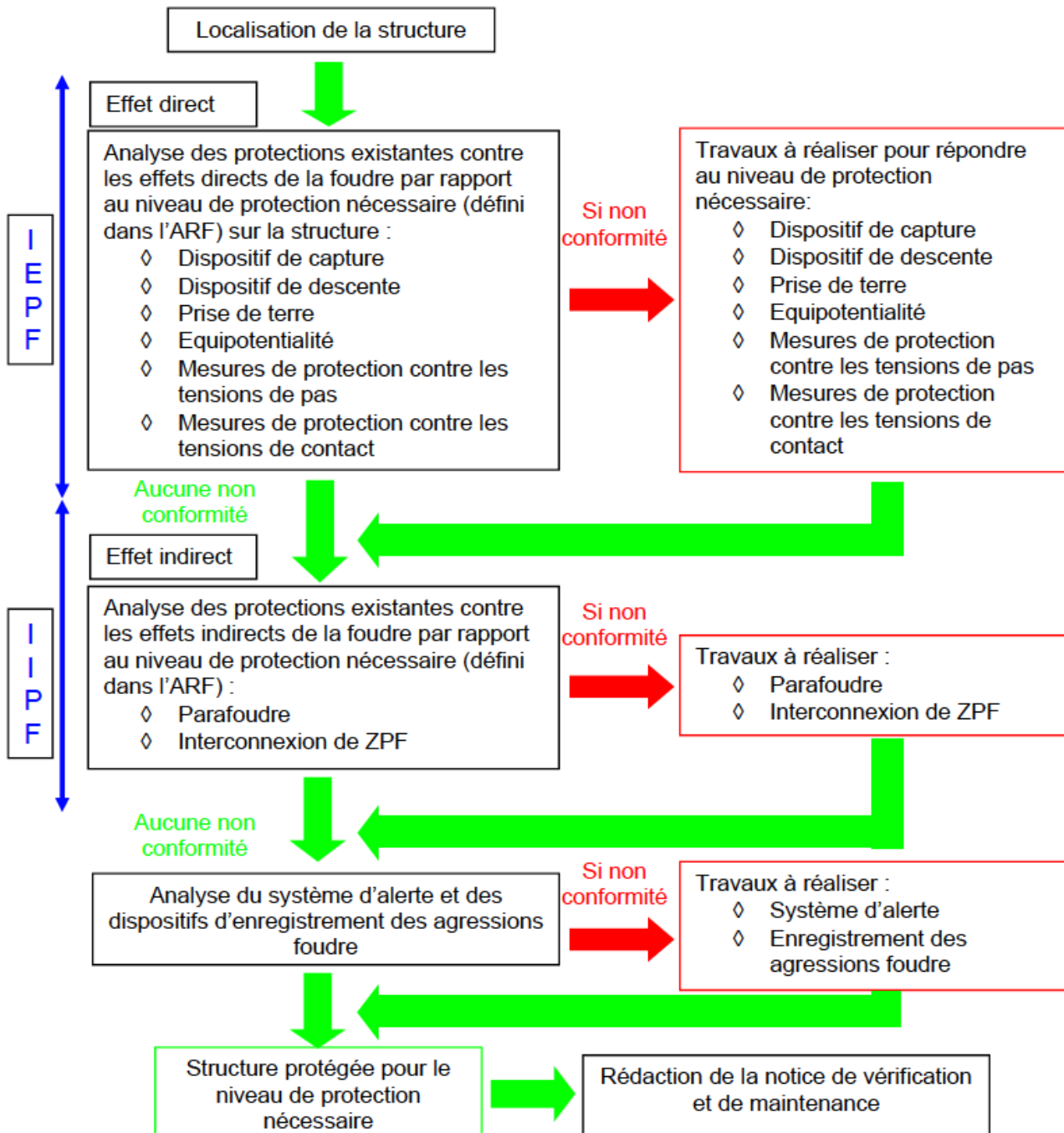
1.3 BASE DOCUMENTAIRE

L'étude technique ci-après se base sur les informations et plans fournis par la société **KALIES IDF**. Il appartient au destinataire de l'étude de vérifier que les hypothèses prises en compte et énumérées dans le descriptif ci-après sont correctes et exhaustives.

Documents	Auteur	Référence	Fourni
Etude de dangers	/	/	✗
Arrêté préfectoral Rubriques ICPE			✓
Liste des MMR			✗
Plans de masse			✓
Plans de coupe			✓
Plans des façades			✗
Plans des réseaux enterrés (HT, BT, CFA, canalisations, terre et équipotentialité)			✗
Synoptique courant fort/faible			✗
Dossier de Zonage ATEX			✗
Étude de sol			✗
Analyse du Risque Foudre	1G Foudre	1GF0659	✓

Chapitre 2 METHOLOGIE

Pour chacune des structures nécessitant une protection contre la foudre, la méthodologie ci-dessous est appliquée.



Chapitre 3 PRESENTATION GENERALE DU PROJET

3.1 ADRESSE DU SITE

Le site sera situé :

ZAC LES TERRES FORTES
Avenue Georges Pompidou
41200 Villefranche-sur-Cher

3.2 PRESENTATION GENERALE DU PROJET



Plan de masse du projet

Le projet comprendra :

- Cinq cellules de stockage,
- Locaux techniques (charge, TGBT, sprinkler, chaufferie),
- Quais de chargement et déchargement,
- Bureaux & locaux sociaux.

3.3 LISTE DES RUBRIQUES ICPE

Les rubriques ICPE sont listées dans le tableau suivant :

N° de rubrique	Désignation simplifiée de la rubrique	Classement
1510	Entrepôt couvert.	Enregistrement
1530	Papiers, cartons ou matériaux combustibles analogues.	/
1532	Bois ou matériaux combustibles analogues.	/
2662	Polymères.	/
2663-1	Pneumatiques et produit avec 50% de polymères à l'état alvéolaire ou expansé.	/
4755	Alcools de bouche d'origine agricole et leurs constituants	/
2910-A-2	Combustion	/
2925	Atelier de charge d'accumulateur.	/

Le site est concerné par l'arrêté du 11 avril 2017 relatif aux entrepôts couverts par la rubrique 1510 à enregistrement. De ce fait, la section III de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement s'applique.

3.4 ZONAGE ATEX

L'étude ATEX n'a pas encore été réalisée à ce stade du projet.

3.5 LISTE DES EQUIPEMENTS DE SECURITE

Les équipements dont la défaillance entraîne une interruption des moyens de sécurité et provoquant ainsi des conditions aggravantes à un risque d'accident sont à prendre en compte. La liste de ces équipements est la suivante avec leur susceptibilité à la foudre :

MMR	Susceptibilité à la foudre
Extincteurs	Non
Centrale détection incendie	Oui
Centrale détection gaz	Oui
Sprinkler	Oui
Désenfumage	Oui
Anti-intrusion	Oui
Vidéosurveillance	Oui

Source : Selon infos clients.

Cette liste n'est pas exhaustive et pourra être complétée par le Maître d'ouvrage.

3.6 MOYENS D'INTERVENTION ET DE SECOURS DU SITE

Le site dispose, suivant les zones, de différents moyens de lutte contre l'incendie :

- Les moyens automatiques : Sprinkler, centrale détection incendie.
- Les moyens manuels : Extincteurs, poteaux incendie.

Les pompiers disposent des consignes de sécurité et des moyens d'intervention disponibles sur le site.

3.7 SERVICES ET CANALISATIONS

Caractéristiques du réseau de puissance

Le projet sera alimenté par une ligne en 20 kV souterraine issue du réseau ERDF vers un poste HT/BT en local technique.

Le poste à son tour, alimentera le TGBT afin de desservir l'ensemble des équipements du site.

- Le régime de neutre n'est pas encore défini à ce stade notre étude.

Caractéristiques du réseau de communication

Le projet sera raccordé au réseau téléphonique via une ligne cuivre souterraine vers la zone administrative.

Liste des canalisations entrantes ou sortantes

Zone / Structure	Désignation	Nature
Entrepôt	Gaz	Métallique
	Eau	Inconnue
	Évacuation des eaux	PVC / PER / PE
	Sprinkler	Métallique

Source : Selon infos clients

CHAPITRE 4 INSTALLATIONS DE PROTECTION Foudre EXISTANTES

4.1 INSTALLATION EXTERIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

Le site ne dispose pas d'installation extérieure de protection contre la foudre. (Projet)

4.2 INSTALLATION INTERIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

Le site ne dispose pas d'installation intérieure de protection contre la foudre. (Projet)

Chapitre 5 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

Récapitulatif des résultats de l'Analyse du Risque Foudre

L'Analyse du Risque Foudre a été réalisée par **1G Foudre (rapport N°1GF0659)** conformément à la norme NF EN 62305-2.

Le tableau suivant récapitule pour l'ensemble du site, si oui ou non, l'analyse des dangers conduit à retenir un risque vis-à-vis des effets de la foudre, et si, dans ce cas il y a nécessité de protection.

STRUCTURE	PROTECTION EFFETS DIRECTS	PROTECTION EFFETS INDIRECTS
ENTREPÔT	Protection de Niveau IV	Protection de Niveau IV
MMR	Sans Objet	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sprinkler ; ➤ Détection incendie ; ➤ Détection gaz ; ➤ Vidéosurveillance.
CANALISATIONS MÉTALLIQUES	Liaison équipotentielle à prévoir pour : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gaz ; ➤ Sprinkler ; ➤ Eau (si métallique). 	
PRÉVENTION	Une mise en place de procédure spécifique (en interne) de prévention d'orage est nécessaire : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ne pas intervenir en toiture ; ➤ Ne pas intervenir sur les installations électriques BT, courants faibles et télécommunications. 	

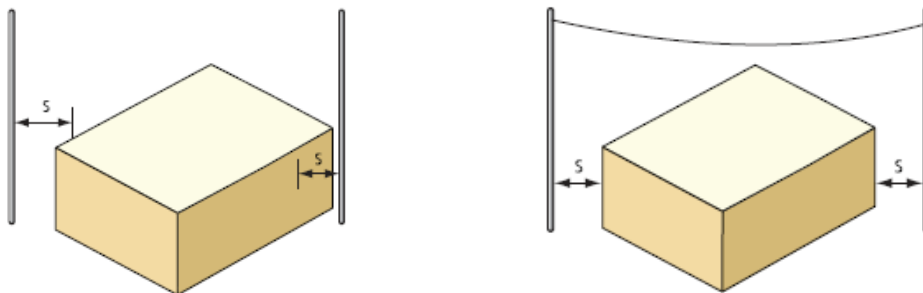
Une installation de protection contre la foudre ne peut, comme tout ce qui concerne les éléments naturels, assurer la protection absolue des structures, des personnes ou des objets. L'application des principes de protection permet de réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre sur les structures protégées.

Chapitre 6 PROTECTION CONTRE LES EFFETS DIRECTS

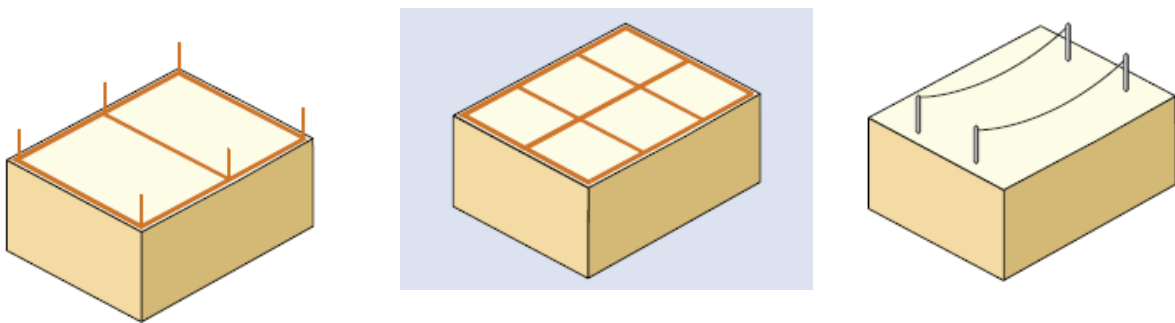
6.1 GENERALITES SUR LES IEPF

Une installation extérieure de protection contre la foudre permet de protéger une structure contre les impacts directs de la foudre ; elle peut être **isolée ou non de la structure à protéger**.

- **Installation isolée** : les conducteurs de capture et les descentes sont placés de manière à ce que le trajet du courant de foudre maintienne une distance de séparation adéquate pour éviter les étincelles dangereuses (dans le cas de parois combustibles, de risque d'explosion et d'incendie, de contenus sensibles au champ électromagnétiques de foudre).



- **Installation non isolée**, les conducteurs de capture et les descentes sont placés de manière à ce que le trajet du courant de foudre puisse être en contact avec la structure à protéger, ce qui est le cas pour la majorité des bâtiments.



La probabilité de pénétration d'un coup de foudre dans la structure à protéger est considérablement réduite par la présence d'un dispositif de capture convenablement conçu.

Un Système de Protection Foudre (SPF) est constitué de 3 principaux éléments

- Dispositif de capture
- Conducteur de descente
- Prise de terre

6.2 LES DIFFERENTS TYPE D'IEPF

Nous distinguons :

➤ La **protection par système passif** (norme NF EN 62305-3) consistant à répartir sur le bâtiment à protéger, des dispositifs de capture à faible rayon de couverture, des conducteurs de descente et des prises de terre foudre.

Ils peuvent être constitués par une combinaison des composants suivants :

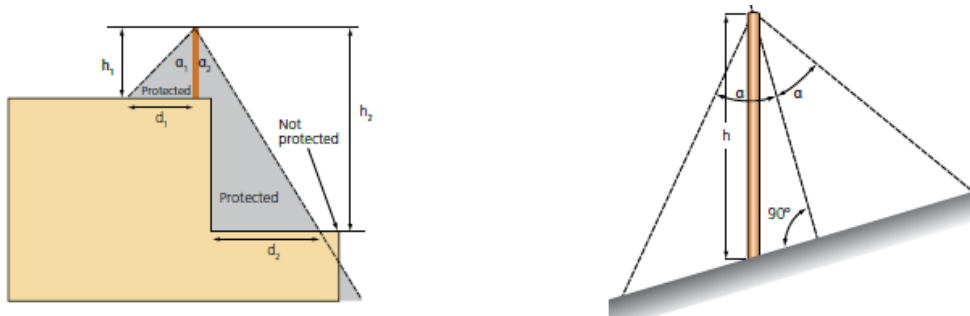
- Tiges simples,
- Fils tendus,
- Cages maillées et/ou composants naturels...

Ces composants doivent être installés aux coins, aux points exposés et sur les rebords suivant 3 méthodes :

○ Tiges simples

Ce type d'installation consiste en la mise en place d'un ou plusieurs paratonnerres à tiges simples, en partie haute des structures à protéger.

L'angle de protection concernant la zone protégée par ces tiges dépend du niveau de protection requis sur le bâtiment concerné et de la hauteur du dispositif de capture au-dessus du volume à protéger.



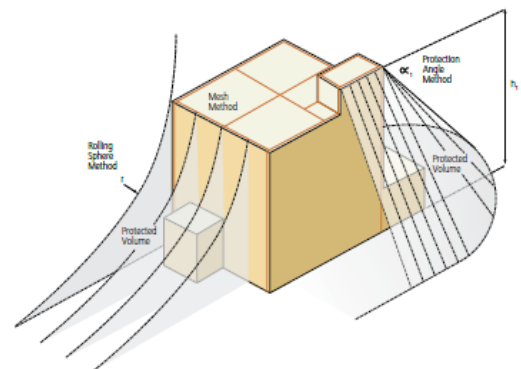
Détermination de l'angle de protection en fonction de la hauteur de la tige du paratonnerre et du niveau de protection

○ Cages maillées

La protection par cage maillée consiste en la réalisation sur le bâtiment d'une cage à mailles reliées à des prises de terre.

Le système à cage maillée répartit l'écoulement des courants de foudre entre les diverses descentes, et ceci d'autant mieux que les mailles sont plus serrées.

La largeur des mailles en toiture et la distance moyenne entre deux descentes dépendent du niveau de protection requis sur le bâtiment.

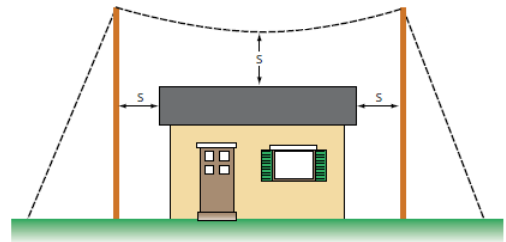


○ **Fils tendus**

Ce système est composé d'un ou plusieurs conducteurs tendus au-dessus des installations à protéger.

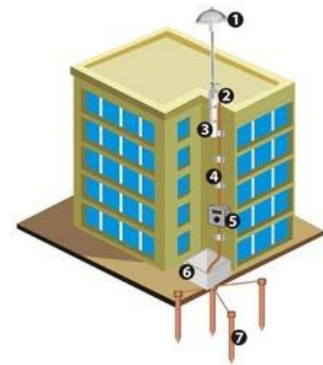
Les conducteurs doivent être reliés à la terre à chacune de leur extrémité.

L'installation de fils tendus doit tenir compte de la tenue mécanique, de la nature de l'installation et des distances d'isolement.



➤ La **protection par système actif** avec mise en place de Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage (PDA) dont le rayon de couverture est amélioré par un dispositif ionisant.

La norme NF C 17-102 définit la méthode d'essai permettant d'évaluer l'avance à l'amorçage et, par voie de conséquence, le rayon de protection offert par ce type de paratonnerre.



RAYONS DE PROTECTION DES PDA												
h	I			II			III			IV		
	30	45	60	30	45	60	30	45	60	30	45	60
2	11,4	15	19,2	13,2	16,8	21	15	19,2	24	16,8	21,6	26,4
3	16,8	22,8	28,8	19,8	25,2	31,2	22,8	28,8	35,4	25,2	34,2	39
4	22,8	30,6	38,4	26,4	34,2	41,4	30	39	46,8	34,2	43,2	52,2
5	28,8	37,8	47,4	33	42,6	51,6	37,8	48,6	58,2	42,6	53,4	64,2
6	28,8	37,8	47,4	33	42,6	52,2	38,4	48,6	58,2	43,2	54	64,8
10	29,5	38,6	47,5	33,7	43,4	52,5	39,7	50	59,7	45,3	55,2	65,4
20	29,7	39	48	33,9	44	54	40	51,6	62,4	45,7	57	67,8

Rayon de protection des PDA en fonction de la hauteur du paratonnerre, de l'avance à l'amorçage et du niveau de protection

Nota : le tableau ci-dessus tient compte du coefficient de réduction de 40 % appliqué aux rayons de protection des PDA, conformément à l'arrêté du 19 juillet 2011 concernant la protection foudre des ICPE.

6.3 TRAVAUX A REALISER

6.3.1 NIVEAU DE PROTECTION

Le niveau de protection déterminé dans l'analyse du risque est le suivant :

ENSEMBLE DU SITE : Niveau de Protection IV

6.3.2 CHOIX DU TYPE DE PROTECTION

Comme évoqué dans le § 5.2, différents types de protection contre les effets directs de la foudre peuvent être envisagés : fils tendus, cage mailée, paratonnerre à tige simple ou à dispositif d'amorçage, composants naturels...

Sous certaines conditions, les composants naturels en matériaux conducteurs constituant la structure du bâtiment (ex : charpente métallique, armatures en acier, IPN...) peuvent être utilisés comme une partie de l'installation de protection. Dans le cas présent, cette méthode ne peut pas être retenue pour les raisons suivantes :

- La section du circuit de terre existant est inférieure à 50 mm² ;
- Absence de continuité électrique entre les éléments de structure ;
- Structure en béton armé : aucune garantie sur la continuité des fers à béton.

Nous préconisons la méthode de protection par Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage (PDA) pour les raisons suivantes :

- Une mise en œuvre aisée et simplifiée ;
- Nombre de dispositifs de capture et de conducteurs de descente diminués ;
- Travaux de terrassement moins conséquent ;
- Vérification et maintenance simplifiées ;
- Coût des travaux inférieur aux systèmes de protection foudre passifs (cages maillées, tiges simples...).

Nota : Les solutions proposées dans ce rapport visent à augmenter l'immunité du site face à la foudre sans toutefois obtenir une garantie d'efficacité à 100 %.

Cependant, la mise en œuvre des dispositions préconisées doit réduire de façon significative les dégâts susceptibles d'être causés par la foudre sur les structures et les équipements et diminuer le risque de perte de vie humaine jusqu'à la valeur fixée par la norme NF EN 62305-2.

6.3.3 IEPF A METTRE EN PLACE

Les travaux à réaliser sont les suivants :

Dispositif de capture

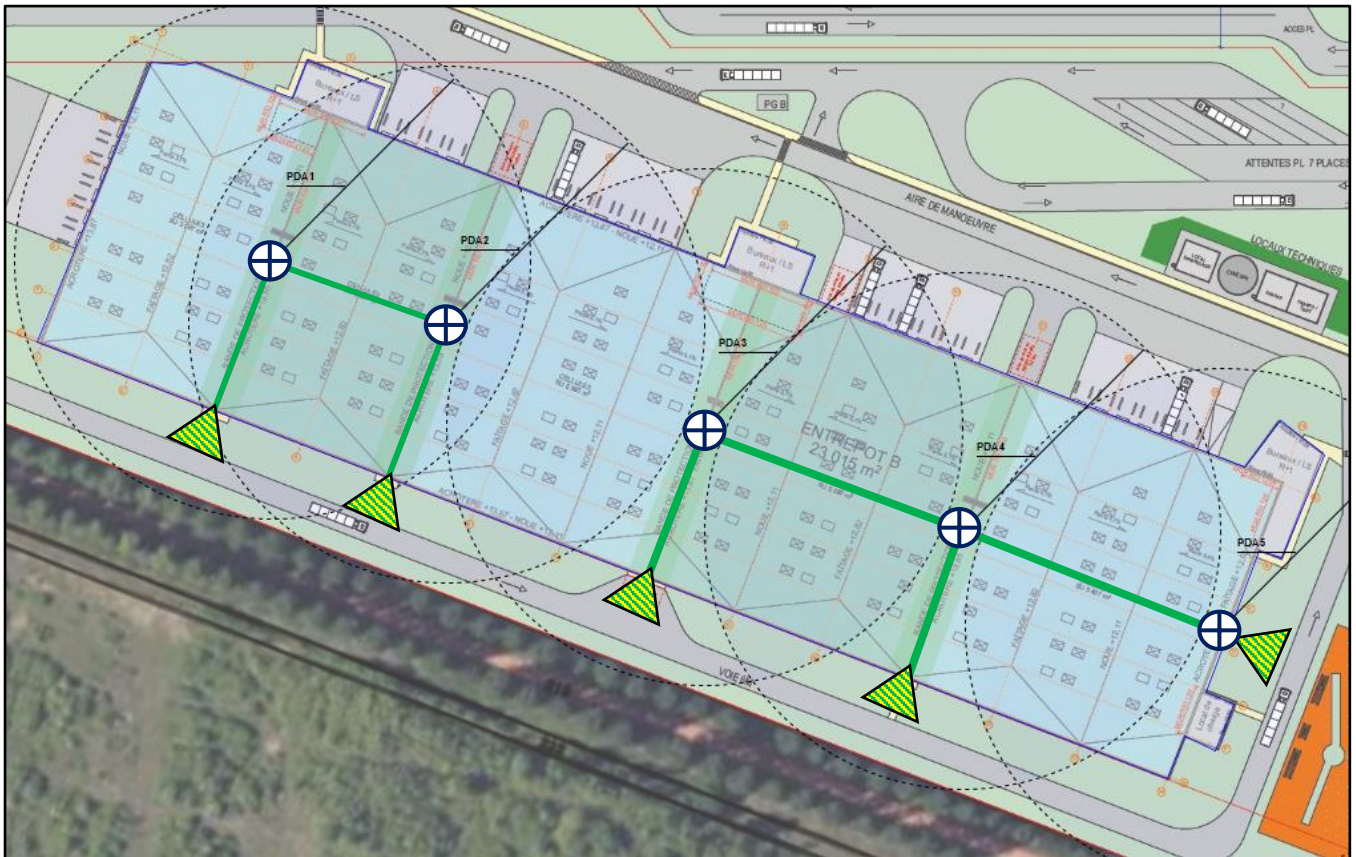
- Mise en place de 5 **PDA testables** (de préférence à distance) ;
- Avance à l'amorçage $\Delta t = 60\mu s$;
- Hauteur installation : **5m** (y compris mât à rallonge) ;
- Niveau de protection : **IV (ICPE)** ;
- Rayon de protection : **64m** ;
- Implantation : en **toiture**.

Circuits de descente

- Installation de 5 **conducteurs de descente** conformément à la norme NF C 17-102.
- Réalisation d'un second circuit de descente en cuivre étamé de section 50mm² sur une autre façade, fixé tous les 33cm à l'aide de crampons ;
- Mise en place, au bas des conducteurs de descente, d'un joint de contrôle permettant la mesure de la prise de terre et d'une gaine de protection en acier inoxydable afin de protéger le conducteur sur une hauteur de 2 mètres contre d'éventuels chocs mécaniques ;
- Mise en place d'un compteur de coups de foudre, sur le circuit de descente le plus direct à la terre, afin de comptabiliser le nombre réel d'impacts sur l'installation ;
- Mise en place de pancarte d'avertissement au niveau de chaque gaine de protection afin de réduire les risques de lésions dus aux tensions de contact et de pas ;
- Réalisation de liaisons équipotentielles entre les conducteurs de descente et les masses métalliques à proximité (voir calcul distance de séparation « s »).






Prises de terre

- Réalisation de 5 prises de terre (résistance inférieure à 10 Ω) constituées d'un ensemble de piquets reliés entre eux par du conducteur normalisé pour le nouveau conducteur de descente ;
- Mise en place d'un regard de visite, pour chaque prise de terre, afin de permettre l'isolement et la mesure de la valeur ohmique de la prise de terre paratonnerre ;
- Réalisation d'une interconnexion entre les prises de terre paratonnerre et le réseau de terre des masses du bâtiment en conducteur normalisé.



Implantation des paratonnerres, conducteurs de descente et prises de terre

Légende :

	Rayon de protection 64,2 m		PDA de 60 μ s sur mât de 5 m
	Prise de terre à créer		Conducteur de descente à créer
 Périphère du bâtiment à protéger			

RÈGLES D'INSTALLATION

Conducteur de descente :

Selon la norme NFC 17-102, les PDA doivent être connectés à au moins deux conducteurs. Néanmoins, la norme NFC 17-102 version 2011 nous indique que lorsque plusieurs PDA se trouvent sur le même bâtiment, les conducteurs de descente peuvent être mutualisés. Ainsi, s'il y a n PDA sur le toit, il n'est pas systématiquement nécessaire d'avoir $2n$ conducteurs de descente mais un minimum de n conducteurs de descentes spécifiques est nécessaire.

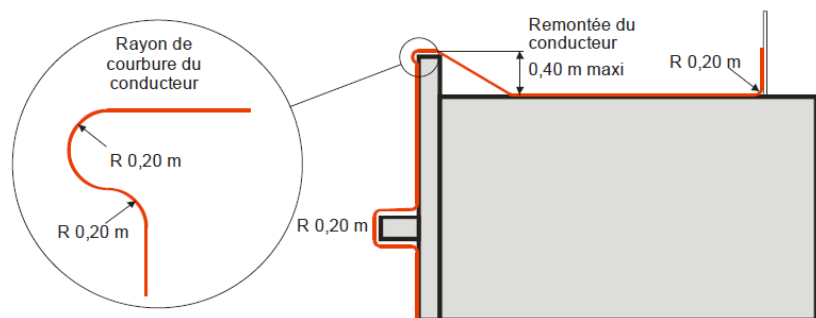
Chacun des conducteurs de descente doit être fixé au PDA au moyen d'un système de connexion placé sur le mât. Ce dernier doit comprendre un élément d'adaptation mécanique qui garantira un contact électrique permanent.

- Installation de 5 **conducteurs de descente** conformément à la norme NF C 17-102.
- Prévoir des réservations dans les acrotères pour le passage des conducteurs si les remontées sont supérieures à 40cm.

Les conducteurs de descente doivent être installés de sorte que leurs cheminements soient aussi directs et aussi courts que possible, en évitant les angles vifs et les sections ascendantes (les rayons de courbure doivent être supérieurs à 20 cm).

Les conducteurs de descente ne doivent pas cheminer le long des canalisations électriques ou croiser ces dernières.

Il convient d'éviter tout cheminement autour des acrotères, des corniches et plus généralement des obstacles. Une hauteur maximale de 40 cm est admise pour passer au-dessus d'un obstacle avec une pente de 45° ou moins.

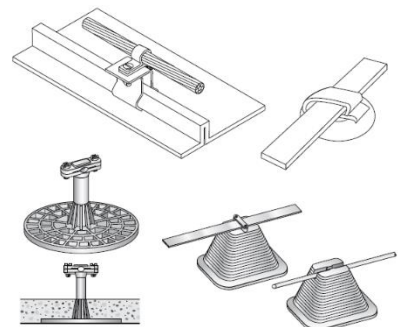


Fixation du conducteur de descente :

Les conducteurs de descente doivent être fixés à raison de **trois fixations par mètre** (environ tous les 33 cm).

Il convient que ces fixations soient adaptées aux supports et que leur installation n'altère pas l'étanchéité du toit. Les fixations par percements systématiques du conducteur de descente doivent être proscrites.

Tous les conducteurs doivent être connectés entre eux à l'aide de colliers ou raccords de nature identique, de soudures ou d'un brasage.



Il convient de protéger les conducteurs de descente contre tout risque de choc mécanique, à l'aide de fourreaux de protection, jusqu'à une hauteur d'au moins **2 m au-dessus du niveau du sol**.

La **distance de séparation** calculée sur la descente la plus courte est de :

(Les Feuilles de calcul sont présentées en annexe 1)

	PDA 1 – 2 – 3 – 4	PDA 5
Distance de séparation maximal dans l'air	0,90m	1,80m
Distance de séparation maximal dans le béton	0,45m	0,90m

L'ensemble des masses métalliques (skydomes, exutoires, crinolines, aérothermes) et des carcasses des spots d'éclairages/caméras devront être interconnectés au dispositif de descente par un conducteur de même nature que celui-ci.

Les courants forts/faibles devront être blindés (caméras, antenne hertzienne) ou protégés à l'aide de parafoudres (parafoudres BT et coaxiaux).

Matériaux et dimensions :

Les matériaux et dimensions des conducteurs de descente devront respecter les prescriptions de la norme NF EN 62561-2.

Le tableau ci-dessous extrait de cette norme donne des exemples de matériau, configuration et section minimale des conducteurs de capture, des tiges et des conducteurs de descente.

Matériau	Configuration	Section minimale
Cuivre, cuivre étamé, acier galvanisé à chaud, acier inoxydable	Plaque pleine (épaisseur min. 2 mm)	50 mm ²
Aluminium	Plaque pleine (épaisseur min. 3 mm)	70 mm ²

Joint de contrôle / borne de coupure :

Chaque conducteur de descente doit être muni d'un joint de contrôle permettant de déconnecter la prise de terre pour procéder à des mesures.

Les joints de contrôle sont en général installés sur les conducteurs de descente en partie basse.

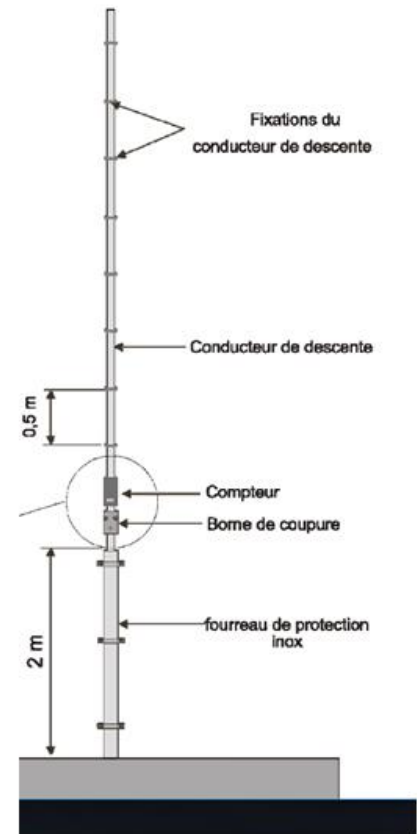
Pour les conducteurs de descente installés sur des parois métalliques ou les SPF non équipés de conducteurs de descente spécifiques, des joints de contrôle doivent être insérés entre chaque prise de terre et l'élément métallique auquel la prise de terre est connectée. Ils sont alors installés à l'intérieur d'un regard de visite (conforme à la NF EN 62561-2) comportant le symbole prise de terre.

Compteur de coup de foudre :

Selon l'article 21 de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, les agressions de la foudre sur site doivent être enregistrées. Afin de comptabiliser les impacts de la foudre plusieurs solutions peuvent être envisagées :

- Un compteur de coups de foudre sur le conducteur de descente le plus direct du paratonnerre,
- Un compteur de coups de foudre au niveau du parafoudre de type 1,
- Un abonnement de télécomptage à Météorage.

Dans notre cas, la solution retenue est le compteur de coups de foudre sur le conducteur de descente le plus direct du paratonnerre. Il doit être situé de préférence juste au-dessus du joint de contrôle et être conforme à la NF EN 62561. Il faut au minimum **un compteur par paratonnerre**.



Prise de terre :

Une prise de terre de type B (boucle) peut être réalisé si le **fond de fouille supérieur ou égal à 50mm²**, sinon il y aura lieu de prévoir une prise de terre **type A** au bas de chaque descente.

Au total, 2 prises de terre devront être créées afin de relier les installations à la terre.

Les prises de terre doivent satisfaire les exigences suivantes :

- la valeur de résistance mesurée à l'aide d'un équipement classique doit être la plus basse possible (**inférieure à 10 Ω**). Cette résistance doit être mesurée au niveau de la prise de terre isolée de tout autre composant conducteur. L'installateur a donc en charge tous les éventuels travaux complémentaires nécessaires, afin d'obtenir une valeur inférieure à 10 Ohms.

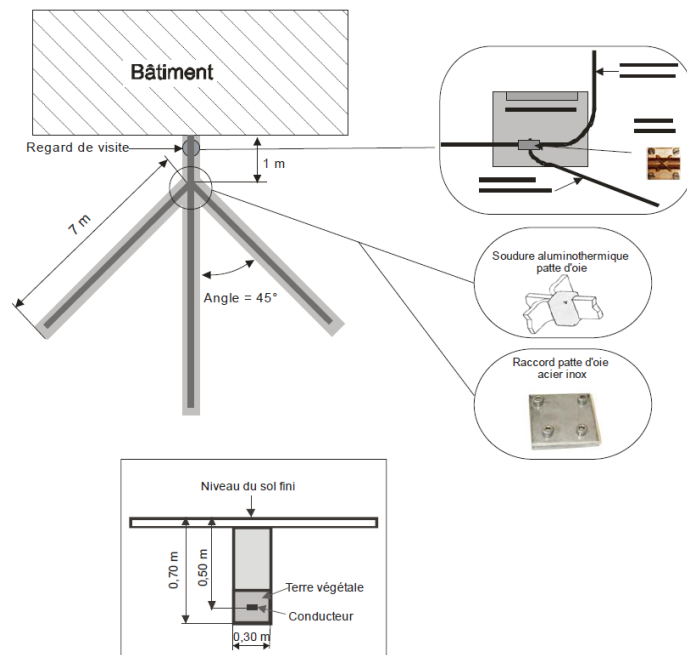
- éviter les prises de terre équipées d'un composant vertical ou horizontal unique excessivement long (> 20 m) afin d'assurer une valeur d'impédance ou d'inductance la plus faible possible.

- Deux configurations sont possibles pour réaliser une prise de terre **type A** :

- Patte d'oie

La prise de terre sera disposée sous forme de patte d'oie de grandes dimensions et enterrée à une profondeur minimum de 50 cm à l'aide de conducteurs de même nature et section que les conducteurs de descente, à l'exception de l'aluminium,

Exemple : trois conducteurs de 7 m à 8 m de long, enterrés à l'horizontale, à une profondeur minimum de 50 cm.

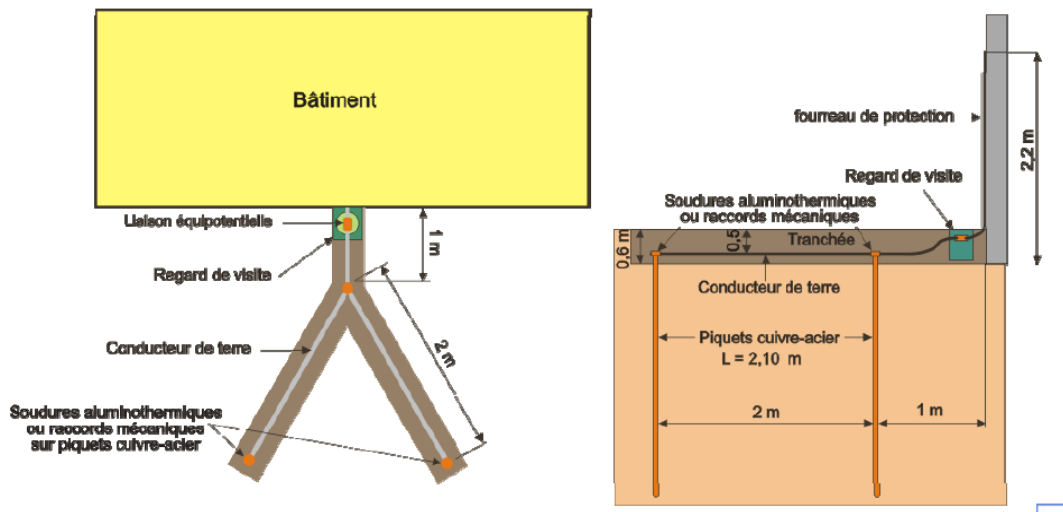


- Prise de terre ligne ou triangle

Chaque prise de terre type A sera composée de plusieurs électrodes verticales de longueur totale **minimum de 6 m** à une profondeur minimum de **50 cm** :

- disposées en ligne ou en triangle et séparées les unes des autres par une distance égale à au moins la longueur enterrée ;

- interconnectées par un conducteur enterré identique au conducteur de descente ou aux caractéristiques compatibles avec ce dernier.



Configuration de la prise de terre **Type B** :

Cette disposition comprend soit une boucle extérieure à la structure en contact avec le sol sur une longueur d'au moins 80 % de la boucle, soit une prise de terre à fond de fouille, à condition qu'elle soit constituée d'un conducteur de 50 mm². De plus, lorsqu'il s'agit d'une installation en PDA, il convient que chaque conducteur de descente soit au moins connecté à une électrode horizontale de longueur 4 m minimum ou à une électrode verticale de longueur 2 m minimum.

Il convient que la prise de terre en boucle soit, de préférence, enterrée à **au moins 0,5 m de profondeur et à au moins 1 m à l'extérieur des murs**.

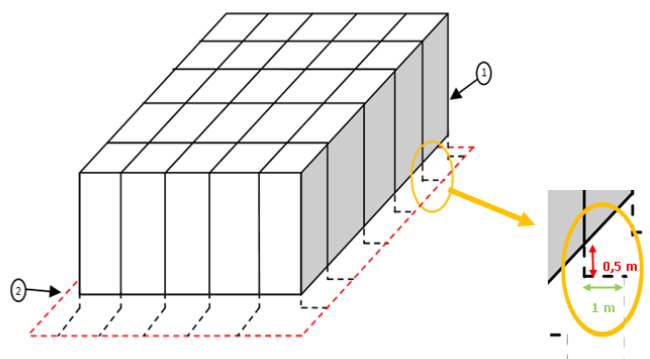


Schéma de principe « prise de terre type B »

Les matériaux et dimensions des électrodes de terre devront respectés les prescriptions de la norme NF EN 62561-6.

Le tableau ci-dessous extrait de cette norme donne des exemples de matériau, configuration et dimensions minimales des électrodes de terre.

Matériau	Configuration	Dimensions minimales	
		Électrode de terre	Conducteur de terre
Cuivre	Torsadé, rond plein, plaquer pleine (épaisseur min. 2 mm)		50 mm ²
	Rond plein	ø15 mm	
	Tuyau (épaisseur 2 mm)	ø20 mm	
Acier	Rond plein galvanisé	ø 16 mm	ø 10 mm
	Tube galvanisé	ø 25 mm	
Acier inoxydable	Rond plein	ø 15 mm	ø 10 mm

Exemples de matériau, configuration et dimensions minimales des électrodes de terre (extrait de la norme NF EN 62305-3)

○ Dispositions complémentaires

Lorsque la résistivité élevée du sol empêche d'obtenir une résistance de prise de terre inférieure à 10 Ω à l'aide des mesures de protection normalisées ci-avant, les dispositions complémentaires suivantes peuvent être utilisées :

- Ajout d'un matériau naturel non corrosif de moindre résistivité autour des conducteurs de mise à la terre ;
- Ajout d'électrodes de terre à la disposition en forme de patte d'oie ou connexion de ces dernières aux électrodes existantes ;
- Application d'un enrichisseur de terre conforme à la NF EN 62561-7 ;

Lorsque l'application de toutes les mesures ci-dessus ne permettent pas d'obtenir une valeur de résistance inférieure à 10 Ω, il peut être considéré que la prise de terre de Type A assure un écoulement acceptable du courant de foudre lorsqu'elle comprend une longueur totale d'électrode enterrée d'au moins :

- 160 m pour le niveau de protection I ;
- **100 m pour les niveaux de protection II, III et IV.**

Dans tous les cas, il convient que chaque élément vertical ou horizontal ne dépasse pas 20 m de long.

La longueur nécessaire peut être une combinaison d'électrodes horizontales (longueur cumulée L_1) et d'électrodes verticales (longueur cumulée L_2) avec l'exigence suivante :

$$160 \text{ (respectivement } 100 \text{ m)} < L_1 + 2xL_2$$

Pour une prise de terre de Type B, lorsqu'une valeur de 10 ohms ne peut être obtenue, il convient que la longueur cumulée des n électrodes supplémentaires soit de :

- 160 m pour le niveau de protection I (respectivement 100 m pour les autres niveaux de protection) pour une électrode horizontale ;
- 80 m pour le niveau de protection I (respectivement 50 m pour les autres niveaux de protection) pour les électrodes verticales ;
- Ou une combinaison telle qu'expliquée ci-avant pour une prise de terre de Type A.

Equipotentialités des prises de terre

Il convient de connecter les prises de terre des paratonnerres à dispositif d'amorçage au fond de fouille du bâtiment à l'aide d'un conducteur normalisé (voir NF EN 50164-2) par un dispositif déconnectable situé de préférence dans un regard de visite comportant le symbole « *Prise de terre* ».

Conditions de proximité

Les composants de la prise de terre du SPF à dispositif d'amorçage doivent être à au moins **2 m de toute canalisation métallique ou canalisation électrique enterrée** si ces canalisations ne sont pas connectées d'un point de vue électrique à la liaison équipotentielle principale de la structure.

Pour les sols dont la résistivité est supérieure à 500 Ω m, la distance minimum est portée à 5 m.

Tension de contact et de pas

Pour limiter le phénomène des tensions de pas et de contact à proximité des descentes, le maître d'œuvre doit prévoir l'une des solutions suivantes :

- L'isolation des conducteurs de descente est assurée pour 100 kV, sous une impulsion de choc 1,2/50 μ s, par exemple, par une épaisseur minimale de 3 mm en polyéthylène réticulé ;
- Des restrictions physiques et/ou des pancartes d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente, jusqu'à 3 m.

Protection des canalisations

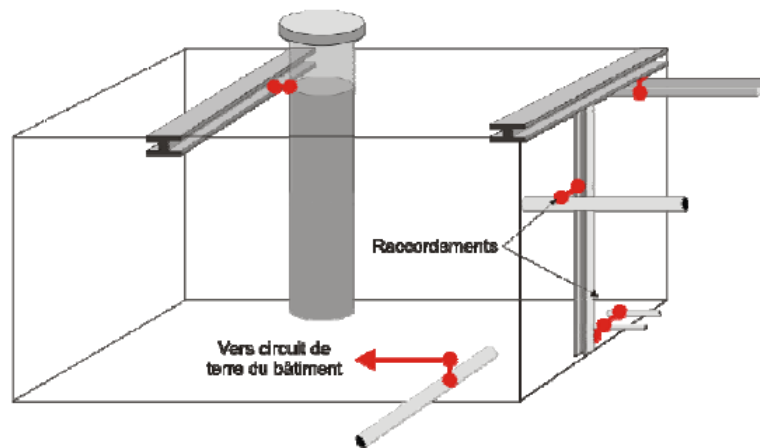
Une liaison équipotentielle à la terre des canalisations d'eau et de gaz devra être réalisée à l'aide d'un conducteur normalisé NF EN 62 305 (voir section dans le tableau ci-dessous).

Tableau 9 – Dimensions minimales des conducteurs d'interconnexion entre les éléments métalliques internes et la borne d'équipotentialité

Type de SPF	Matériau	Section mm ²
I à IV	Cuivre	5
	Aluminium	8
	Acier	16

Il est rappelé que toutes les canalisations métalliques entrantes et sortantes devront être raccordées au réseau de terre et de masse du bâtiment à leur point de pénétration (liaisons avec les remontées de prise de terre de préférence) suivant le principe de la figure suivante. Ces liaisons d'interconnexion au réseau de terre du bâtiment sont notamment à faire au niveau des canalisations métalliques transportant des produits à risque (canalisations de gaz combustible et médicaux en particulier)

Ces liaisons devront se faire par l'intermédiaire d'un conducteur normalisé NF EN 62305-3.



Chapitre 7 PROTECTION CONTRE LES EFFETS INDIRECTS

À la suite de l'analyse probabiliste du risque foudre basée sur la norme NF EN 62305-2, les conclusions de protection sur les lignes entrantes pour l'ensemble du site sont :

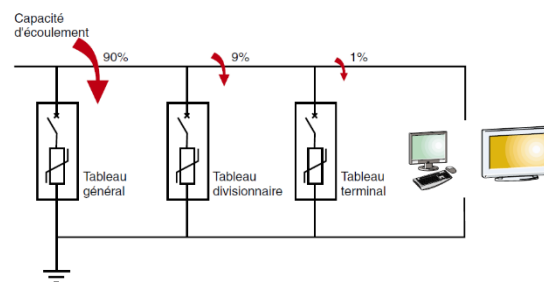
ENSEMBLE DU SITE : Niveau de Protection IV

7.1 GENERALITES SUR LES IIPF

La protection foudre se structure de la même façon qu'une protection disjoncteur : les parafoudres de plus forte capacité d'écoulement sont en tête d'installation et ceux qui ont des caractéristiques plus faibles sont situés dans les tableaux divisionnaires ou dans les tableaux terminaux.

Dans l'organisation de la protection foudre, on distingue donc :

- **La protection de tête** : elle est située en tête d'installation, au niveau du TGBT ou en tête des bâtiments si l'installation en comporte plusieurs.
- **La protection fine** : elle est positionnée au plus proche des récepteurs



7.2 LES DIFFERENTS TYPES DE PARAFOUDRES

Les parafoudres permettent de réaliser la protection de tête pour certains, ou la protection fine, et se classent de la façon suivante :

- **Les parafoudres de type 1** : avec une très forte capacité d'écoulement, ils sont destinés à la protection de tête des bâtiments équipés de paratonnerres.
- **Les parafoudres de type 2** : avec une forte capacité d'écoulement, ils servent pour la protection de tête en l'absence de paratonnerre.
- **Les parafoudres de type 1 + 2** : parafoudres qui satisfont aux essais de parafoudre de type 1 et de type 2.
- **Les parafoudres de type 3** : ils sont exclusivement réservés à la protection fine des récepteurs et s'installent derrière un type 1 ou un type 2.

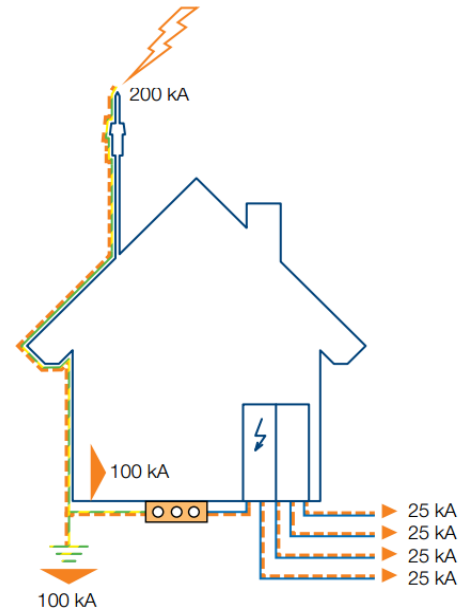
7.3 PROTECTION DES COURANTS FORTS

7.3.1 DETERMINATIONS DES CARACTERISTIQUES DES PARAFOUDRES

Ces parafoudres sont obligatoires étant donné la présence d'un dispositif de capture (PDA). Ces parafoudres doivent être soumis aux essais de classe I, caractérisés par des injections d'ondes de courant de type 10/350 μ s, représentatives du courant de foudre généré lors d'un impact direct.

Pour le dimensionnement des parafoudres de **TYPE 1**, la norme NF EN 62305 -1 précise que lorsque le courant de foudre s'écoule à la terre, il se divise en 2 :

- ⇒ 50 % vers les prises de terre ;
- ⇒ 50 % dans les éléments conducteurs et les réseaux pénétrant dans la structure.



Calcul du courant I_{imp} des parafoudres de type 1 :

Détermination du courant I_{imp} que doit pouvoir écouler le parafoudre sans destruction : le parafoudre doit pouvoir écouler au minimum 50% du courant de foudre direct en onde 10/350 μ s.

Niveau de protection	Courant de crête max (kA)
I	200
II	150
III	100
IV	

Le niveau de protection calculé dans l'Analyse du Risque Foudre conduit à déterminer le courant foudre que doit pouvoir écouler le parafoudre. Ce courant est donné par la formule suivante :

$$I_{imp} = \frac{0,5}{n \times m} \times I_{imp} \max$$

Où m est le nombre de réseaux entrants incluant câbles électriques (excepté les lignes téléphoniques) et conduites métalliques et n nombre de pôles du câble électrique concerné.

Nous retenons les valeurs suivantes :

- Niveau de protection : IV
- Nombre de lignes m : 4
- Nombre de pôles n : 10

	Zone
Régime de neutre	A définir
Pour le m	4
Pour le n	10
m x n =	40
Calcul le plus défavorable $(0,5 / (m \times n)) \times 100 =$	1,25

On retrouve ainsi les résultats suivants :

Courant de choc i_{imp} en onde 10/350 $\mu s \geq 12,5$ kA*

* Valeur minimum imposée par la norme NF EN 62 305.

Niveau de protection $U_p \leq 2,5$ kV*

* Valeur maximale à l'origine d'une installation.

Liste des caractéristiques des parafoudres :

Les parafoudres ont les caractéristiques suivantes selon CEI 61643-11 et guide UTE C 15-443.

Caractéristiques des parafoudres Type 1 :

- Régime de neutre : **A définir ;**
- Tension maximale en régime permanent **Uc = A définir ;**
- Courant maximum de décharge (onde 10/350 μ s) : **I_{imp} = 12,5 kA ;**
- Niveau de protection : **Up = 2,5 kV pour un Type 1**
Up = 1,5 kV pour un Type 1+2
- Forme du courant : **10/350 μ s**
- Signalisation de défaut en face avant

Ces parafoudres doivent être accompagnés d'un dispositif de déconnexion.

Liste des parafoudres de TYPE 1 à installer (onde 10/350 μ s) :

Pour les parafoudres de type 1(onde 10/350 μ s) :

PARAFOUDRES TYPE 1	
Caractéristiques	Localisation
Parafoudre Type 1 I _{imp} 12,5 kA - U _p ≤ 2,5 kV	TGBT du site
Parafoudre Type 1+2 (I _{imp} 12,5 kA - U _p ≤ 1,5 kV)	TD de chaque cellule

Détermination des caractéristiques des parafoudres de type 2 :

La protection Type 2, est dédiée à la protection contre les effets indirects de la foudre et a pour but de limiter la tension résiduelle de la protection primaire.

Il est donc obligatoire de prévoir l'installation, au niveau des armoires secondaires ou TD alimentant des équipements liés au **MMR** des parafoudres Type 2 conformément à la norme NF EN 62305-4.

Choix du courant nominal de décharge (In) :

A l'origine d'une installation alimentée par le réseau de distribution publique, le courant nominal de décharge (In) recommandé est de 5 kA (en onde 8/20 µs) pour les parafoudres Type 2.

Une valeur plus élevée donnera une durée de vie plus longue.

Évaluation du niveau d'exposition aux surtensions de foudre :

Le niveau d'exposition aux surtensions de foudre dénommé F est évalué par la formule suivante :

$$F = Nk (1,6 + 2 LBT + \delta)$$

- Nk (Niveau céramique local) = **8,6**
- LBT est la longueur en Km de la ligne basse tension « BT » alimentant l'installation.
(Pour information, pour des valeurs supérieures ou égales à 0,5 km, on retiendra une valeur => LBT = **0,5**).
- δ est un coefficient prenant en compte la situation de la ligne et celle du bâtiment. La valeur du coefficient retenue est donnée dans le Tableau 2 du guide UTE C 15-443 :

Situation de la ligne BT et des bâtiments	Coefficient δ
Complètement entouré de structures	0
Quelques structures à proximité ou inconnue	0,5
Terrain plat ou découvert	0,75
Sur une crête, présence de plan d'eau, site montagneux	1

Application de la formule :

$$F = 8,6 \times (1,6 + (2 \times 0,5) + 0)$$

$$\text{Soit : } F = 22,36$$

Le paramètre F est donc égal à 22,36 pour ce site.

Le Tableau 6 du guide UTE C 15-443 permet d'optimiser le choix de (In) en fonction du paramètre F :

Estimation du risque F	In (kA)
F ≤ 40	5
40 < F ≤ 80	10
F > 80	20

Conformément au guide UTE C 15-443, à Le courant nominal de décharge minimum (In) retenu pour les parafoudres Type 2 sur ce site est de **5 kA** au minimum.

Choix du niveau de protection (Up) :

Le niveau de protection en tension (Up) est le paramètre le plus important pour caractériser le parafoudre. Il indique le niveau de surtension aux bornes du parafoudre.

Le niveau de protection en tension (Up) du parafoudre doit être coordonné à la tension de tenue aux chocs du matériel à protéger.

Niveau de protection Up ≤ 1,5 kV (sous In = 5 kA)

* conformément à la norme NF C 15-100 pour des armoires secondaires.

Caractéristiques des parafoudres Type 2 :

- Régime de neutre : **A définir** ;
- Tension maximale en régime permanent **Uc = A définir** ;
- Intensité nominale **In** de décharge (en onde 8/20µs) **≥ 5kA** ;
- Intensité maximale **I_{max}** de décharge (en onde 8/20µs) **≥ 10kA** ;
- Niveau de protection : **Up ≤ 1,5 kV** ;
- Forme du courant : **8/20 µs** ;
- Signalisation de défaut en face avant.

Ces parafoudres doivent être accompagnés d'un dispositif de déconnexion contre les courts-circuits en amont du parafoudre (type sectionneur fusibles ou autre). Ces caractéristiques seront conformes aux recommandations du constructeur du parafoudre.

PARAFOUDRES TYPE 2	
Caractéristiques	Localisation
Régime à définir In 5kA - Up ≤ 1,5 kV	Centrale incendie
Régime à définir In 5kA - Up ≤ 1,5 kV	Centrale Gaz
Régime à définir In 5kA - Up ≤ 1,5 kV	TD Sprinkler
Régime à définir In 5kA - Up ≤ 1,5 kV	TD Chaufferie
Régime à définir In 5kA - Up ≤ 1,5 kV	TD Bureaux
Régime à définir In 5kA - Up ≤ 1,5 kV	TD Local de charge
Régime à définir In 5kA - Up ≤ 1,5 kV	Vidéo surveillance

NOTA : L'installation des parafoudres devra impérativement respecter les recommandations du guide UTE C 15-443 et respecter une homogénéité des marques afin d'assurer la coordination entre les parafoudres.

7.3.2 RACCORDEMENT

L'efficacité de la protection contre la foudre dépend principalement de la qualité de l'installation des parafoudres.

En cas de coup de foudre, l'impédance des câbles électriques augmente de façon importante (l'impédance du circuit croît également avec sa longueur). La loi d'ohm nous impose $U = Zi$ et, en cas de coup de foudre, i est très grand.

Ainsi la longueur L1, L2 et L3 de la règle des «50 cm » impactent directement la tension aux bornes de l'installation pendant le coup de foudre.

Les parafoudres seront raccordés au niveau du jeu de barres principal de l'armoire.

Le raccordement devra être réalisé de la manière la plus courte et la plus rectiligne possible afin de réduire la surface de boucle générée par le montage des câbles phases, neutre et PE.

La longueur cumulée de conducteurs parallèles de raccordement du parafoudre au réseau devra être **strictement inférieure à 0,50 m (L1+L2+L3)**.

La règle s'applique à la portion de circuit empruntée exclusivement par le courant de foudre. Lorsque la longueur de celle-ci est supérieure à 50 cm, la surtension transitoire devient trop importante et risque d'endommager les récepteurs.

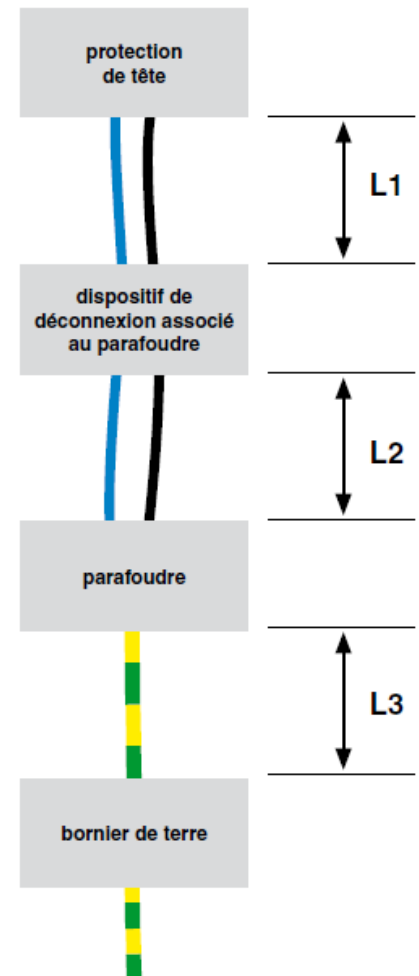
La mise en œuvre doit être réalisée conformément au guide UTE C 15-443.

7.3.3 DISPOSITIF DE DECONNEXION

Il est prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités (Fusibles HPC, disjoncteur...). Ce dispositif sera dimensionné par l'installateur (**note de calculs à l'appui**). **Afin de privilégier la continuité des installations électriques**, les dispositifs de protection des parafoudres respecteront **les règles de sélectivité et devront avoir un pouvoir de coupure supérieur à l'ICC au point de l'installation**.

Le dispositif de protection devra permettre une bonne tenue aux chocs de foudre, ainsi qu'une résistance aux courants de court-circuit adaptée et devra garantir la protection contre les contacts indirects après destruction du parafoudre. Une signalisation par voyant mécanique indique le défaut et un contact inverseur permet d'assurer le report d'alarme à distance.

L'installateur devra dimensionner le dispositif de protection en fonction du guide INERIS « *Choix et installation des déconnecteurs pour les parafoudres BT de Type 1* » et des recommandations des fabricants de parafoudres.



7.4 PROTECTION DES COURANTS FAIBLES

Les parafoudres « courants faibles » seront conformes, entre autres, à la norme : NF EN 61643-21 et -22 qui définit les prescriptions de fonctionnement et les méthodes d'essais de ces parafoudres.

Le paramètre "tension de limitation impulsionnelle" quantifie la surtension résiduelle en aval du parafoudre lorsqu'il est sollicité par une surtension. Concernant ce paramètre, les essais les plus représentatifs des coups de foudre sont :

- Les essais de **catégorie D** pour les effets directs de la foudre (onde de courant 10/350 μ s) correspondent aux parafoudres qui doivent être installés sur les services entrants.
- Les essais de **catégorie C** pour les effets induits de la foudre (onde de courant 8/20 μ s).

Les parafoudres courants faibles choisis devront être adaptés au niveau de protection nécessaire, ainsi qu'au type de signal transitant sur la liaison. Des essais devront être réalisés pour vérifier que la transmission du signal n'est pas perturbée suite à la mise en place de parafoudres.

PARAFONDRE TELEPHONIQUE	
Type de parafoudre	Localisation
1 parafoudre téléphonique	Arrivée ligne FT Répartiteur téléphonique

Des parafoudres courants faibles devront être installés au niveau des arrivées Télécom.

Pour ce faire, le maître d'ouvrage devra donner à l'installateur le nombre et les caractéristiques des lignes à protéger (type de signal, tension, ...), sans quoi ces protections ne pourront être chiffrées et installées.

Les paires non utilisées ainsi que le support métallique de la tête de ligne devront être mis à la terre.

Chapitre 8 PREVENTION DU PHENOMENE ORAGEUX

8.1 PROTECTION CONTRE LES TENSIONS DE CONTACT ET DE PAS A PROXIMITE DES CONDUCTEURS

Les risques sont réduits à un niveau tolérable si une des conditions suivantes est satisfaite :

- La probabilité pour que les personnes s'approchent et la durée de leur présence à l'extérieur de la structure et à proximité des conducteurs de descente est très faible.
- Les conducteurs naturels de descente sont constitués de plusieurs colonnes de la structure métallique de la structure ou de plusieurs poteaux en acier interconnectés, assurant leur continuité électrique.
- La résistivité de la couche de surface du sol, jusqu'à 3 m des conducteurs de descente, n'est pas inférieure à 5 kΩm.

Si aucune de ces conditions n'est satisfaite, des mesures de protection doivent être prises contre les lésions d'être vivants en raison des tensions de contact telles que :

- L'isolation des conducteurs de descente est assurée pour 100 kV, sous une impulsion de choc 1,2/50 μs, par exemple, par une épaisseur minimale de 3 mm en polyéthylène réticulé ;
- Des restrictions physiques et/ou des pancartes d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente, jusqu'à 3 m.

Des pancartes d'avertissement interdisant l'approche à moins de 3 mètres en cas d'orage seront installées sur chaque descentes.

8.2 DETECTION D'ORAGE

Pour permettre de manière fiable de faire évacuer les zones ouvertes, le système d'alerte, à l'approche d'un front orageux, peut-être :

- Soit un service local de détection des orages et/ou fronts orageux par réseau national METEORAGE,
- Soit un système local de détection par moulin à champ.

En effet, lors de l'approche ou de la formation d'une cellule orageuse, le champ électrostatique au sol varie de façon importante (de 150 V/m à 15kV/m en période orageuse).

Un dispositif (moulin à champ) mesure localement cette variation et informe le décideur sur la façon de gérer cette situation à risque

Une mise en place de procédure spécifique de prévention à l'approche d'un orage est nécessaire afin d'informer le personnel sur les risques de foudroiement direct et indirect, c'est-à-dire :

- **Ne pas intervenir en toiture**
- **Ne pas intervenir sur les installations électriques BT, courants faibles et télécommunications.**

8.3 PROCEDURE

Le danger est effectif lorsque l'orage est proche et, par conséquent, la sécurité des personnes en période d'orage doit être garantie.

Les personnels doivent être informés du risque consécutif soit à un foudroiement direct, soit à un foudroiement rapproché :

- Un homme en toiture représente un pôle d'attraction.
- Lorsque le terrain est dégagé à environ 15 mètres du bâtiment ou d'un pylône d'éclairage par exemple, il y a risque de foudroiement direct ou risque de choc électrique par tension de pas.
- Toute intervention sur un réseau électrique (même un réseau de capteurs) présente des risques importants de choc électrique par surtensions induites.

Les formations, les procédures, les instructions lors des permis de feu ou de travail doivent par conséquent informer ou rappeler ce risque.

En période d'orage proche, on ne doit pas :

- Entreprendre de tournée d'inspection.
- Travailler en hauteur.
- Rester dans les endroits dégagés ou à risques.
- Travailler sur le réseau électrique.

Chapitre 9 REALISATION DES TRAVAUX

La mise en œuvre des préconisations doit être réalisée par une société spécialisée et agréée



« Installation de paratonnerres et parafoudres ».

La qualité de l'installation des systèmes de protection est essentielle pour assurer une efficacité de la protection foudre. L'entreprise devra fournir son attestation Qualifoudre à la remise de son offre.

La marque Qualifoudre :

La marque QUALIFOUDRE identifie les sociétés compétentes dans le domaine de la foudre. Il est attribué depuis 2004 aux fabricants, aux bureaux d'études, aux installateurs et aux vérificateurs d'installations de protection.

Le label QUALIFOUDRE permet aux professionnels de la foudre de répondre aux exigences réglementaires de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 (JOE du 5 août 2011).

Chapitre 10 VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS

10.1 VERIFICATION INITIALE

Dès la réalisation d'une installation de protection contre la foudre, une vérification finale destinée à s'assurer que l'installation est conforme aux normes doit être faite avant 6 mois et comporter :

- Nature, section et dimensions des organes de capture et de descente,
- Cheminement de ces différents organes,
- Fixation mécanique des conducteurs,
- Respect des distances de séparation,
- Existence de liaisons équipotentielle,
- Valeurs des résistances des prises de terre (par le maître d'œuvre),
- Etat de bon fonctionnement des têtes ionisantes pour les PDA (éventuels),
- Interconnexion des prises de terre entre elles.
- Vérification des parafoudres (câblage, section,).

Pour certaines, ces vérifications sont visuelles. Pour les autres, il faudra s'assurer des continuités électriques par des mesures (maître d'œuvre).

Le maître d'œuvre devra, au préalable, mettre à la disposition de l'inspecteur réalisant la vérification le dossier d'ouvrage exécuté (D.O.E.) correspondant aux travaux réalisés par ses soins : cheminements des liaisons de masses, implantation des parafoudres dans les armoires respectant toutes les recommandations de l'Etude Technique.

10.2 VERIFICATION PERIODIQUE

La circulaire du 24 avril 2008 stipule que l'installation de protection foudre doit être contrôlée par un organisme compétent :

- Visuellement tous les ans.
- Complètement tous les 2 ans.

Chaque vérification périodique doit faire l'objet d'un rapport détaillé reprenant l'ensemble des constatations et précisant les mesures correctives à prendre. Lorsqu'une vérification périodique fait apparaître des défauts dans le système de protection contre la foudre, il convient d'y remédier dans les meilleurs délais afin de maintenir l'efficacité optimale du système de protection contre la foudre.

10.3 VERIFICATION SUPPLEMENTAIRE

Dans le cadre de l'application de la norme NF EN 62305-3, des vérifications supplémentaires des installations de protection contre la foudre peuvent être réalisées suite aux événements suivants :

- Travaux d'agrandissement du site,
- Forte période orageuse dans la région,
- Impact sur les installations protégées (procédure de vérification des compteurs de coups de foudre et établissement d'un historique),

- Impossibilité d'installer un système de comptage efficace, dès qu'un doute existe après une activité locale orageuse,
- Perturbations sur des contrôles/commandes ont été constatées, alors une vérification de l'état des dispositifs de protection contre les surtensions est nécessaire.

Toutes ces vérifications devront être annotées dans un carnet de bord mis à disposition du vérificateur, inspecteur, etc.

10.4 MAINTENANCE

Lorsqu'une vérification périodique fait apparaître des défauts dans le système de protection contre la foudre, celle-ci est réalisée dans un délai maximum d'un mois. Ces interventions seront enregistrées dans le carnet de bord Qualifoudre (Historique de l'installation de protection foudre).

Chapitre 11 BILAN DES TRAVAUX A REALISER

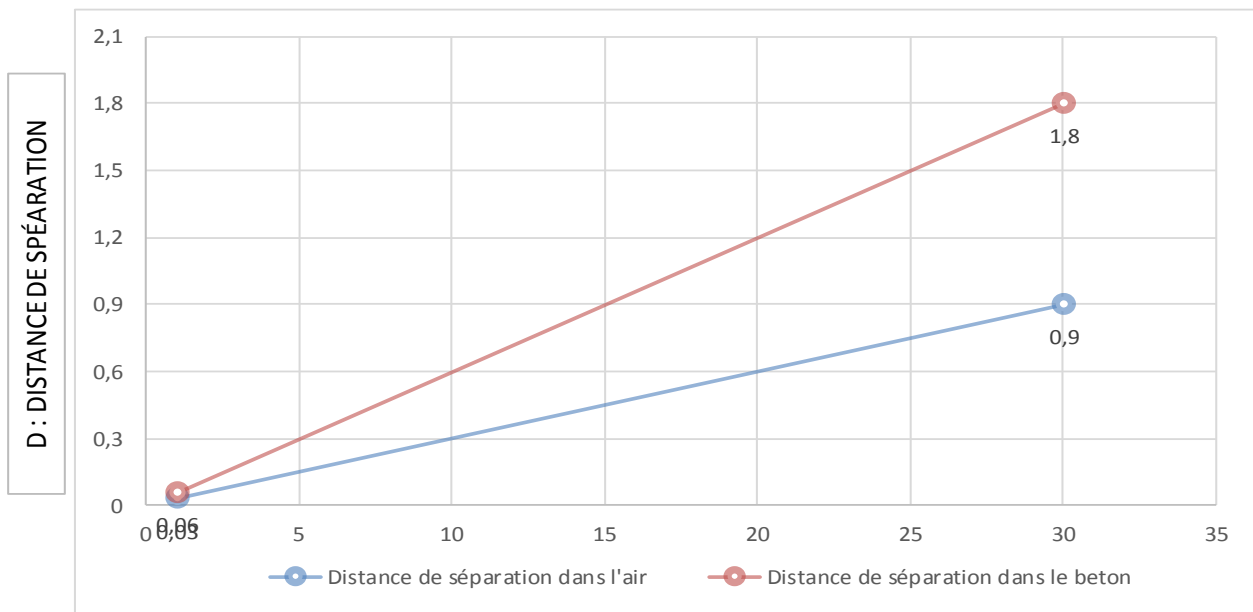
Le tableau ci-dessous synthétise les travaux à réaliser (à titre d'optimisation) dans le cadre de la protection contre la foudre.

Structure	Protection effets directs	Protection effets indirects
Ensemble du site	<p>Installation de 5 PDA de niveau IV (avec réduction des 40%), conformément au chapitre 6 de cette Etude Technique.</p> <p>Installation de 5 conducteurs de descente.</p> <p>Création de 5 prises de terre.</p>	<p>TGBT : Mise en place de parafoudres type 1+2 de niveau III : onde 10/350 μs, conformément au chapitre 7 cette étude technique.</p> <p>TD de chaque cellule : Protection par parafoudres type 1+2 (caractéristiques : onde 10/350) conformément au chapitre 7 cette étude technique.</p> <p>MMR : Protection par parafoudres type 1+2 (caractéristiques : onde 8/20 – In 5kA I_{max} 10kA) conformément au chapitre 7 cette étude technique.</p> <p>Lignes de télécommunication : Protection par parafoudres courant faibles adaptés, conformément au chapitre 7 cette étude technique.</p>

ANNEXE 1

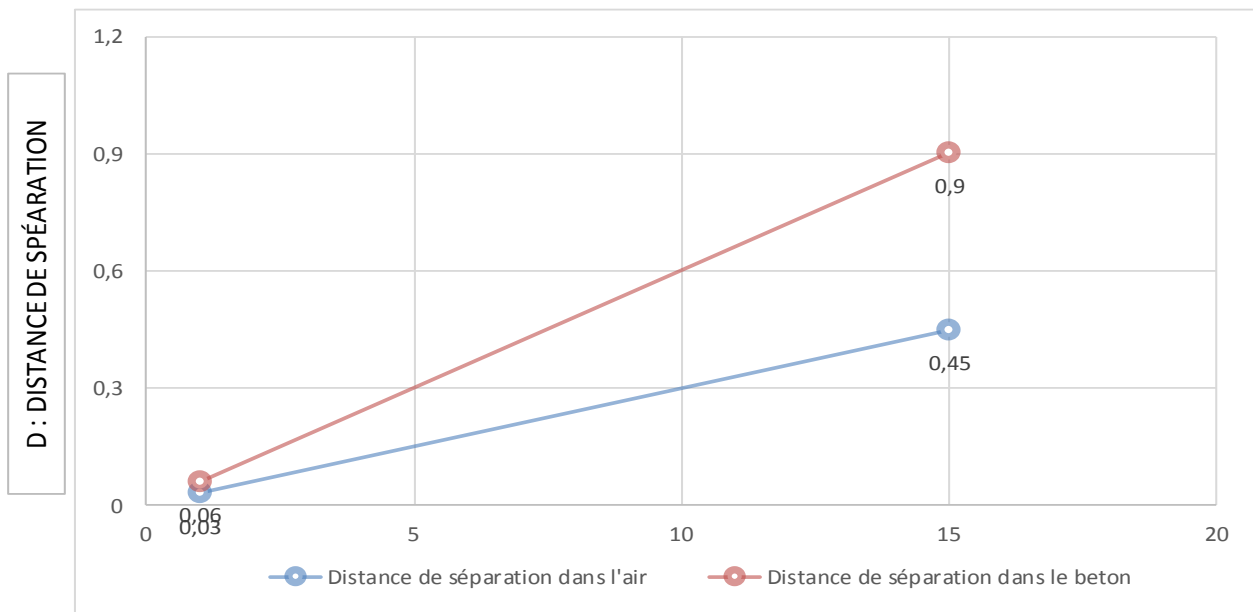
Feuille de calcul de la distance de séparation

CALCUL de la DISTANCE de SEPARATIONS PDA N°1 - 2 - 3 - 4																			
Dénomination	coef	valeurs à encoder																	
Coefficient k_i																			
dépend du type de SPF choisi: coefficient d'induction	K_i =	0,04																	
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Niveau de protection</th> <th>k_i</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">I</td> <td align="center">0,08</td> </tr> <tr> <td align="center">II</td> <td align="center">0,06</td> </tr> <tr> <td align="center">III et IV</td> <td align="center">0,04</td> </tr> </tbody> </table>	Niveau de protection	k_i	I	0,08	II	0,06	III et IV	0,04											
Niveau de protection	k_i																		
I	0,08																		
II	0,06																		
III et IV	0,04																		
Coefficient k_c																			
Calcul de K_c si terre type A	K_c =	0,75																	
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nombre de conducteurs de descente n</th> <th colspan="2">k_c</th> </tr> <tr> <th>Disposition de terre de type A1 ou A2</th> <th>Disposition de terre de type B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">1</td> <td align="center">1</td> <td align="center">1</td> </tr> <tr> <td align="center">2</td> <td align="center">0,75 ^{a)}</td> <td align="center">1... 0,5 ^{a)}</td> </tr> <tr> <td align="center">3</td> <td align="center">0,60 ^{b,c)}</td> <td align="center">1... 1/n (voir Figures E.1 et E.2) ^{a,b)}</td> </tr> <tr> <td align="center">4 et plus</td> <td align="center">0,41 ^{b,c)}</td> <td align="center">1... 1/n (voir Figures E.1 et E.2) ^{a,b)}</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small;">a) Voir l'Annexe E b) Si les conducteurs de descente sont connectés horizontalement par un ceinturage, la distribution de courant est plus homogène dans la partie inférieure et k_c est réduit. Cela est particulièrement applicable aux structures élevées. c) Ces valeurs sont valables pour de simples électrodes présentant des valeurs comparables de résistance. Si ces résistances sont très différentes, il est pris $k_c = 1$.</p> <p style="font-size: x-small;">NOTE D'autres valeurs de k_c peuvent être utilisées si des calculs détaillés sont effectués.</p>	Nombre de conducteurs de descente n	k_c		Disposition de terre de type A1 ou A2	Disposition de terre de type B	1	1	1	2	0,75 ^{a)}	1... 0,5 ^{a)}	3	0,60 ^{b,c)}	1... 1/n (voir Figures E.1 et E.2) ^{a,b)}	4 et plus	0,41 ^{b,c)}	1... 1/n (voir Figures E.1 et E.2) ^{a,b)}		
Nombre de conducteurs de descente n		k_c																	
	Disposition de terre de type A1 ou A2	Disposition de terre de type B																	
1	1	1																	
2	0,75 ^{a)}	1... 0,5 ^{a)}																	
3	0,60 ^{b,c)}	1... 1/n (voir Figures E.1 et E.2) ^{a,b)}																	
4 et plus	0,41 ^{b,c)}	1... 1/n (voir Figures E.1 et E.2) ^{a,b)}																	
Coefficient k_m																			
Dépend du matériau de séparation: coefficient lié au <u>matériau</u>																			
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Matériau</th> <th>k_m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">Air</td> <td align="center">1</td> </tr> <tr> <td align="center">Béton, briques</td> <td align="center">0,5</td> </tr> </tbody> </table>	Matériau	k_m	Air	1	Béton, briques	0,5													
Matériau	k_m																		
Air	1																		
Béton, briques	0,5																		
Coefficient l																			
Distance mesurée verticalement entre le point où s doit être établie et la ceinture équipotentielle la plus proche.	l =	30																	
Calcul de s																			
	$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l$																		
Distance maximale (en mètre) à respecter dans l'AIR	s =	0,900																	
Distance maximale (en mètre) à respecter dans le BETON	s =	1,800																	



L : LONGUEUR DU PARATONNERRE À LA PRISE DE TERRE

CALCUL de la DISTANCE de SEPARATIONS PDA N°5																			
Dénomination	coef	valeurs à encoder																	
Coefficient k_i																			
dépend du type de SPF choisi: coefficient d'induction	$K_i =$	0,04																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Niveau de protection</th> <th>k_i</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>0,08</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>0,06</td> </tr> <tr> <td>III et IV</td> <td>0,04</td> </tr> </tbody> </table>			Niveau de protection	k_i	I	0,08	II	0,06	III et IV	0,04									
Niveau de protection	k_i																		
I	0,08																		
II	0,06																		
III et IV	0,04																		
Coefficient k_c																			
Calcul de K_c si terre type A	$K_c =$	0,75																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nombre de conducteurs de descente n</th> <th colspan="2">k_c</th> </tr> <tr> <th>Disposition de terre de type A1 ou A2</th> <th>Disposition de terre de type B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,75 ^{a)}</td> <td>1... 0,5 ^{a)}</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,60 ^{b,c)}</td> <td>1... 1/n (voir Figures E.1 et E.2) ^{a,b)}</td> </tr> <tr> <td>4 et plus</td> <td>0,41 ^{b,c)}</td> <td>1... 1/n (voir Figures E.1 et E.2) ^{a,b)}</td> </tr> </tbody> </table> <p>a) Voir l'Annexe E b) Si les conducteurs de descente sont connectés horizontalement par un ceinturage, la distribution de courant est plus homogène dans la partie inférieure et k_c est réduit. Cela est particulièrement applicable aux structures élevées. c) Ces valeurs sont valables pour de simples électrodes présentant des valeurs comparables de résistance. Si ces résistances sont très différentes, il est pris $k_c = 1$.</p> <p>NOTE D'autres valeurs de k_c peuvent être utilisées si des calculs détaillés sont effectués.</p>			Nombre de conducteurs de descente n	k_c		Disposition de terre de type A1 ou A2	Disposition de terre de type B	1	1	1	2	0,75 ^{a)}	1... 0,5 ^{a)}	3	0,60 ^{b,c)}	1... 1/n (voir Figures E.1 et E.2) ^{a,b)}	4 et plus	0,41 ^{b,c)}	1... 1/n (voir Figures E.1 et E.2) ^{a,b)}
Nombre de conducteurs de descente n	k_c																		
	Disposition de terre de type A1 ou A2	Disposition de terre de type B																	
1	1	1																	
2	0,75 ^{a)}	1... 0,5 ^{a)}																	
3	0,60 ^{b,c)}	1... 1/n (voir Figures E.1 et E.2) ^{a,b)}																	
4 et plus	0,41 ^{b,c)}	1... 1/n (voir Figures E.1 et E.2) ^{a,b)}																	
Coefficient k_m																			
Dépend du matériau de séparation: coefficient lié au <u>matériau</u>																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Matériau</th> <th>k_m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Air</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Béton, briques</td> <td>0,5</td> </tr> </tbody> </table>			Matériau	k_m	Air	1	Béton, briques	0,5											
Matériau	k_m																		
Air	1																		
Béton, briques	0,5																		
Coefficient l																			
Distance mesurée verticalement entre le point où s doit être établie et la ceinture équipotentielle la plus proche.		$l =$ 15																	
Calcul de s																			
		$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l$																	
Distance maximale (en mètre) à respecter dans l' AIR	$s =$	0,450																	
Distance maximale (en mètre) à respecter dans le BETON	$s =$	0,900																	



L : LONGUEUR DU PARATONNERRE À LA PRISE DE TERRE

ANNEXE 2

Notice de vérification et de maintenance

NOTICE DE VERIFICATION ET DE MAINTENANCE

KALIES IDF – Création d'une plateforme logistique Entrepôt B VILLEFRANCHE-SUR-CHER (41)

<u>Commanditaire de l'étude :</u> KALIES IDF 416 Avenue de la Division Leclerc 92290 Châtenay-Malabry	<u>Adresse de l'établissement :</u> ZAC LES TERRES FORTES Avenue Georges Pompidou 41200 Villefranche-sur-Cher
<u>Date de l'intervention :</u>	Etude sur plan
<u>Rédigé par :</u> <u>Date : 24/09/2020</u>	Khalil AMRAOUI Chargé d'études 04 28 29 64 58 k.amraoui@1g-foudre.com 
<u>Validé par :</u> <u>Date : 24/09/2020</u>	Youssef HADDACHE Président – Directeur Technique 07 64 41 71 07 y.haddache@1g-foudre.com 

DATE	INDICE	MODIFICATIONS
25/09/2020	A	Première diffusion

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Le seul rapport faisant foi est le rapport envoyé par **1G Foudre**.

SOMMAIRE

CHAPITRE 1	ORDRES DES VERIFICATIONS	50
1.1	PROCEDURE DE VERIFICATION	50
1.2	VERIFICATION DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE	50
1.3	VERIFICATIONS VISUELLES	50
1.4	VERIFICATIONS COMPLETES	51
1.5	DOCUMENTATION DE LA VERIFICATION	51
CHAPITRE 2	MAINTENANCE	53
2.1	REMARQUES GENERALES	53
2.2	PROCEDURE DE MAINTENANCE	54
2.3	DOCUMENTATION DE MAINTENANCE	54
CHAPITRE 3	DESCRIPTION DES SPF MIS EN PLACE	55
3.1	INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION Foudre (IEPF)	55
3.1.1	PLAN D'IMPLANTATION DES PDA	55
3.1.2	CARACTERISTIQUES DES DISPOSITIFS DE CAPTURE	56
3.2	INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION Foudre (IEPF)	56
3.2.1	CARACTERISTIQUES DES PARAFoudRES A METTRE EN ŒUVRE :	56
CHAPITRE 4	NOTICE DE VERIFICATION	57
4.1	NOTICES DE VERIFICATION DES SYSTEMES DE PROTECTION Foudre (SPF)	57
4.2	NOTICES DE VERIFICATION DES PARAFoudRES (SPF)	59
CHAPITRE 5	CARNET DE BORD	60

Chapitre 1 ORDRES DES VÉRIFICATIONS

1.1 PROCEDURE DE VERIFICATION

Le but des vérifications est de s'assurer que le système est conforme aux normes en vigueur.

Elles comprennent la vérification de la documentation technique, les vérifications visuelles, les vérifications complètes et la documentation de ces inspections.

1.2 VERIFICATION DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE

Il y a lieu de vérifier la documentation technique totalement, pour s'assurer de la conformité à la série des normes NF EN 62305 et de la cohérence avec les schémas d'exécution

1.3 VERIFICATIONS VISUELLES

Il convient d'effectuer des vérifications visuelles pour s'assurer que :

- La conception est conforme aux normes NF EN 62305 et NF C 17102,
- Le Système de Protection Foudre est en bon état,
- Les connexions sont serrées et les conducteurs et bornes présentent une continuité,
- Aucune partie n'est affaiblie par la corrosion, particulièrement au niveau du sol,
- Les connexions visibles de terre sont intactes (opérationnelles),
- Tous les conducteurs visibles et les composants du système sont fixés et protégés contre les chocs et à leur juste place,
- Aucune extension ou modification de la structure protégée n'impose de protection complémentaire,
- Aucun dommage du système de protection des parafoudres et des fusibles n'est relevé,
- L'équipotentialité a été réalisée correctement pour de nouveaux services intérieurs à la structure depuis la dernière inspection et les essais de continuité ont été effectués,
- Les conducteurs et connexions d'équipotentialité à l'intérieur de la structure sont en place et intacts,
- Les distances de séparation sont maintenues,
- L'inspection et les essais des conducteurs et des bornes d'équipotentialité, des écrans, du cheminement des câbles et des parafoudres ont été contrôlés et testés.

1.4 VERIFICATIONS COMPLETES

La vérification complète et les essais des SPF comprennent une inspection visuelle complétée par :

- Les essais de continuité des parties non visibles lors de la vérification initiale et qui ne peuvent être contrôlées par vérification visuelle ultérieurement ;
- Les valeurs de résistance de la prise de terre. Il convient d'effectuer des mesures de terre isolées ou associées et d'enregistrer les valeurs dans un rapport de vérification du SPF.

a) La résistance de chaque électrode de terre et si possible, la résistance de la prise de terre complète.

Il convient de mesurer chaque prise de terre locale à partir de la borne d'essai en position ouverte (mesure isolée).

Si la valeur de la résistance globale de la prise de terre excède 10Ω , un contrôle est effectué pour vérifier que la prise de terre soit conforme.

Si la valeur de la résistance de la prise de terre s'est sensiblement accrue, des recherches sont effectuées pour en déterminer les raisons et prendre les mesures nécessaires.

Pour les prises de terre dans des sols rocailleux, il convient de se conformer au chapitre E.5.4.3.5 de la norme NF EN 62305. La valeur de 10Ω n'est pas applicable dans ce cas.

b) Les résultats des contrôles visuels des connexions des conducteurs et jonctions ou leur continuité électrique.

Si la prise de terre n'est pas conforme à ces exigences ou si le contrôle de ces exigences n'est pas possible, faute d'informations, il convient d'améliorer la prise de terre par des électrodes complémentaires ou par l'installation d'un nouveau réseau de terre.

1.5 DOCUMENTATION DE LA VERIFICATION

Le carnet de bord joint en chapitre 5, retrace l'historique des vérifications périodiques destinées à l'inspecteur, et comporte la nature des vérifications (mesure de continuité, de la résistance des terres, vérification à la suite d'un accident, type de vérification : visuelle ou complète), ainsi que les méthodes d'essai et les résultats des données obtenues.

Il est recommandé que l'inspecteur élabore un rapport qui sera conservé avec les rapports de conceptions, de maintenances et de vérifications antérieurs.

Il convient que le rapport de vérification du Système de Protection Foudre comporte les informations suivantes :

- Les conditions générales des conducteurs de capture et des autres composants de capture ;
- Le niveau général de corrosion et de la protection contre la corrosion ;
- La sécurité des fixations des conducteurs et des composants ;
- Les mesures de la résistance de la prise de terre ;
- Les écarts par rapport aux normes ;
- La documentation sur les modifications et les extensions du système et de la structure. De plus, les schémas d'installation et de conception ont lieu d'être revus ;
- Les résultats des essais effectués.

Chapitre 2 MAINTENANCE

Il convient de vérifier régulièrement le SPF afin de s'assurer qu'il n'est pas détérioré et qu'il continue à satisfaire aux exigences pour lesquelles il a été conçu. Il convient que la conception d'un SPF détermine la maintenance nécessaire et les cycles de vérification conformément au Tableau suivant.

Niveau de protection	Inspection visuelle (année)	Inspection complète (année)	Inspection complète des systèmes critiques (année)
I et II	1	2	1
III et IV	2	4	1

NOTE Pour les structures avec risque d'explosion, une inspection complète est suggérée tous les 6 mois. Il convient d'effectuer des essais une fois par an.
Une exception acceptable à l'essai annuel peut être un cycle de 14 à 15 mois lorsqu'il est considéré avantageux d'effectuer des mesures de prise de terre en diverses saisons.

Tableau 1 : Périodicité selon le niveau de protection.

Les intervalles entre inspections donnés dans le tableau ci-dessus s'appliquent dans le cas où il n'existe pas de texte réglementaire de juridiction. Or, pour ce cas, l'arrêté du 19 juillet 2011 précise que la vérification visuelle doit être réalisée tous les ans et la vérification complète tous les deux ans.

2.1 REMARQUES GENERALES

Les composants du SPF perdent de leur efficacité au cours des ans en raison de la corrosion, des intempéries, des chocs mécaniques et des impacts de foudre.

Il y a lieu que l'inspection et la maintenance soient faites par un organisme agréé **Qualifoudre**.

Pour effectuer la maintenance et les vérifications du système de protection, il convient de coordonner les deux programmes, vérification et maintenance.

La maintenance d'un système de protection est importante même si le concepteur du SPF a pris des précautions particulières pour la protection contre la corrosion et a dimensionné les composants en fonction de l'exposition particulière contre les dommages de la foudre et les intempéries, en complément des exigences des normes NF EN 62 305 et NF C 17102.

Il convient que les caractéristiques mécaniques et électriques d'un système de protection soient maintenues toute la durée de sa vie afin de satisfaire aux exigences des normes.

Si des modifications sont effectuées sur le bâtiment ou sur l'équipement ou si sa vocation est modifiée, il peut être nécessaire de modifier le système de protection.

Si une vérification montre que des réparations sont nécessaires, celles-ci seront exécutées sans délai et ne peuvent être reportées à la révision suivante.

2.2 PROCEDURE DE MAINTENANCE

La fréquence des procédures de maintenance dépend :

- De la dégradation liée à la météorologie et à l'environnement ;
- De l'exposition au danger de foudre ;
- Du niveau de protection donné à la structure.

Une inspection visuelle est obligatoire tous les ans et une inspection complète doit être faite tous les deux ans.

Le carnet de bord comporte un programme de maintenance, listant les vérifications de manière que la maintenance soit régulièrement suivie et comparée avec les vérifications antérieures.

Le programme de maintenance comporte les informations suivantes :

- Vérification de tous les conducteurs et composants du SPF ;
- Vérification de la continuité électrique de l'installation ;
- Mesure de la résistance de terre du système de mise à la terre ;
- Vérification des parafoudres ;
- Re-fixation des composants et des conducteurs ;
- Vérification de l'efficacité du système après modifications ou extensions de la structure et de ses installations.

2.3 DOCUMENTATION DE MAINTENANCE

Il convient que des enregistrements complets soient effectués lors des procédures de maintenance et qu'ils comportent les actions correctives prises ou à prendre.

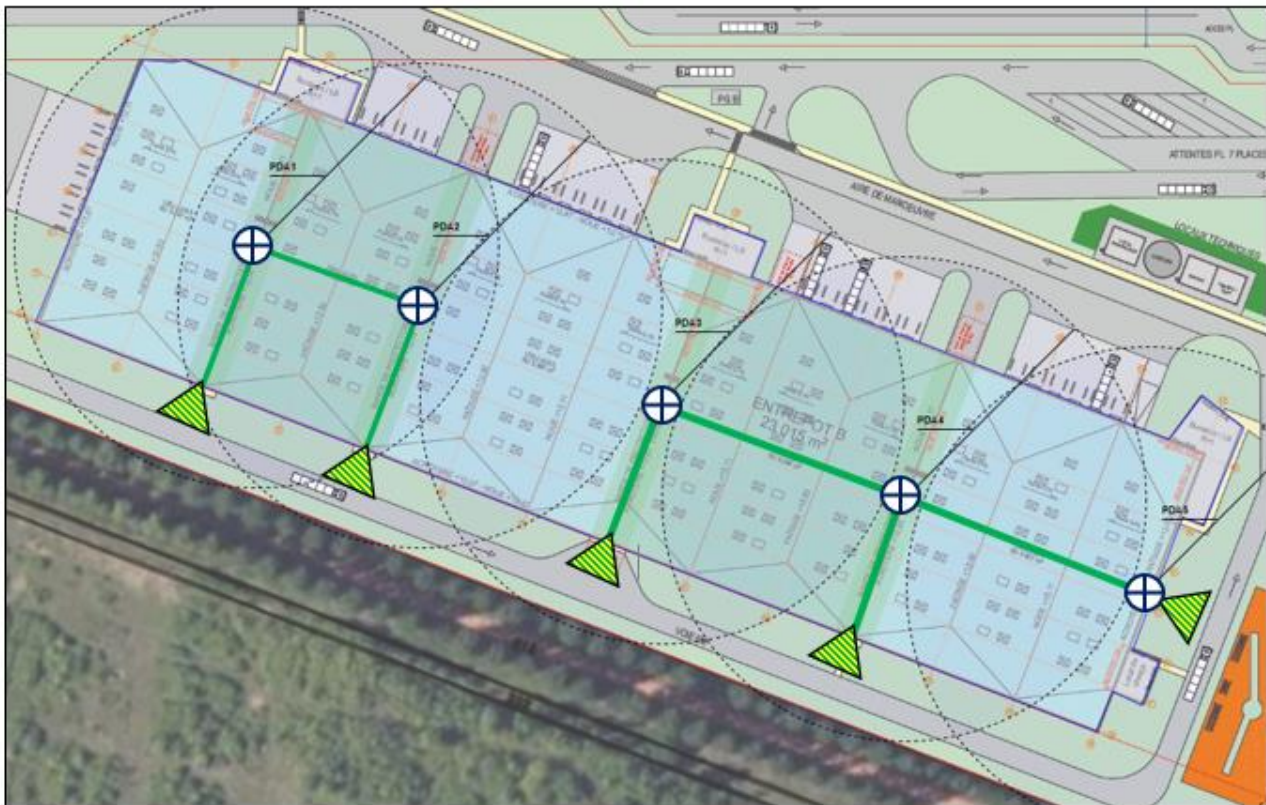
Ces enregistrements fournissent des moyens d'évaluation des composants et de l'installation du SPF.

Il convient que ces enregistrements servent de base pour la révision et la modernisation des programmes de maintenance du SPF et qu'ils soient conservés avec les rapports de conception et de vérification.

Chapitre 3 DESCRIPTION DES SPF MIS EN PLACE

3.1 INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION Foudre (IEPF)

3.1.1 Plan d'implantation des PDA



Implantation des paratonnerres, conducteurs de descente et prises de terre

Légende :			
	Rayon de protection 64,2 m		PDA de 60 μ s sur mât de 5 m
	Prise de terre à créer		Conducteur de descente à créer
			Périmètre du bâtiment à protéger

3.1.2 Caractéristiques des dispositifs de capture

	PDA 1 – 2 – 3 – 4	PDA 5
Avance à l'amorçage	60 μ s	60 μ s
Hauteur	5 m	5 m
Niveau de protection	4	4
Rayon de protection	64,2 m	64,2 m
Distance de séparation	90 cm	180 cm

3.2 INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION Foudre (IEPF)

3.2.1 Caractéristiques des parafoudres à mettre en œuvre :

Localisation	Type	U_p (kV)	I_n (kA)	I_{imp} ou I_{max} (kA)	Dispositif de coupure
TGBT	1	2,5	/	12,5	/
TD de chaque cellule	1 + 2	1,5	/	12,5	/
Centrale incendie	2	1,5	5	10	/
Centrale Gaz	2	1,5	5	10	/
TD Sprinkler	2	1,5	5	10	/
TD Chaufferie	2	1,5	5	10	/
TD Bureaux	2	1,5	5	10	/
TD Local de charge	2	1,5	5	10	/
Vidéo surveillance	2	1,5	5	10	/

Chapitre 4 NOTICE DE VERIFICATION

4.1 NOTICES DE VERIFICATION DES SYSTEMES DE PROTECTION Foudre (SPF)

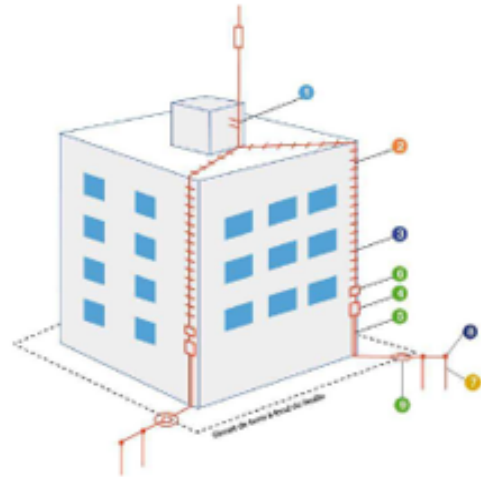
FICHE CONTROLE PDA

Numéro du PDA :

BATIMENT PROTEGE :



CARACTERISTIQUES PDA	
Modèle :	
Marque :	
Hauteur du mât :	
Avance à l'amorçage:	
Testable à distance : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Résultat du test de la tête : Positif <input type="checkbox"/> Négatif <input type="checkbox"/>
Nombre de conducteur de descente :	
Niveau de protection :	
<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> II
<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV
Rayon de protection : (m)	



✓ **INSPECTION VISUELLE :**

1- Etat des composants du dispositif de capture :

Etat visuel d'ensemble :	<input type="checkbox"/> Conforme	<input type="checkbox"/> Non-conforme	
Etat des composants :	<input type="checkbox"/> Conforme	<input type="checkbox"/> Non-conforme	
Etat du mât du paratonnerre :	<input type="checkbox"/> Conforme	<input type="checkbox"/> Non-conforme	
Etat des ancrages :	<input type="checkbox"/> Conforme	<input type="checkbox"/> Non-conforme	
Etat des connexions :	<input type="checkbox"/> Conforme	<input type="checkbox"/> Non-conforme	

2- Nature et composition des conducteurs de descentes :

Type et matériau :	<input type="checkbox"/> Conforme	<input type="checkbox"/> Non-conforme	
Présence de joints de contrôle:	<input type="checkbox"/> Conforme	<input type="checkbox"/> Non-conforme	
Cheminement du conducteur de descente:	<input type="checkbox"/> Conforme	<input type="checkbox"/> Non-conforme	
Raccordement au dispositif de capture :	<input type="checkbox"/> Conforme	<input type="checkbox"/> Non-conforme	
Continuité des conducteurs de descente :	<input type="checkbox"/> Conforme	<input type="checkbox"/> Non-conforme	



3- Installation et état des conducteurs de descentes :

Rayons de courbure des coudes des conducteurs : Conforme Non-conforme

Etat des connexions : Conforme Non-conforme

Fixation du conducteur de descente (3 par m) : Conforme Non-conforme

Croisement avec des canalisations électriques : Conforme Non-conforme

Connexions équipotentielles avec les dispositifs internes et les plans de masses ou de terre :

Conforme Non-conforme

Distance de séparation par rapport aux masses métalliques : (m)

Conforme Non-conforme

Protection mécanique du conducteur de descente au niveau du sol ou gaine isolée :

Conforme Non-conforme

Compteur de coup de foudre : Conforme Non-conforme

Nombre d'impact relevé:

Pancarte d'avertissement : Présente Absente

4- Prise de terre :

Appareil utilisé pour les mesures :

Constitution : Conforme Non-conforme

Etat : Conforme Non-conforme

Prise de terre de type :

A B

Valeur des prises de terre de type A (Ohms) :

Valeur de la prise de terre de type B :(Ohms)

Conforme à Améliorer

Présence du piquet de terre :

Conforme Non-conforme

RESULTAT DE LA VERIFICATION :

ACTIONS CORRECTIVES :

4.2 NOTICES DE VERIFICATION DES PARAFOUDRES (SPF)

FICHE CONTROLE PARAFoudre

Nom de l'armoire :

Photos :

EQUIPEMENTS PROTEGES :

--



CARACTERISTIQUES PARAFoudreS

Régime de Neutre :

Marque :

- Tétra
- Tri
- Mono
-

Type 1 Type 3

Type 2

Up :kV

Uc :V

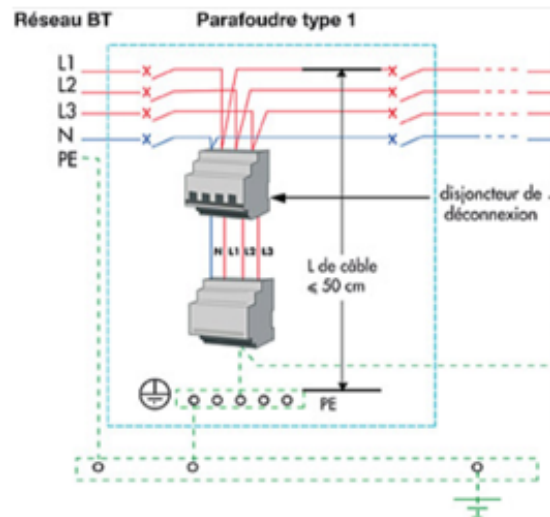
Pour type 1 :

I_{imp} :kA

Pour type 2 ou 3 :

In :kA

Imax :kA



INSPECTION VISUELLE :

- Règle des 50 cm respectée OUI NON
- Section des câbles respectée OUI NON
- Signalisation du défaut du parafoudre OUI NON
- Présence étiquette OUI NON
- Dispositif de coupure associé existant OUI NON
- Sélectivité OUI NON
- Calibre Disjoncteur Armoire :
- Calibre Disjoncteur/Fusible PRF :
- Présence fusible dans PF OUI NON

RESULTAT DE LA VERIFICATION :

ACTIONS CORRECTIVES :

Chapitre 5 CARNET DE BORD



INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre CARNET DE BORD

Raison sociale :

Adresse de l'Établissement :

CARNET DE BORD

Ce carnet de bord est la trace de l'historique de l'installation de protection foudre et doit être tenu à jour sous la responsabilité du Chef d'Établissement.

Il doit rester à la disposition des Agents des Pouvoirs Publics chargés du contrôle de l'Établissement.

Il ne peut sortir de l'Établissement ni être détruit lorsqu'il est remplacé par un autre carnet de bord.

RENSEIGNEMENT SUR L'ÉTABLISSEMENT

Nature de l'activité :

.....

N° de classification INSEE :

.....

Classement de l'Établissement { À la date du :.....Type :.....Catégorie :.....
À la date du :.....Type :.....Catégorie :.....
À la date du :.....Type :.....Catégorie :.....

Pouvoirs publics exerçant le contrôle de l'établissement :

Inspection du travail

.....
.....
.....

Commission de sécurité

.....
.....
.....

DRIEE (Ile de France)

.....

Ou DREAL (hors Ile de France)

.....
.....

PERSONNES RESPONSABLE DE LA SURVEILLANCE DES INSTALLATIONS

NOM	QUALITÉ	DATE D'ENTRÉE EN FONCTION

HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION Foudre

1 - ANALYSE DU RISQUE Foudre

DATE DE RÉDACTION	INTITULÉ DU RAPPORT	SOCIÉTÉ	NOM DU RÉDACTEUR ou N°QUALIFOUDRE
23/09/2020	N° 1GF0659	1G Foudre	AMRAOUI. K

2- ÉTUDE TECHNIQUE Foudre

DATE DE RÉDACTION	INTITULÉ DU RAPPORT	SOCIÉTÉ	NOM DU RÉDACTEUR ou N°QUALIFOUDRE
24/09/2020	N° 1GF0660	1G Foudre	AMRAOUI. K

3 – TRAVAUX RÉALISÉS

DATE DE RÉDACTION	INTITULÉ DU RAPPORT	SOCIÉTÉ	NOM DU RÉDACTEUR ou N°QUALIFOUDRE

4 – VÉRIFICATIONS PÉRIODIQUES

DATE DE RÉDACTION	INTITULÉ DU RAPPORT	SOCIÉTÉ	NOM DU RÉDACTEUR ou N°QUALIFOUDRE

ANNEXE 6. ACCIDENTOLOGIE

Accidentologie

(Edité le 09/12/2020)

Source : www.aria.developpement-durable.gouv.fr

Nombre d'événements : 95

Nombre d'événements retenus : 50

Critères :

Mot clé :

Activité(s) : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé

Pays :

Type d'accident(s) :

Type d'événement(s) :

Mention(s) CLP :

Dates : Du 09/12/2010 au 09/12/2020

N° ARIA : 39721

Survenu le : 31/01/2011

Pays : FRANCE / Département : 30 / Commune : FOURQUES

Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé

Conséquences : Humaine : 1 / Environnementale : 1 / Economique : 0 / Matérielle : 1

Reversement d'un camion-citerne de fioul.

Un camion-citerne transportant 30 000 l de fioul se renverse dans un rond-point sur la RD 15 à 17h50. Le chauffeur est légèrement blessé ; 10 000 l d'hydrocarbure se déversent et polluent sur 400 m le canal CANON (destiné à l'irrigation et à la collecte des eaux de pluie), le PETIT RHONE voisin n'est pas touché. Les secours, équipés d'ARI, arrêtent la fuite et posent des barrages flottants. Le transporteur dépose la cargaison. Les opérations de relevage du camion sont longues. La circulation est rétablie le 01/02 à 7h10. La récupération du fioul déversé s'achève le 03/02. Une vitesse excessive dans un rond-point est à l'origine de l'accident.

N° ARIA : 39977

Survenu le : 10/03/2011

Pays : TURQUIE / Département : 0 / Commune : HALKAPINAR

Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé

Conséquences : Humaine : 2 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 1

Incendie dans une station-service durant le dépotage d'un véhicule-citerne.

Un feu se déclare à 14h40 dans une station-service au cours du dépotage d'un semi-remorque de carburant dans les cuves enterrées de l'établissement (électricité statique ?). Le conducteur du camion-citerne utilise en vain un extincteur puis, redoutant une catastrophe, évacue l'attelage routier qui entraîne derrière lui une nappe d'hydrocarbures enflammés. Le chauffeur arrête le poids lourd 1 km plus loin sur une aire isolée où les secours maîtrisent le sinistre. Une soixantaine de pompiers sera mobilisée pour éteindre l'incendie de la station-service. Le bilan de l'accident fait état de 6 personnes légèrement blessées et quelques voitures détruites.

N° ARIA : 40402
Survenu le : 24/05/2011
Pays : FRANCE / Département : 12 / Commune : CASSAGNES-BEGONHES
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 2 / Environnementale : 0 / Economique : 1 / Matérielle : 1
Accident de poids-lourd TMD
<p>Vers 16 h sur la RD 902, un semi-remorque de 36 t transportant du fourrage entre en collision avec un camion-citerne de fioul d'une capacité de 10 m³ qui est projeté dans un champ en contrebas et dont le chauffeur meurt sur le coup. La citerne est désolidarisée du châssis sous la violence du choc et projetée à 10 m sans présenter aucune fuite. Grièvement blessé, le chauffeur du semi-remorque est désincarcéré et hélicoptéré vers l'hôpital de Rodez. Les secours récupèrent les 300 l de carburants échappés du réservoir du tracteur du semi-remorque qui est redressé et évacué le jour même, colmatent la fuite et évitent la pollution du ruisseau GLANDOU voisin. Une société spécialisée nettoie le terrain. Le lendemain, une autre société spécialisée pompe les 1 500 l de fioul présents dans la citerne avant son relevage. Selon la presse, le chauffeur du poids-lourd de paille se serait déporté sur la gauche provoquant la collision.</p>

N° ARIA : 41135
Survenu le : 28/09/2011
Pays : BELGIQUE / Département : 0 / Commune : AWANS
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 1
Explosion dans le sous-sol d'une station-service.
<p>Une explosion se produit vers 11 h dans le sous-sol d'une station-service. L'effet de souffle soulève des plaques d'égouts dans le quartier. Les secours établissent un périmètre de sécurité et évacuent les personnes de la station ainsi que des riverains proches. Le périmètre est levé en début d'après-midi. Aucun blessé n'est à déplorer ; les dégâts matériels sont limités aux installations situées sous la station. Selon la presse, le moteur électrique d'une pompe d'additivation du carburant des camions aurait enflammé des vapeurs d'essence provenant de conduits en cours de calfeutrage.</p>

N° ARIA : 41553
Survenu le : 15/01/2012
Pays : FRANCE / Département : 974 / Commune : SAINT-DENIS
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0
Distributeur de carburant percuté par un bus.
<p>Un bus stationné à l'entrée d'une station-service se remet en mouvement vers 5 h et percute un distributeur d'essence. Le poste n'est pas arraché et aucune fuite d'hydrocarbures n'est constatée. Le personnel interrompt l'alimentation électrique de l'aire de distribution en actionnant l'arrêt d'urgence et alerte les secours. L'îlot sinistré est mis en sécurité et le bus est évacué. La station-service reprend son activité vers 7h30 sur les autres îlots de distribution. Le 17/01, le distributeur est évacué, les canalisations d'alimentation en carburant du poste sont obturées par des bouchons et le regard sur l'îlot est rempli de sable puis recouvert d'une plaque de tôle. Selon l'exploitant de la station, le conducteur du bus aurait oublié de serrer le frein à main avant de quitter son véhicule. A la suite de l'accident, le stationnement de bus à l'entrée de la station-service (en amont des distributeurs) est interdit.</p>

N° ARIA : 41605
Survenu le : 20/01/2012
Pays : FRANCE / Département : 46 / Commune : FARGUES
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 1 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 1
Renversement d'un camion-citerne de gazole dans un champ
<p>Un camion-citerne de 33 000 m³ de gazole se renverse vers 15 h au niveau d'un virage de la D656. Le chauffeur est coincé sous sa cabine et gravement blessé, 20 m³ d'hydrocarbures se déversent dans un champ. L'alerte est donnée par un autre routier témoin de l'accident. La circulation est déviée par le service des routes et la gendarmerie. Les pompiers creusent une tranchée pour essayer de limiter l'écoulement et parviennent à retenir 3 m³ de produit. L'accident ayant eu lieu en limite du périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau, celui-ci est arrêté. L'alimentation en eau de la commune est basculée sur celle de Cahors, l'Agence Régionale de Santé (ARS) est informée. Une société privée relève le camion vers 18 h et la chaussée est nettoyée. L'intervention s'achève vers 20 h et la circulation est rétablie après 4 h de fermeture. Le chauffeur est amputé de son bras gauche dans la soirée. La municipalité et le transporteur se concertent sur les mesures de dépollution du champ de blé pollué. Le Conseil Général indique que cette portion routière n'était pas identifiée comme dangereuse.</p>

N° ARIA : 41863
Survenu le : 07/03/2012
Pays : FRANCE / Département : 29 / Commune : BREST
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 1
Incendie criminel dans une station-service
<p>Un feu d'origine criminelle suivi d'explosions se produit vers 1h30 sur une quarantaine de bouteilles de GPL stockées en casiers dans une station-service. Les pompiers protègent le mur de l'établissement de la station exposé au flux thermique avec 1 lance à eau et mettent en oeuvre 1 lance à mousse pour l'extinction. Des bouteilles sur lesquelles subsistent des fuites enflammées sont refroidies avec 2 lances à débit variable de 1 000 l/min. L'incendie est éteint à 2h30 ; 3 bouteilles ayant des fuites non maîtrisables sont arrosées pour disperser le gaz. L'intervention des secours s'achève à 4 h. La façade du bâtiment exposée au flux de chaleur est endommagée, ainsi qu'un poste de distribution. La station-service qui devait ouvrir à 6 h est maintenue fermée dans l'attente de vérifications des installations effectuées sous le contrôle de l'exploitant. La police interpelle 2 jeunes hommes alcoolisés (17 et 19 ans) qui selon la presse auraient reconnu les faits. Le mineur est placé en centre éducatif fermé, le majeur est jugé en comparution immédiate.</p>

N° ARIA : 41874
Survenu le : 08/03/2012
Pays : FRANCE / Département : 84 / Commune : AVIGNON
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0
Poste de distribution de carburant percuté par un automobiliste.
Un automobiliste percute vers 1 h un poste de distribution de carburant dans une station-service située au bord de la N7 et prend la fuite. Les pompiers établissent une lance à mousse en protection et le service de l'électricité coupe l'alimentation de la station. La société de télésurveillance alerte l'exploitant. La pompe à essence est détruite, mais aucune fuite d'hydrocarbure n'est signalée ; la station est fermée pour la journée.

N° ARIA : 41882
Survenu le : 29/02/2012
Pays : FRANCE / Département : 974 / Commune : LE PORT
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0
Incendie d'un véhicule sur une station-service.
Un incendie embrase vers 3 h une voiture sur l'aire de distribution d'une station-service fermée pour la nuit. Un distributeur est endommagé par le flux thermique. Le sinistre est maîtrisé par les pompiers et le gérant de l'établissement intervient pour interrompre l'alimentation électrique du site et obturer les canalisations de carburant du poste avec des bouchons. L'incendie pourrait être d'origine criminelle.

N° ARIA : 41883
Survenu le : 13/03/2012
Pays : FRANCE / Département : 974 / Commune : SAINT-LEU
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0
Poste de distribution de carburant heurté par un camion.
Après s'être approvisionné en carburant, le conducteur d'un camion de déchets heurte avec le porte-à-faux arrière de son véhicule le poste de distribution et un poteau de l'auvent de la station-service. Un technicien se rend sur place pour mettre les installations en sécurité. Aucune fuite d'hydrocarbures n'est signalée.

N° ARIA : 41884
Survenu le : 07/03/2012
Pays : FRANCE / Département : 974 / Commune : SAINT-DENIS
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0
Vandalisme et incendie d'une installation de lavage de voitures dans une station-service.
Des individus mettent le feu à une poubelle d'une station-service dans la nuit. L'incendie se propage à l'installation de lavage de voitures située à proximité. Les pompiers maîtrisent le sinistre puis l'exploitant met le site en sécurité.

N° ARIA : 41896

Survenu le : 14/03/2012

Pays : FRANCE / Département : 21 / Commune : DIJON

Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé

Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 1

Fuite de carburant dans une station-service.

Une fuite de carburant se produit vers 7h30 dans une station-service d'un centre commercial. Les secours établissent un périmètre de sécurité de 50 m et interrompent le trafic routier dans un sens de circulation de l'avenue voisine. Les pompiers déploient une lance à mousse en protection, obturent la fuite et épandent de l'absorbant sur les 100 m² souillés par l'hydrocarbure. La circulation est rétablie à 9h45. Aucun impact sur l'environnement n'est signalé. La station est temporairement fermée. L'hypothèse d'un acte de malveillance est évoquée.

N° ARIA : 42244

Survenu le : 26/09/2011

Pays : FRANCE / Département : 974 / Commune : SAINT-PIERRE

Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé

Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 1

Arrachage de pistolet dans une station service

Dans une station-service, un conducteur se présente à un poste de distribution et demande à faire le plein. Le pompiste commence le remplissage puis s'éloigne pour servir un autre client. Pendant ce temps, le 1er conducteur redémarre sa voiture pour libérer la place sans remarquer que l'approvisionnement de son véhicule est toujours en cours. Le pistolet est arraché et du carburant s'écoule sur la piste. Plusieurs causes sont identifiées : le conducteur n'a pas été attentif à l'approvisionnement en carburant de son véhicule, le pompiste n'a pas prévenu le conducteur qu'il n'avait pas terminé mais qu'il s'absentait pour servir un autre client, aucune signalisation n'indique que la distribution est en cours. Une procédure de signalisation de "chargement en cours" est mise en place.

N° ARIA : 42246

Survenu le : 29/08/2011

Pays : FRANCE / Département : 974 / Commune : SAINT-ANDRE

Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé

Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0

camion heurtant un poste de distribution dans une station-service

Un camion transportant de la canne à sucre heurte un poste de distribution de carburant dans une station-service. L'équipe de maintenance se rend sur les lieux pour vérifier l'état du distributeur ; seule la porte est abîmée. La remorque était garée trop près du distributeur. L'exploitant sensibilise son personnel, instaure un guidage des camions de canne et améliore le marquage au sol.

N° ARIA : 42250
Survenu le : 12/03/2011
Pays : FRANCE / Département : 974 / Commune : SAINT-PIERRE
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0
Arrachage de pistolet dans une station service.
<p>Alors que le pompiste d'une station-service sert un véhicule en gazole, le conducteur avance son véhicule, provoquant l'arrachage du pistolet du poste de distribution. La rupture se situe entre le flexible et le pistolet. L'équipement étant équipé d'un raccord cassant qui s'obture en cas d'arrachement, aucun épandage ne se produit. Un rappel est fait aux exploitants de stations-service de la Réunion de ne pas encaisser tant que le visuel sur le pupitre de gestion n'indique pas que le pistolet est raccroché.</p>

N° ARIA : 42259
Survenu le : 24/03/2011
Pays : FRANCE / Département : 974 / Commune : SAINT-PIERRE
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 1
Fuite par l'évent lors du dépotage dans une station-service.
<p>Lors d'un dépotage de fioul domestique dans une cuve de 10 m³ d'une station-service, le caissier alerte le chauffeur que 1 à 2 l d'hydrocarbure débordent par l'évent. Le livreur raccorde alors le flexible à une autre cuve, reprend le dépotage à faible débit et répand de l'absorbant sur l'écoulement. L'incident résulte d'un non-respect de procédure. Le réservoir de 10 m³ était plein et le responsable de la station-service n'avait donné aucun plan de déchargement au chauffeur. Par ailleurs, une défaillance du limiteur de remplissage est également constatée. Un rappel de la procédure de dépotage est faite au gérant ; le limiteur de remplissage est vérifié.</p>

N° ARIA : 42262
Survenu le : 27/03/2012
Pays : FRANCE / Département : 974 / Commune : LA POSSESSION
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0
Voiture percutée un poste de distribution dans une station-service
<p>Dans une station-service, une voiture de faible cylindrée percutée vers 4 h la 1ère pompe de distribution de carburant qui est implantée à côté de la route. Aucun épandage de produit n'est constaté, mais le poste de distribution de carburant est fortement endommagé. Le pompiste de nuit isole la pompe en fermant des vannes. Les secours sécurisent la zone en mettant en place un périmètre de sécurité limité avec rubalise, cônes de signalisation et poteaux. La station-service reprend ses activités à 6 h avec 3 de ses 4 pompes en service. Une vitesse excessive du véhicule est relevée. L'exploitant installe une borne de défense en béton en tête de l'îlot pour éviter le renouvellement d'un tel événement.</p>

N° ARIA : 42285
Survenu le : 14/06/2012
Pays : FRANCE / Département : 72 / Commune : SARGE-LES-LE-MANS
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 3 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0
Collision sur l'aire de distribution d'une station-service.
<p>Dans une station-service d'une aire de repos de l'autoroute A11, la conductrice d'une voiture perd le contrôle de son véhicule qui percute vers 15 h une autre conductrice et son véhicule dont elle faisait le plein de carburant, avant de s'immobiliser contre un pilier de l'auvent de la station. La personne heurtée décède, l'autre chauffeur gravement blessé décède à l'hôpital dans la soirée ; le mari et l'enfant de la 1ère victime sont légèrement blessés et hospitalisés. Un périmètre de sécurité est mis en place ; l'accès à l'aire de repos est fermé et les alimentations en fluides de la station sont interrompues. Les pompiers déploient une lance à mousse durant leur intervention qui s'achève vers 19 h. Les postes de distribution n'ont pas été endommagés et aucune fuite de carburant n'est signalée. Onze personnes ayant assisté à l'accident ont été prises en charge par une cellule psychologique au centre hospitalier.</p>

N° ARIA : 42294
Survenu le : 07/04/2012
Pays : FRANCE / Département : 974 / Commune : SAINT-PAUL
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0
Incident dans une station-service
<p>Lors d'une marche arrière dans une station-service, un camion de transport réfrigéré percute les événements des réservoirs et plie la tuyauterie du dispositif de récupération des vapeurs. Une société de chaudronnerie est mandatée pour contrôler les raccords d'étanchéité. Seul le châssis est atteint. Un manque de vigilance du conducteur est à l'origine de l'incident. L'exploitant peint les événements de ses installations pour en faciliter le repérage et les protège à l'aide de barrières de protection.</p>

N° ARIA : 42298
Survenu le : 11/08/2011
Pays : FRANCE / Département : 974 / Commune : SAINT-LOUIS
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 1
Incident dans une station-service
<p>Lors d'une vérification des installations de distribution de carburant dans une station-service, un inspecteur de la métrologie constate un dégazage à l'ouverture du tube de la jauge de la cuve d'essence sans plomb de 20 m³. L'inspecteur informe verbalement la société d'exploitation. L'exploitant vérifie le clapet des événements du sans plomb et de la ligne de récupération de vapeurs. Une défaillance matérielle est à l'origine de l'incident. L'événement est remplacé.</p>

N° ARIA : 42300
Survenu le : 28/09/2011
Pays : FRANCE / Département : 974 / Commune : SAINT-DENIS
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0
Incident dans une station-service
<p>Un conducteur ivre voulant éviter un contrôle routier en sortie d'une station-service tente de s'échapper par la voie d'accès à la station. La voiture heurte l'arrière d'un véhicule garé dans l'établissement et un poste de distribution de carburant qui se renverse sur une autre voiture en stationnement. La pompe est fortement endommagée. La police et les pompiers interviennent. Le directeur commercial qui était sur les lieux, ferme la station le temps de sécuriser les installations. Un excès d'alcool est à l'origine de l'accident. L'exploitant signale que c'est le 1er évènement de ce type sur la piste depuis son ouverture en 2001 et met en place une borne de défense en béton en tête de l'ilot.</p>

N° ARIA : 42313
Survenu le : 10/11/2011
Pays : FRANCE / Département : 974 / Commune : SAINT-LOUIS
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0
Erreur de livraison dans une station-service
<p>Arrivant dans une station-service vers 5h45, un chauffeur-livreur connecte un compartiment (n°2) de 9 000 l sur une cuve de gazole et ouvre la vanne. Après un certain temps de dépotage, constatant avec retard que le sélecteur de produit a été manipulé entre le moment où il a chargé la veille et la livraison, il arrête le transfert d'hydrocarbure. Après vérification du chargement, le chauffeur note que tous les sélecteurs ont été inversés. Le compartiment n°2 chargé en sans-plomb est partiellement dépoté dans une cuve de gazole. Le chauffeur raccorde son flexible à la bonne cuve et poursuit le dépotage, puis quitte la station-service et alerte son responsable. Le responsable de la société de livraison avertit la station à 6h30 et demande l'arrêt de la distribution de carburant. Celle-ci reprendra à 13h30 pour le sans-plomb et à 15 h pour le gazole. La quantité de carburant pollué a été évaluée à 2 172 l (2/3 SP et 1/3 GO). Le chauffeur s'est uniquement fié aux sélecteurs produits, mais ces derniers ne sont pas scellés et peuvent être manipulés à tout moment et par toute personne. La vérification du chargement selon le ticket délivré par la raffinerie avant le dépotage n'a pas été faite par le chauffeur. L'exploitant rappelle à ses employés la nécessité d'un contrôle systématique de leur chargement par rapport au ticket délivré par le fournisseur avant tout dépotage en clientèle.</p>

N° ARIA : 42323
Survenu le : 01/11/2011
Pays : FRANCE / Département : 974 / Commune : PETITE-ILE
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 1 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0
Décharge d'électricité statique sur un distributeur dans une station-service
<p>Lors du remplissage du réservoir d'un véhicule dans une station-service, le pompiste reçoit une décharge électrique en reposant le pistolet de distribution de carburant. L'employé électrisé a un arrêt de travail de 3 jours. Deux pompes sont condamnées. L'exploitant constate la présence d'un jeu avec la liaison à la terre au niveau du distributeur incriminé. Le câble est correctement revissé et des tests de continuité sont effectués avant de réutiliser le distributeur.</p>

N° ARIA : 42326
Survenu le : 25/12/2011
Pays : FRANCE / Département : 974 / Commune : SAINT-PIERRE
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0
Distributeur de carburant percuté par un véhicule
<p>Une voiture percute de biais à 7 h un îlot de distribution de carburant dans une station-service avant de terminer sa course sur le terre plein. Le poste de distribution est écrasé sous la violence du choc. Aucun blessé n'est à déplorer sur les 5 personnes à bord du véhicule. Un pompiste et un caissier de la station ferment les vanne de distribution et désamorcent la pompe accidentée. La vitesse et l'alcool seraient à l'origine de cet accident. Des témoins affirment que le conducteur de la voiture roulait à une vitesse excessive dans un secteur limité à 30 km/h et aurait perdu le contrôle de son véhicule avant de terminer sa course dans la station-service. Le gérant de l'établissement précise qu'il devra attendre 1 ou 2 mois pour remplacer la pompe détruite évaluée de 35 à 40 Keuros. Le poste de distribution est arraché, l'habillage du poteau légèrement abîmé et le béton au niveau de l'îlot est à refaire. L'exploitant prévoit de modifier le tracé d'entrée et/ou d'installer des bandes rugueuses pour réduire la vitesse des véhicules arrivant sur la station, ainsi que d'installer des protections antichocs au niveau des pompes d'entrée.</p>

N° ARIA : 42457
Survenu le : 20/07/2012
Pays : FRANCE / Département : 87 / Commune : LIMOGES
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 3 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0
Accident de la circulation dans une station-service.
<p>Un automobiliste heurte vers 20h15 un pilier porteur de l'auvent d'une station-service et les postes de distribution. Les pompiers désincarcèrent le conducteur gravement blessé de la voiture retournée sur le toit. Du carburant répandu sur la piste est récupéré avec de l'absorbant. L'auvent est en partie effondré, la station est hors-service le temps des réparations. L'électricité alimentant les installations avait été coupée à 20 h lors de la fermeture de l'établissement au public. La police effectue une enquête.</p>

N° ARIA : 44195
Survenu le : 13/08/2013
Pays : FRANCE / Département : 21 / Commune : LONGVIC
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 1 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 1
Renversement d'un camion-citerne de gazole
<p>Un camion-citerne de 37 m³ de gazole se renverse à 12h20 sur son flanc gauche. Le chauffeur incarcéré dans le véhicule est gravement blessé, 13 m³ de gazole fuient de 3 des 8 compartiments de la citerne. L'hydrocarbure se répand au sol et dans les égouts. L'exploitant de la station d'épuration et l'Agence Régionale de Santé sont informés. Le carburant est dépoté pour permettre le relevage de l'ensemble routier. L'intervention s'achève à 20 h. Les secours récupèrent 3 m³ de produit. Le premier adjoint au maire s'est rendu sur place. La vitesse inappropriée pourrait être à l'origine de l'accident.</p>

N° ARIA : 44318
Survenu le : 09/09/2013
Pays : FRANCE / Département : 84 / Commune : BEDOIN
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 1
Renversement d'un camion-citerne de fioul
Un camion-citerne contenant 5 m ³ de fioul domestique se renverse à 16h30 sur la D974. La cargaison fuit au goutte-à-goutte par le trou d'homme. Le camion est dépoté et relevé. L'intervention s'achève à 20 h. La gendarmerie s'est rendue sur place.

N° ARIA : 44559
Survenu le : 06/11/2013
Pays : FRANCE / Département : 16 / Commune : ANGOULEME
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 1 / Economique : 0 / Matérielle : 1
Pollution de la CHARENTE par des hydrocarbures d'une station-service.
Des traces d'hydrocarbures sont constatées vers 17 h sur la CHARENTE à la sortie d'un réseau communal d'eau usée. Les pompiers mettent en place des buvards absorbants et un barrage flottant pour limiter l'extension de la pollution. Selon la presse, une station-service qui avait nettoyé ses cuves serait à l'origine de l'écoulement. Un élu et la police se sont rendus sur les lieux.

N° ARIA : 44572
Survenu le : 15/07/2013
Pays : FRANCE / Département : 64 / Commune : LESCAR
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 1
Fuite sur une cuve de gazole dans une station-service.
Une fuite est constatée sur une cuve percée de gazole de 30 m ³ simple enveloppe en fosse maçonnée, dans la station-service d'un hypermarché. Le réservoir avait été remis en service 5 jours plus tôt après un nettoyage, un test d'étanchéité et un contrôle acoustique qui n'avaient rien révélé d'anormal. La cuve est mise en sécurité, vidée et dégazée le lendemain. Une société spécialisée met en place le 18/07 des puits en aval du site pour pomper le gazole déversé. La récupération du flottant est effective à compter du 26/07. Des pompages et des écrémages sont effectués sur 5 puits et un cône de rabattement est actif sur 3 autres. Les eaux de pompage transitent par le séparateur d'hydrocarbures de la station-service avant rejet. Une unité de traitement est mise en place le 5 août. Le 01/10, 14,5 m ³ d'hydrocarbures ont été récupérés. L'inspection des installations classées demande à l'exploitant de lui fournir un diagnostic des sols et des eaux souterraines pour évaluer le panache de la pollution.

N° ARIA : 44900
Survenu le : 29/01/2014
Pays : FRANCE / Département : 92 / Commune : BOULOGNE-BILLAN COURT
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 2 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 1
Fuite d'essence dans une station-service.
<p>Une fuite de 2 500 l d'essence se produit dans une station-service. Le produit se répand dans les égouts ainsi que dans le sous-sol d'un immeuble d'habitation. Les secours publics sont alertés vers 7h30 à la suite d'une odeur suspecte perceptible dans l'ouest de la commune. Un périmètre de sécurité est mis en place. Une vingtaine de riverains est évacuée (présence d'une crèche et d'un hôpital à proximité). Les pompiers déploient 3 lances en protection, pompent l'hydrocarbure répandu puis ventilent les locaux avec du matériel antidéflagrant. Le périmètre de sécurité est levé à 14h35 après des mesures d'explosimétrie qui ne révèlent aucune anomalie.</p> <p>La fuite d'une canalisation reliant la cuve d'essence à la station de distribution est à l'origine de l'accident. En dehors des canalisations de collecte des eaux pluviales et du parking de l'immeuble, la pollution des sols est limitée. L'exploitant réalise un diagnostic de pollution au droit de la canalisation incriminée.</p>

N° ARIA : 45065
Survenu le : 17/03/2014
Pays : FRANCE / Département : 59 / Commune : SAINT-AMAND-LES-EAUX
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 1 / Economique : 0 / Matérielle : 1
Pollution des eaux par une station service
<p>Une irisation de 100 m de long causée par des hydrocarbures est signalée vers 8 h sur la SCARPE. Les pompiers installent des barrages flottants. Des rejets d'hydrocarbures dans les égouts lors du nettoyage du séparateur d'une station-service la semaine précédente semble être à l'origine de la pollution. Le service de l'assainissement cure les égouts.</p>

N° ARIA : 45165
Survenu le : 10/04/2014
Pays : FRANCE / Département : 21 / Commune : DIJON
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 2 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 1
Explosion lors de travaux à proximité de la cuve d'une ancienne station-service.
<p>Lors de travaux de terrassement, une pelleteuse percute vers 10h30 une cuve d'essence enterrée d'une ancienne station-service, provoquant une explosion. Les secours confinent 48 personnes dans leur logement. Ils interrompent la circulation et établissent un périmètre de sécurité de 4 m autour de la cuve. Le périmètre de sécurité est levé vers 12h30 et la circulation est rétablie vers 13h30.</p> <p>La cuve était inertée avec du béton.</p>

N° ARIA : 45509

Survenu le : 02/07/2014

Pays : FRANCE / Département : 987 / Commune : UTUROA

Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé

Conséquences : Humaine : 2 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 1

Départ de feu sur une pompe marine

Dans une station-service marine, vers 10h30, un feu se déclare au niveau d'une pompe de distribution d'essence, juste après que le pompiste l'ait éteinte. Le sinistre est rapidement maîtrisé à l'aide de 2 extincteurs à poudre ABC de 9 kg. Seuls les résidus d'hydrocarbures présents dans la pompe se sont enflammés. Une personne est brûlée au premier degré au niveau du bras droit et à l'arrière des deux mollets. La partie automobile de la station-service est fermée pendant 48 h afin de permettre l'intervention d'un expert venu vérifier les installations et la validation du responsable sécurité incendie de la commune. La station-service marine, quant à elle, reste fermée jusqu'au 10 juillet, le temps qu'une nouvelle pompe soit acheminée sur l'île et que l'organisme de contrôle puisse valider sa réouverture. Un premier défaut d'étanchéité au niveau du joint du collier de serrage sur le circuit de dégazage de la pompe a généré une fuite d'essence dans le compartiment bas de la pompe à essence. Un deuxième défaut d'étanchéité au niveau des presse-étoupes de passage de câbles a permis la propagation des vapeurs d'essence dans le compartiment haut de la pompe. Le joint torique du collier de serrage, changé en novembre 2013, aurait été mal positionné et au fil des mois il n'aurait plus assuré une bonne étanchéité. Les presse-étoupes de passage de câble n'étant pas eux-mêmes en bon état ou non-obturés, ont permis la propagation des vapeurs d'essence dans le compartiment haut. En arrêtant la pompe, un arc électrique se serait produit dans le compartiment haut, provoquant l'embrasement des vapeurs d'essence présentes. Ni le contrôle annuel de vérification électrique, ni les audits de sécurité internes n'incluaient la vérification de l'étanchéité entre les deux compartiments de la pompe. A la suite de cet incident, l'exploitant met en place un plan d'action visant à : introduire dans le plan de maintenance préventive les préconisations du fournisseur des pompes ; vérifier le contrôle d'étanchéité entre les deux compartiments de la pompe lors des contrôles électriques annuels et lors des audits de sécurité interne ; renforcer la communication interne pour faire remonter les informations d'incident.

N° ARIA : 45579
Survenu le : 02/08/2014
Pays : FRANCE / Département : 77 / Commune : CHAMPS-SUR-MARNE
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 1 / Economique : 0 / Matérielle : 1
Pollution des eaux par une station-service
<p>Des hydrocarbures provenant de la station-service d'un supermarché se déversent dans le réseau pluvial et rejoignent la MARNE. Des barrages filtrants sont mis en place. L'usine de production d'eau potable, située en aval, est arrêtée pour la journée, le temps que l'exploitant actionne la vanne d'isolement de son réseau d'eaux pluviales. L'inspection des installations classées réalise 2 inspections de la station-service qui confirment la présence d'hydrocarbures dans les réseaux d'eaux pluviales. Un tronçon de réseau, n'apparaissant pas sur les plans de l'exploitant, est identifié comme étant à l'origine de l'écoulement d'hydrocarbures. L'inspection relève plusieurs dysfonctionnements, comme des défauts d'étanchéité des obturateurs et des décanteurs et l'absence de planification formalisée de contrôle de ces installations.</p> <p>Un rapport de diagnostic des sols récent révèle également une pollution des sols à proximité de l'aire de dépotage et de distribution. Un déversement accidentel de carburant par un camion de livraison a eu lieu 2 mois plus tôt. L'inspection demande à l'exploitant des études complémentaires pour identifier l'origine de la pollution et des mesures d'urgence pour contenir la pollution. Ces études montrent la présence d'une micro-fuite sur la canalisation entre l'aire de dépotage et les cuves de gazole. D'après l'inspection des installations classées, cette micro-fuite peut persister pendant plusieurs mois et saturer le séparateur d'hydrocarbure. Les fortes intempéries du mois d'août auraient ensuite permis le rejet par un effet "chasse d'eau" de ces hydrocarbures dans le réseau puis la MARNE.</p>

N° ARIA : 46630
Survenu le : 03/06/2015
Pays : GHANA / Département : 0 / Commune : ACCRA
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 6 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 1
Explosion dans une station service.
<p>Lors d'un épisode de pluies torrentielles et d'inondation, une explosion se produit dans une station-service. Les secours interviennent durant toute la nuit pour éteindre les flammes et dégager les victimes. 150 personnes périssent, brûlées ou noyées.</p> <p>En l'absence de mesures interdisant de construire en zone inondable, de nombreuses habitations se sont retrouvées sous l'eau. Les habitants ont cherché refuge dans la station-service. Par ailleurs, l'inondation a entraîné le déversement de carburant. La flaque d'hydrocarbure s'est répandue jusqu'au parking de poids lourd voisin où un incendie était en cours. Une explosion s'est produite au contact des hydrocarbures avec le feu. L'incendie a ensuite gagné la station service-service.</p>

N° ARIA : 46651
Survenu le : 15/05/2015
Pays : FRANCE / Département : 22 / Commune : PERROS-GUIREC
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 1 / Economique : 0 / Matérielle : 1
Fuite de gazole au niveau d'une station-service dans un port
<p>Vers 12 h, un agent de la ville signale une nappe d'hydrocarbure dans le port. Le responsable des ports et les pompiers constatent une fuite au niveau de la pompe à carburant du port. La quantité de gazole déversée est estimée à 265 l. Trois zones de pollution sont identifiées. Une bande de 50 m le long de la cale de carénage, une nappe de 200 m² au milieu du port et 50 l dans la cuve de rétention. Les secours mettent en place des barrages et des buvards anti-pollution pour absorber la pollution le long de la cale. Ils vidangent la cuve de rétention. Le responsable des ports brasse la nappe au milieu du bassin pour favoriser l'évaporation du carburant. Une fois l'opération terminée, le port est rouvert à la plaisance. La pollution provient d'une fuite de la pompe de la station-service. Elle est remise en état dans la journée.</p>

N° ARIA : 46976
Survenu le : 30/07/2015
Pays : FRANCE / Département : 74 / Commune : THONES
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 1
Fuite de fioul lors d'une livraison chez un particulier
<p>Vers 10h30, lors d'une livraison de 3 000 l de fioul chez un particulier, le livreur le dépose par erreur dans une cuve hors-service. La cuve est percée, 2 755 l d'hydrocarbures s'épandent dans la cave. Une société spécialisée récupère une petite quantité de fioul.</p> <p>L'adresse indiquée par le client était imprécise. La bouche de dépotage de la cuve incriminée était bouchée par du papier journal, mais non consignée.</p>

N° ARIA : 49024
Survenu le : 29/12/2016
Pays : FRANCE / Département : 6 / Commune : SOSPEL
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 2 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0
Incendie dans une station service
<p>Vers 6h30, un incendie se déclare dans le sous-sol d'une station-service. Les secours évacuent 26 personnes. Les pompiers interviennent durant plus de 24 h pour éteindre les flammes.</p> <p>Deux pompiers sont légèrement blessés lors de l'intervention. L'incendie détruit 3 commerces. Quatre personnes de la station-service et cinq personnes de la fabrique d'alcool voisine sont en chômage technique. Dix personnes sont à reloger.</p> <p>L'incendie pourrait avoir une origine électrique.</p>

N° ARIA : 49349

Survenu le : 06/03/2017

Pays : FRANCE / Département : 1 / Commune : DOMPIERRE-SUR-VEYLE

Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé

Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 1 / Economique : 0 / Matérielle : 0

Pollution de la VEYLE à la suite d'une fuite de fioul

Vers 23h45, 1 000 l de fioul se déversent sur la dalle de 300 m² d'une entreprise de maçonnerie avant de rejoindre la VEYLE. Les pompiers mettent en place des boudins absorbants et des buvards sur la rivière et sur un étang de rétention. De la sciure est épandue sur le sol. La station de pompage de Lent, touchée par la pollution, est mise à l'arrêt. Sa remise en service est prévue début de semaine suivante si aucune pollution n'est constatée. L'alimentation en eau reste assurée par un captage voisin.

Le dysfonctionnement d'une pompe de distribution est à l'origine de la pollution. Le pistolet de la pompe de l'entreprise est resté en position distribution lors d'une coupure de courant pendant le remplissage d'un véhicule. L'utilisateur a raccroché le pistolet, mais celui-ci s'est remis seul en fonctionnement lors du retour du courant.

N° ARIA : 49593

Survenu le : 05/05/2017

Pays : FRANCE / Département : 87 / Commune : SAUVIAT-SUR-VIGE

Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé

Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 1

Déversement de fioul au sol lors d'une livraison

Vers 11h30, 1 000 l de fioul se répandent sur le sol d'un site de stockage de liquides inflammables lors d'une livraison de fioul par camion-citerne. Les pompiers stoppent la fuite. Ils épanchent de la mousse et effectuent des relevés explosimétriques qui se révèlent négatifs. Ils épanchent de l'absorbant au sol. Les hydrocarbures restant dans la citerne sont dépotés vers le stockage du destinataire.

La fuite est survenue par arrachement d'un flexible de dépotage par un autre véhicule.

N° ARIA : 49668

Survenu le : 17/05/2017

Pays : FRANCE / Département : 69 / Commune : SEREZIN-DU-RHONE

Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé

Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 1 / Economique : 2 / Matérielle : 0

Fuite suite à une incompatibilité de produit avec le revêtement du camion-citerne

Vers 20h30, une fuite est découverte sur un camion-citerne, contenant 17 000 l de chlorure ferrique, stationné sur le parking d'une entreprise de transport. Le produit a été chargé dans la citerne sur un site chimique 8 heures plus tôt, puis stationné en attente de la livraison prévue le lendemain. Un périmètre de sécurité est mis en place et 9 employés sont confinés dans le bâtiment administratif. Les pompiers mettent en place des bâches pour isoler les réseaux d'eaux usées et pluviales. La totalité du produit se répand au sol (nappe de 15 m x 4 m et de 10 cm de hauteur). Une partie du produit est contenue dans un pédiluve de 800 l. L'autre partie se déverse sur le parking et dans le réseau d'eaux pluviales relié au RHONE malgré l'obturation des regards d'évacuation d'eaux pluviales. L'ARS ainsi que les gestionnaires des captages d'alimentation en eau potable situés en aval sont informés de l'incident. La CASU est sollicitée afin d'évaluer la toxicité de la pollution. Le lendemain, une opération de dépollution est organisée par l'entreprise.

La fuite provient de l'incompatibilité du chlorure ferrique avec le revêtement en acier inoxydable de la citerne non équipée de revêtement de protection. Le type de matériel à utiliser n'était pas spécifié sur la demande d'intervention. Aucun contrôle n'a été réalisé par le chargeur lors du dépotage.

N° ARIA : 49809

Survenu le : 19/06/2017

Pays : FRANCE / Département : 56 / Commune : THEIX-NOYALO

Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé

Conséquences : Humaine : 2 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 1

Incendie et explosions de bouteilles de gaz dans une station-service

Vers 15 h, dans une station-service, un feu se déclare au niveau des racks de bouteilles de gaz. Une centaine de bouteilles est impactée et certaines explosent. L'incendie se propage à 22 véhicules, 17 voitures sont détruites. Pendant 1 h, 700 élèves de 2 écoles ainsi qu'une crèche de 100 enfants sont confinés. Les clients et le personnel du magasin sont mis en sécurité dans une salle de sport. L'incendie est maîtrisé vers 16 h. Une personne est légèrement blessée.

Le feu aurait pris sur le chantier de réfection de la station-service. Il se serait propagé à une haie puis aux bouteilles de gaz.

N° ARIA : 50497

Survenu le : 03/10/2017

Pays : FRANCE / Département : 56 / Commune : VANNES

Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé

Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 1 / Matérielle : 1

Incendie dans une station-service

Vers 2h15, un feu se déclare dans le local de paiement d'une station-service. L'incendie se propage au dépôt de bouteilles de gaz qui jouxte le local. Une dizaine de bouteilles de gaz de 9 kg s'enflamme, mais n'explose pas. L'intervention des pompiers s'achève vers 6 h. Le local de paiement et le système informatique sont entièrement détruits. Le préjudice matériel est estimé à 40?000?€ et la perte d'exploitation à 180 000 €. La station-service est fermée jusqu'à fin octobre. Deux employés sont en chômage technique. L'incendie serait d'origine criminelle. Sur place, l'inspection des installations classées constate que les distances minimales d'éloignement de 6 m entre les bouteilles de stockage de gaz et les parois des appareils de distribution ne sont pas respectées.

N° ARIA : 50503

Survenu le : 06/10/2017

Pays : FRANCE / Département : 35 / Commune : SAINT-MALO

Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé

Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 1 / Economique : 0 / Matérielle : 1

Pollution des sols par une station service

Une irisation causée par des hydrocarbures est signalée vers 21h20 dans le réseau d'égout et dans le sous-sol d'un restaurant. Les secours évacuent 24 personnes et en relogent 6 autres. La pollution provient d'une cuve de 20 000 l de gazole d'une station-service. La station est fermée. Une société privée dépose la cuve. Aucune fuite n'est détectée au niveau de la cuve, des vérifications au niveau des canalisations sont effectuées.

N° ARIA : 50848

Survenu le : 29/12/2017

Pays : FRANCE / Département : 82 / Commune : SEPTFONDS

Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé

Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 1 / Economique : 0 / Matérielle : 0

Pollution suite à un déclenchement de pompe intempestif.

Dans la nuit, la gérante d'une station-service constate le déclenchement inopiné d'une pompe sur un réservoir de 3 000 l d'additif antigél pour hydrocarbures situé dans un hangar de stockage. Le produit est classé dangereux pour l'environnement. Le déversement de 2 000 l de produit pollue le DADOU, puis la LERE. Les secours mettent en place un périmètre de sécurité. Ils installent un barrage de sable et de bottes de paille et posent des buvards. Le produit déversé est pompé via la pompe de la station-service. Une société spécialisée nettoie le site.

Le polluant, insoluble à base de naphthalène, se disperse dans les cours d'eaux. A 14h30, l'alerte est donnée auprès de différentes administrations dont la police de l'eau et l'exploitant de la station de traitement des eaux en aval. Des prélèvements sont effectués pour mesurer l'impact sur le milieu. Les stations de pompage voisines sont arrêtées à partir de 16h55 et ce jusqu'au lendemain après-midi. Les maires des communes situées en aval sont informés et relaient l'information auprès des éleveurs à cause du risque lié à l'abreuvement des animaux dans le cours d'eau.

N° ARIA : 51506
Survenu le : 05/01/2018
Pays : FRANCE / Département : 70 / Commune : CORBENAY
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 1 / Economique : 0 / Matérielle : 1
Inondation d'une station-service
<p>Une station-service est inondée lors d'un épisode pluvieux important. De l'eau s'infiltré dans les cuves de stockage de liquides inflammables, en raison d'une mauvaise étanchéité des puits de jaugeage. Les liquides inflammables sont impropres à la vente. Une société spécialisée évacue 80 000 l de carburant vers un dépôt pétrolier. L'entreprise laisse 40 000 l d'hydrocarbures mélangés à de l'eau dans les cuves. Un deuxième épisode pluvieux important survient 2 semaines plus tard et remplit de nouveau les cuves avec de l'eau. Une deuxième entreprise est mandatée pour pomper les effluents dans les cuves. Le jour même, une pollution du réseau d'assainissement de la commune est constatée. Des hydrocarbures se sont écoulés dans le réseau d'assainissement intercommunal sur plusieurs kilomètres et ont impacté le fonctionnement de la station d'épuration.</p> <p>Les réseaux d'eaux de la station-service, de l'aire de lavage associée et du réseau d'un particulier voisin des installations sont en amont du premier regard impacté par cette pollution. Des analyses de sols sont réalisées autour des cuves et permettent d'exclure un débordement de celle-ci.</p>

N° ARIA : 51572
Survenu le : 17/05/2018
Pays : FRANCE / Département : 68 / Commune : SAUSHEIM
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 1 / Economique : 0 / Matérielle : 1
Arrachement d'une pompe à gazole dans une station-service
<p>Vers 9 h, une pompe à gazole est arrachée dans une station-service. Le carburant s'écoule au sol puis dans le réseau d'eaux de la station qui n'est pas équipée d'obturateur. L'exploitant met la pompe en sécurité. Le gestionnaire de la station d'épuration communale est informé. Une société spécialisée pompe le gazole déversé.</p>

N° ARIA : 52036
Survenu le : 04/08/2018
Pays : FRANCE / Département : 77 / Commune : NEMOURS
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0
Déclenchement intempestif dans une station service
<p>Vers 16h30, le système de détection incendie se déclenche par erreur dans une station service. 8 personnes sont aspergées par de la poudre. Les pompiers interviennent. La partie de la station service concernée est fermée jusqu'à la remise en service du système incendie.</p> <p>Les températures caniculaires seraient à l'origine du déclenchement du système de détection incendie.</p>

N° ARIA : 52808
Survenu le : 22/12/2018
Pays : FRANCE / Département : 11 / Commune : CARCASSONNE
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0
Incendie de station-service
<p>Vers 3h50, un feu se déclare au niveau d'une pompe à essence d'une station-service. Un employé, prenant son service à 4 h, constate la présence de flammes et alerte les pompiers. Il enclenche l'extinction automatique du site. L'incendie est éteint à 4h16. Un périmètre de sécurité de 100 m est mis en place. Un poste de distribution et une partie de l'auvent sont endommagés. L'extinction automatique a permis d'éviter la propagation aux bâtiments et au carburant contenus dans les citernes enterrées. Un acte de malveillance est à l'origine du sinistre. Un individu cagoulé a mis le feu au poste de distribution.</p>

N° ARIA : 52844
Survenu le : 25/04/2018
Pays : FRANCE / Département : 973 / Commune : CAYENNE
Activité : Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé
Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 1 / Economique : 0 / Matérielle : 1
Rejets de gazole au sein d'une station-service
<p>A 14h10, au cours d'un dépotage, la présence de gazole surnageant est constatée dans des trous d'hommes des cuves de carburant d'une station-service. 3 m³ de produit souillé (eau et hydrocarbure) sont pompés. Un contrôle d'étanchéité des cuves et des tuyauteries est réalisé. L'exploitant réalise un diagnostic environnemental des sols et des eaux souterraines du site puisqu'il existe un risque de transfert. Il installe 3 piézomètres. L'exploitant remplace 3 limiteurs de remplissage au niveau de la cuve de gazole. Il vérifie le serrage des brides au niveau des tuyauteries, vidange le séparateur à hydrocarbures et remet en état le flotteur. Au total, 600 l de gazole provenant d'une cuve de 24 000 l se sont déversés par le puits de jauge. L'incident serait intervenu au cours d'une livraison de carburant. Un surplus de gazole serait ressorti par un puits de jauge. La procédure de réception du carburant n'aurait pas été respectée, notamment la vérification des volumes disponibles dans les cuves avant dépotage. Un des limiteurs de remplissage est retrouvé défaillant. L'exploitant suppose une mauvaise installation. Le suivi des stocks n'est pas disponible. Certains détecteurs de fuite sont défaillants. Les tuyauteries sont en simple paroi. Lors d'une livraison de carburant, 2 semaines plus tard, une nouvelle présence de carburant est constatée depuis le bidon du détecteur de fuite. Suite à ces accidents, l'exploitant rappelle à ses équipes, ainsi qu'au transporteur, la procédure de réception de carburant. Des contrôles visuels quotidiens des trous d'homme sont réalisés et les résultats consignés dans un registre. Deux cuves et les tuyauteries simple paroi sont remplacées. Il rédige une fiche alerte HSE et la diffuse à l'ensemble du personnel et transporteurs pour les sensibiliser davantage sur la bonne gestion de la réception et de la livraison du carburant : vérifier et certifier le volume disponible dans les cuves avant le dépotage ; contrôler et s'assurer de la fermeture des puits de jauge après chaque opération ; détailler le plan de dépotage au conducteur sur le bon de livraison ou sur le ticket de chargement ; dépoter un compartiment complet dans un seul réservoir ; éviter de solliciter les limiteurs de remplissage ; arrêter la distribution de carburant en piste ; alerter immédiatement en cas d'accident.</p>