

8.5 Caractérisation des conséquences des phénomènes dangereux identifiés – caractérisation du risque d'éclatement de bouteilles de gaz

8.5.1 Définition des seuils réglementaires

Les valeurs de référence des seuils d'effets ont été fixées par arrêté du Ministère de l'Ecologie et du Développement durable (arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation).

Les seuils, correspondent à des effets attendus sur les hommes et les structures.

Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets de surpression

Les valeurs de référence des seuils d'effets pour les paramètres permettant de caractériser les effets de surpression sont les suivants :

Tableau 45 : Valeurs de référence relatives aux seuils de surpression

Surpression	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
20 mbar	Seuil des effets délimitant la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme	Seuil des destructions significatives de vitres
50 mbar	Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone de dangers significatifs pour la vie humaine »	Seuil des dégâts légers sur les structures
140 mbar	Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine »	Seuil des dégâts graves sur les structures
200 mbar	seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine »	Seuil des effets dominos
300 mbar		Seuil des dégâts très graves sur les structures

8.5.2 Définition du risque explosion

Une explosion est l'évolution rapide d'un système, avec libération d'énergie et production d'effets mécaniques et éventuellement thermiques (graves dégâts humains et matériels, formation importante de gaz et de chaleur). La définition, issue de la norme française NF EN 1127-1, peut également être citée : une explosion est une « réaction brusque d'oxydation ou de décomposition entraînant une élévation de température, de pression ou les deux simultanément ».

Les explosions peuvent être de plusieurs natures, notamment :

- physique (par exemple, éclatement d'un récipient dont la pression intérieure est devenue trop importante),
- chimique (résultant d'une réaction chimique).

8.5.3 Conditions de réalisation de l'explosion d'une ATEX

De nombreuses substances sont susceptibles, dans certaines conditions, de provoquer des explosions. Ce sont des gaz, des vapeurs, des brouillards et des poussières inflammables (telles que la farine, le sucre, le lait, le charbon, le soufre, l'amidon, les céréales, le bois, les matières plastiques, les métaux...).

Une explosion de gaz comprend généralement la succession d'étapes suivantes (voir guide INERIS : « Guide des méthodes d'évaluation des effets d'une explosion de gaz à l'air libre », 1999) :

- rejet dans l'atmosphère d'un produit combustible, le produit étant en phase gaz ou en phase liquide ; les combustibles liquides rejetés peuvent rester en suspension (formation d'aérosols) ou se disperser au sol pour former une flaque qui en s'évaporant conduit à son tour à un rejet diffus de gaz,
- mélange avec l'oxygène de l'air pour former un volume inflammable,
- de manière concomitante, dispersion et advection du nuage de gaz dont une partie du volume reste inflammable,
- inflammation de ce volume,
- propagation d'un front de flamme au travers de la ou des parties inflammables du nuage ; ce front de flamme agit à la manière d'un piston sur les gaz environnant et peut être à l'origine de la formation d'une onde de pression aérienne si sa vitesse de propagation est suffisante ou si les gaz sont confinés ; dans tous les cas, la propagation des flammes s'accompagne d'une expansion des gaz brûlés qui passent par des températures de plusieurs centaines de °C et jusqu'à 2000 °C environ ;
- enfin, le cas échéant, mélange avec l'air et combustion des parties du nuage qui étaient initialement trop riches en combustible pour être inflammables.

Pour une explosion de poussières, les étapes sont les suivantes :

- formation d'un nuage de poussières créé par le processus même de traitement du produit (broyage, séchage, ...) ou par les manutentions qu'il subit ;
- mélange avec l'oxygène de l'air pour former un volume inflammable ;
- inflammation de ce volume ;
- propagation de la flamme dans le nuage, cette flamme est précédée d'une onde de pression provoquée par les gaz chauds formés par la combustion et qui entraîne les poussières du nuage ;
- d'autres poussières déposées sur les parois de l'enceinte où se déroulent l'explosion, peuvent être soulevées et donner lieu à des explosions successives permettant au phénomène de se propager et/ou de prendre de l'ampleur.

L'inflammation d'une couche de poussières peut, par les remous gazeux provoqués, mettre en suspension un nuage et être suivie d'une explosion.

8.5.3.1 Conditions de réalisation de l'éclatement d'un réservoir

L'éclatement d'une capacité peut être dû :

- soit à une augmentation de la pression interne jusqu'à une pression supérieure à la pression de rupture de la capacité,
- soit à une diminution de la pression de rupture jusqu'à une pression inférieure à la pression interne, en raison de la dégradation des propriétés mécaniques de l'enveloppe de la capacité par exemple.

Plusieurs événements peuvent être à l'origine de ces deux grandes causes d'éclatement, événements qui peuvent avoir une incidence sur le mode de rupture de la capacité.

Les principaux événements susceptibles d'engendrer une augmentation de pression interne sont :

- un échauffement de la phase gazeuse de la capacité suite à un incendie externe,
- une mise en pression accidentelle suite à un sur-remplissage, à un dysfonctionnement du dispositif de contrôle de la pression,
- une explosion à l'intérieur de la capacité suite à l'inflammation d'un mélange inflammable,
- une augmentation rapide de la pression interne du fait d'un emballement de réaction, ou d'un mélange de produits incompatibles.

Les principaux événements susceptibles d'engendrer une diminution de la pression de rupture d'une capacité sont :

- la fatigue de l'enveloppe de la capacité,
- l'érosion ou la corrosion de l'enveloppe,
- un défaut dans le matériau constituant l'enveloppe de la capacité,
- l'impact d'un projectile,
- l'échauffement de l'enveloppe, par un incendie par exemple.

8.5.3.2 Conséquences d'une explosion

Les conséquences d'une explosion sur l'environnement et sur les personnes sont :

- des effets dynamiques,
- la destruction d'installations ou de structures,
- d'autres effets de type thermique et toxique.

Les effets dynamiques d'une explosion sont des dommages corporels résultant :

- de l'action directe de l'onde de pression sur le corps humain,
- de l'impact de projection d'objets ou de fragments sur le corps humain,
- du heurt du corps humain propulsé sur un obstacle,
- de l'ensevelissement sous les produits à la suite de la ruine des parois d'une cellule de stockage.

La destruction d'installations ou de structures résultent :

- de l'action directe de l'onde de pression,

- de l'impact de projection d'objets ou de fragments.

Les autres effets d'une explosion peuvent être :

- de type thermique : le flux thermique dégagé par une explosion malgré une vitesse de propagation de la flamme élevée et donc un temps d'exposition très réduit, est susceptible d'entraîner des blessures graves ou la mort des personnes exposées,
- de type toxique : une explosion s'accompagnant d'une production de gaz de combustion comme le monoxyde de carbone peut entraîner des intoxications par inhalation des personnes exposées.

Le tableau suivant permet d'évaluer les dommages occasionnés par une explosion en fonction de la surpression engendrée (source : INRS, « Les mélanges explosifs », 2004).

Tableau 46 : Impacts associés à une onde de pression

ΔP (bar)	Impacts sur les individus	Impacts sur les installations
0,017		Seuil de probabilité 1 % de bris de vitres ordinaires.
0,020		Limite pour les dégâts légers : 3 à 10 % de vitres brisées.
0,027		Déplacement des tuiles.
0,030	Grand bruit (143 dB)	
0,070	Personnes projetées au sol	90 % ou plus des vitres brisées, démolition partielle des maisons, rendues inhabitables. Panneaux ondulés en fibrociment éclatés, panneaux en tôle ondulée détachés de leurs ancrages et déformés. Volets en bois des maisons enfoncés.
0,100		Domage possible aux réservoirs d'hydrocarbure de grande dimension.
0,140		Effondrement partiel des murs et toits de maisons. Murs en agglomérés non armés détruits.
0,170		Maisons détruites à 50 %.
0,200		Bâtiment à charpente en acier déformé et sorti de ses fondations. Grands réservoirs de stockage sévèrement endommagés.
0,350	Probabilité de rupture des tympans = 1 %	Poteaux en bois détruits. Destruction pratiquement totale des maisons.
0,430	Probabilité de rupture des tympans = 50 %	
0,500		Retournement de wagons chargés.
0,700		Destruction pratiquement totale de tous les bâtiments.
0,840	Probabilité de rupture des tympans = 90 %	
1,000	Probabilité de décès par effet direct = 1 %	
1,400	Probabilité de décès par effet direct = 50 %	
1,750	Probabilité de décès par effet direct = 90 %	

8.5.4 Calcul des effets de surpression associés à un éclatement de bouteilles

8.5.4.1 Choix et description du modèle d'évaluation des effets de surpression

L'outil PROJEX mis en ligne sur le site de l'INERIS, sera appliqué conformément à la circulaire du 10 mai 2010⁵. Cet outil de calcul permet de calculer les effets de pression suite à l'éclatement d'un réservoir contenant du gaz. L'éclatement peut être pneumatique ou la conséquence d'une explosion interne.

Cet outil est basé sur la méthode Multi-Energie. L'idée centrale des méthodes basées sur le concept multi-énergie est qu'une explosion de gaz produit des effets d'autant plus importants qu'elle se développe dans un environnement encombré ou turbulent dans lequel la flamme peut se propager rapidement et qu'en dehors de ces zones, les effets de pression associés à la propagation de flamme sont minimes.

Dans le cadre d'une application de la méthode Multi-Energie, la « violence » de chaque explosion élémentaire est caractérisée par un indice compris entre 1 et 10.

Enfin, les courbes d'atténuation de la surpression en fonction de la distance sont données, pour chaque indice, sur des abaques.

Dans la méthode PROJEX, les distances aux différents seuils de surpression sont déterminées à partir de l'abaque Multi-Energie-Indice 10 en considérant comme énergie d'explosion l'énergie de Brode.

Ainsi, les effets de pression engendrés par la mise à l'atmosphère brutale du contenu d'un réservoir lors de son éclatement sont ainsi assimilés à ceux engendrés lors d'une détonation (correspondant à la courbe indice 10).

L'application de ce modèle aux cas d'éclatements de réservoirs de gaz sous pression a été validée expérimentalement, et confrontée au retour d'expérience.

8.5.4.2 Application numérique : effets de surpression

Les feuilles de résultats établies par le modèle PROJEX - INERIS sont fournies en annexe. Sont présentés ci-après les hypothèses de modélisation ainsi que les distances d'effets.

1. Hypothèses de modélisations

Dans le cas d'une bouteille prise dans un incendie conduisant à un BLEVE, la modélisation n'est réalisée que pour une seule bouteille. Toutefois, toutes les bouteilles du casier peuvent « blever » les unes après les autres tant que l'agression thermique n'a pas été stoppée.

Les modélisations ont été réalisées en distinguant le BLEVE sur des bouteilles vides de propane de 13 kg et de 35 kg et sur des bouteilles vides de butane de 13 kg.

⁵ Circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.

Les hypothèses considérées pour les différentes modélisations sont les suivantes et sont issues des données du CFBP :

	Type de bouteille métallique		
	Propane		Butane
Masse de gaz	35 kg	13 kg	13 kg
Volume du réservoir	0,084 m ³	0,0306 m ³	0,027 m ³
Taux de remplissage (bouteilles pleines à 20°C)	90%		
Taux de remplissage (bouteilles vides)	0% (*)		
Pression de rupture (bouteilles pleines)	70 bars (**)		
Pression de rupture (bouteilles vides)	30 bars (**)		

(*) Des modélisations de BLEVE de bouteilles vides avec des taux de remplissage de 0 et 10% ont été réalisées. Elles montrent des écarts minimes pour les distances d'effets de surpression, un taux de remplissage de 0% fournissant les distances d'effets majorantes.

(**) La pression de rupture retenue est issue des essais réalisés par l'INERIS sur des bouteilles métalliques de butane prises dans un feu.

2. Données d'entrée

➤ Bouteille vide de propane de 13 kg

Le scénario considéré pour cette modélisation est l'explosion pneumatique d'une bouteille vide de propane. Pour le calcul des effets de surpression, les caractéristiques des bouteilles de gaz sera considéré :

- Longueur = 615 mm et diamètre = 310 mm⁶ ;
- Pression de rupture = 30 bars.

Les derniers paramètres à rentrer dans le modèle PROJEX sont les caractéristiques du gaz :

- Masse molaire du propane : $M_v = 44,096 \text{ g/mol}$;
- Température du gaz au moment de la rupture = 773 K (préconisations du modèle PROJEX) ;
- Rapport C_p/C_v du gaz = 1,128.

➤ Bouteille vide de propane de 35 kg

Le scénario considéré pour cette modélisation est l'explosion pneumatique d'une bouteille vide de propane. Pour le calcul des effets de surpression, les caractéristiques des bouteilles de gaz sera considéré :

⁶ Notons que le type de bouteilles exact n'est, à ce jour, pas défini, ces dimensions sont estimatives.

- Longueur = 1 470 mm et diamètre = 306 mm ⁷ ;
- Pression de rupture = 30 bars.

Les derniers paramètres à rentrer dans le modèle PROJEX sont les caractéristiques du gaz :

- Masse molaire du propane : $M_v = 44,096 \text{ g/mol}$;
- Température du gaz au moment de la rupture = 773 K (préconisations du modèle PROJEX) ;
- Rapport C_p/C_v du gaz = 1,128.

➤ **Bouteille vide de butane de 13 kg**

Le scénario considéré pour cette modélisation est l'explosion pneumatique d'une bouteille vide de butane. Pour le calcul des effets de surpression, les caractéristiques des bouteilles de gaz sera considéré :

- Longueur = 560 mm et diamètre = 306 mm ⁸ ;
- Pression de rupture = 30 bars.

Les derniers paramètres à rentrer dans le modèle PROJEX sont les caractéristiques du gaz :

- Masse molaire de l'hydrogène : $M_v = 58,1 \text{ g/mol}$;
- Température du gaz au moment de la rupture = 773 K (préconisations du modèle PROJEX) ;
- Rapport C_p/C_v du gaz = 1,095.

⁷ Notons que le type de bouteilles exact n'est, à ce jour, pas défini, ces dimensions sont estimatives.

⁸ Notons que le type de bouteilles exact n'est, à ce jour, pas défini, ces dimensions sont estimatives.

3. Résultats numériques

Le tableau ci-après présente les résultats des calculs des effets de surpression :

Tableau 47 : Définition des rayons des zones de dangers – Explosion de bouteilles vides de Propane et de Butane

Zones	Zone des dangers très graves pour la vie humaine correspondant à la zone seuil pour les effets domino	Zone des dangers graves pour la vie humaine	Zone des dangers significatifs pour la vie humaine	Zone des effets indirects par bris de vitre
Surpression correspondante	200 mbar	140 mbar	50 mbar	20 mbar
Bouteille vide de propane 13 kg	4 mètres	5 mètres	11 mètres	23 mètres
Bouteille vide de propane 35 kg	5 mètres	7 mètres	15 mètres	30 mètres
Bouteille vide de butane 13 kg	4 mètres	5 mètres	12 mètres	24 mètres

Dans le cas d'une bouteille prise dans un incendie conduisant à un éclatement, la modélisation n'est réalisée que pour une seule bouteille. Toutefois, toutes les bouteilles de l'îlot de stockage peuvent éclater les unes après les autres tant que l'agression thermique n'a pas été stoppée.

Il est donc considéré l'explosion de l'ensemble des bouteilles de l'îlot. Les rayons d'effets fournis dans le tableau ci-avant sont donc reportés tout autour de l'îlot de stockage des bouteilles de Propane et de Butane (voir carte en page suivante).

Les seuils des effets de surpression réglementaires sont contenus à l'intérieur des limites de l'établissement.

8.5.5 Cartographie des zones de dangers d'explosion

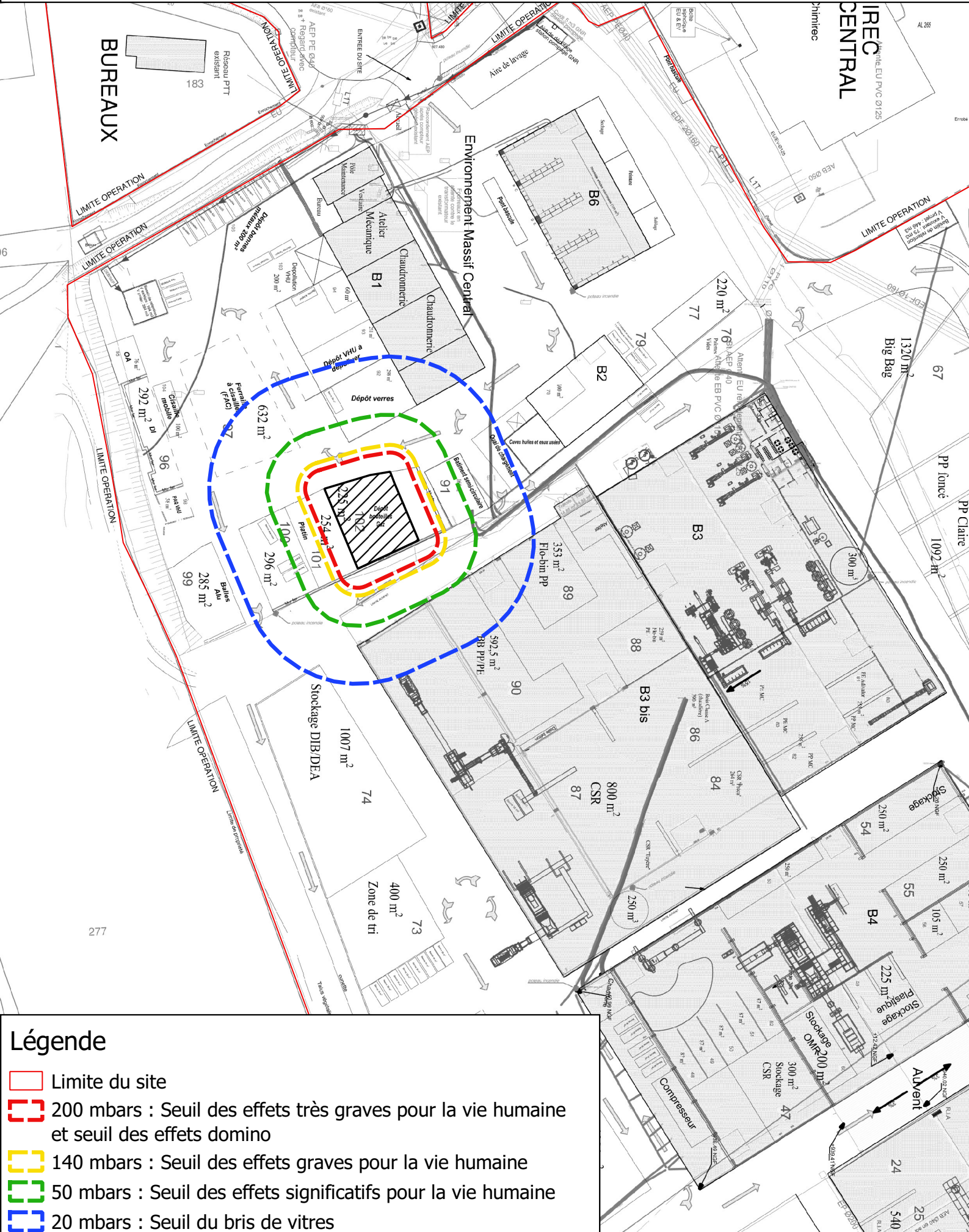
La cartographie des zones de dangers est fournie en page suivante.

Carte des zones à risques avec superposition des effets surpressions



Fond : Plan de masse d'Environnement Massif Central 2021

0 25 50 75 100 m



Légende

- Limite du site
- 200 mbars : Seuil des effets très graves pour la vie humaine et seuil des effets domino
- 140 mbars : Seuil des effets graves pour la vie humaine
- 50 mbars : Seuil des effets significatifs pour la vie humaine
- 20 mbars : Seuil du bris de vitres

8.6 Criticité des scénarios d'accidents majeurs

8.6.1 Tableau d'analyse des risques des scénarios d'accidents majeurs

Le tableau d'analyse détaillée des risques pour les différents scénarios d'accidents majeurs sur le site est présenté ci-après.

Rappel : Pour les scénarios dont l'ensemble des rayons d'effet sont contenu dans les limites du site, la gravité est notée 1*.

N° sc.	Activités / Opérations	Emplacement	Type de stock	Evènement redouté central	Evènement redouté central	Mesures de prévention et de détection	Cinétique	Mesures de protection	Probabilité	Gravité
1.1	1. Incendie stocks intérieur bâtiment	1.1 Bâtiment B2	N°78 Palettes de toner	Négligence humaine ; Effet domino ; Présence de déchets dangereux ; Sources d'ignition : engins, cigarettes, foudre, feu d'origine extérieure, étincelles ...	Départ de feu sur le stockage	<p>Organisation des stockages : stockage des différentes catégories de déchets dans des zones dédiées identifiées</p> <p>Limitation de la durée de stockage des déchets = limitation du risque d'incendie</p> <p>Surveillance systématique lors du déchargement</p> <p>Contrôles et entretiens des engins d'exploitation</p> <p>Système de détection incendie</p> <p>bâtiments équipés de vidéo-surveillance intrusion/incendie</p> <p>Plan de prévention, permis feu, inspection après travaux</p> <p>Site clôturé</p>	Rapide	<p>* Absence de produits combustibles à 10m autour du bâti</p> <p>* Moyens de lutte incendie :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extincteurs, • Poteaux incendie répartis sur le site et réserves permanentes sur site • 15 RIA Bâtiment B4 / 16 RIA Bâtiments B3 et B3bis / 3 RIA Bâtiment B1 / 1 RIA Bâtiment B2 / 10 RIA Bâtiment B5 / 2 RIA Bâtiment B6, • moyens permettant d'alerter les services d'incendie et de secours, • des plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours. <p>* Accès limité et contrôlé à l'établissement</p> <p>*Distances suffisantes des autres stocks de déchets</p>	A	1*
1.2		1.2 Bâtiment B3	N°80-81-82-83 Plastiques en vrac	Négligence humaine ; Effet domino ; Présence de déchets dangereux ; Sources d'ignition : engins, cigarettes, foudre, feu d'origine extérieure, étincelles ...	Départ de feu sur le stockage	<p>Organisation des stockages : stockage des différentes catégories de déchets dans des zones dédiées identifiées</p> <p>Limitation de la durée de stockage des déchets = limitation du risque d'incendie</p> <p>Surveillance systématique lors du déchargement</p> <p>Contrôles et entretiens des engins d'exploitation</p> <p>Système de détection incendie</p> <p>bâtiments équipés de vidéo-surveillance intrusion/incendie</p> <p>Plan de prévention, permis feu, inspection après travaux</p> <p>Site clôturé</p>	Rapide	<p>* Absence de produits combustibles à 10m autour de l'ensemble B3 B3bis</p> <p>* Moyens de lutte incendie :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extincteurs, • Poteaux incendie répartis sur le site et réserves permanentes sur site • 15 RIA Bâtiment B4 / 16 RIA Bâtiments B3 et B3bis / 3 RIA Bâtiment B1 / 1 RIA Bâtiment B2 / 10 RIA Bâtiment B5 / 2 RIA Bâtiment B6, • moyens permettant d'alerter les services d'incendie et de secours, • des plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours. <p>* Accès limité et contrôlé à l'établissement</p> <p>*Distances suffisantes des autres stocks de déchets</p>	A	1*

N° sc.	Activités / Opérations	Emplacement	Type de stock	Evènement redouté central	Evènement redouté central	Mesures de prévention et de détection	Cinétique	Mesures de protection	Probabilité	Gravité
1.3.1		1.3 Bâtiment B3 bis	N°84 CSR en vrac	Négligence humaine ; Effet domino ; Présence de déchets dangereux ; Sources d'ignition : engins, cigarettes, foudre, feu d'origine extérieure, étincelles ...	Départ de feu sur le stockage	<p>Organisation des stockages : stockage des différentes catégories de déchets dans des zones dédiées identifiées</p> <p>Limitation de la durée de stockage des déchets = limitation du risque d'incendie</p> <p>Surveillance systématique lors du déchargement</p> <p>Contrôles et entretiens des engins d'exploitation</p> <p>Système de détection incendie</p> <p>bâtiments équipés de vidéo-surveillance intrusion/incendie</p> <p>Plan de prévention, permis feu, inspection après travaux</p> <p>Site clôturé</p>	Rapide	<p>* Absence de produits combustibles à 10m autour de l'ensemble B3 B3bis</p> <p>* Moyens de lutte incendie :</p> <ul style="list-style-type: none"> Extincteurs, Poteaux incendie répartis sur le site et réserves permanentes sur site 15 RIA Bâtiment B4 / 16 RIA Bâtiments B3 et B3bis / 3 RIA Bâtiment B1 / 1 RIA Bâtiment B2 / 10 RIA Bâtiment B5 / 2 RIA Bâtiment B6, moyens permettant d'alerter les services d'incendie et de secours, des plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours. <p>* Accès limité et contrôlé à l'établissement</p> <p>*Distances suffisantes des autres stocks de déchets</p>	A	1*
1.3.2	N°86 Bois A									
1.3.3	N°87 CSR									
1.3.4	N°88 Paillettes de plastiques									
1.3.5	N°89 Paillettes de plastiques									
1.3.6	N°90 Plastiques									
1.4.1		1.4 Bâtiment B4	N°47 CSR	Négligence humaine ; Effet domino ; Présence de déchets dangereux ; Sources d'ignition : engins, cigarettes, foudre, feu d'origine extérieure, étincelles ...	Départ de feu sur le stockage	<p>Organisation des stockages : stockage des différentes catégories de déchets dans des zones dédiées identifiées</p> <p>Limitation de la durée de stockage des déchets = limitation du risque d'incendie</p> <p>Surveillance systématique lors du déchargement</p> <p>Contrôles et entretiens des engins d'exploitation</p> <p>Système de détection incendie</p> <p>bâtiments équipés de vidéo-surveillance intrusion/incendie</p> <p>Plan de prévention, permis feu, inspection après travaux</p> <p>Site clôturé</p>	Rapide	<p>* Absence de produits combustibles à 10m autour du bâti</p> <p>* Moyens de lutte incendie :</p> <ul style="list-style-type: none"> Extincteurs, Poteaux incendie répartis sur le site et réserves permanentes sur site 15 RIA Bâtiment B4 / 16 RIA Bâtiments B3 et B3bis / 3 RIA Bâtiment B1 / 1 RIA Bâtiment B2 / 10 RIA Bâtiment B5 / 2 RIA Bâtiment B6, moyens permettant d'alerter les services d'incendie et de secours, des plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours. <p>* Accès limité et contrôlé à l'établissement</p> <p>*Distances suffisantes des autres stocks de déchets</p>	A	1*
1.4.2	N°48-49-50-51-52 CSR									
1.4.3	N°53 CSR									
1.4.4	N°54-55 Balles de plastiques									
1.4.5	N°56-57-58 Balles de cartons/papiers									
1.4.6	N°59 Balles de Plastiques									
1.4.7	N°60 OM vrac									
1.5.1		1.5 Bâtiment B5	N°22-23 Plastiques en vrac	Négligence humaine ; Effet domino ; Présence de déchets dangereux ;	Départ de feu sur le stockage	<p>Organisation des stockages : stockage des différentes catégories de déchets dans des zones dédiées identifiées</p>	Rapide	<p>* Absence de produits combustibles à 10m autour du bâti</p> <p>* Moyens de lutte incendie :</p> <ul style="list-style-type: none"> Extincteurs, 	A	1*
1.5.2	N°24-25-26 Plastiques mono flux en vrac									

N° sc.	Activités / Opérations	Emplacement	Type de stock	Evènement redouté central	Evènement redouté central	Mesures de prévention et de détection	Cinétique	Mesures de protection	Probabilité	Gravité
1.5.3			N°46 Cartons vrac	Sources d'ignition : engins, cigarettes, foudre, feu d'origine extérieure, étincelles ...		Limitation de la durée de stockage des déchets = limitation du risque d'incendie Surveillance systématique lors du déchargement Contrôles et entretiens des engins d'exploitation Système de détection incendie bâtiments équipés de vidéo-surveillance intrusion/incendie Plan de prévention, permis feu, inspection après travaux Site clôturé		<ul style="list-style-type: none"> Poteaux incendie répartis sur le site et réserves permanentes sur site 15 RIA Bâtiment B4 / 16 RIA Bâtiments B3 et B3bis / 3 RIA Bâtiment B1 / 1 RIA Bâtiment B2 / 10 RIA Bâtiment B5 / 2 RIA Bâtiment B6, moyens permettant d'alerter les services d'incendie et de secours, des plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours. * Accès limité et contrôlé à l'établissement *Distances suffisantes des autres stocks de déchets		
1.6		1.6 Extension – intérieur bâtiment surtri	Stocks 1 et 2 - balles entrantes de plastiques d'emballages	Négligence humaine ; Effet domino ; Présence de déchets dangereux ; Sources d'ignition : engins, cigarettes, foudre, feu d'origine extérieure, étincelles ...	Départ de feu sur le stockage	Organisation des stockages : distance de 10 m de la zone de préparation/délitage des balles et séparation des 2 cellules de stockage par un mur de type légo béton de 4 m de hauteur Limitation de la durée de stockage des déchets = limitation du risque d'incendie Surveillance systématique lors du déchargement Contrôles et entretiens des engins d'exploitation Système de détection incendie Bâtiments équipés de vidéo-surveillance intrusion/incendie Plan de prévention, permis feu, inspection après travaux Site clôturé	Rapide	* Absence de produits combustibles à 10m autour du bâti * Moyens de lutte incendie : <ul style="list-style-type: none"> Extincteurs, 3 PEI sur l'ensemble du site de l'extension 3 PEI sur l'ensemble du site de l'extension RIA, Canons à eau pour zone stockage Sprinklage zone process moyens permettant d'alerter les services d'incendie et de secours, des plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours. * Accès limité et contrôlé à l'établissement *Distances suffisantes des autres stocks de déchets et séparation type légo béton	A	1*
2.1.1	2. Incendie stocks extérieu	2.1 Zone d'extension – Centre de tri	Stock entrant en balles des plastiques durs	Négligence humaine ; Effet domino ; Présence de déchets dangereux ;	Départ de feu sur le stockage	Organisation des stockages : distance de 5 m des autres stockages. Les cellules de stockage sont	Rapide	* Stockages extérieurs délimités par des murs type légo béton	A	1*

N° sc.	Activités / Opérations	Emplacement	Type de stock	Evènement redouté central	Evènement redouté central	Mesures de prévention et de détection	Cinétique	Mesures de protection	Probabilité	Gravité
2.1.2			Stock sortant en vrac des plastiques durs S1 à S9	Sources d'ignition : engins, cigarettes, foudre, feu d'origine extérieure, étincelles ...		délimitées par 3 murs de type légo béton de 4 m de hauteur Limitation de la durée de stockage des déchets = limitation du risque d'incendie Surveillance systématique lors du déchargement Contrôles et entretiens des engins d'exploitation Plan de prévention, permis feu, inspection après travaux Site clôturé		* Moyens de lutte incendie : • Extincteurs, • RIA dans le bâtiment • 3 PEI sur l'ensemble du site de l'extension • moyens permettant d'alerter les services d'incendie et de secours, • des plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours. * Accès limité et contrôlé à l'établissement * Distances suffisantes des autres stocks de déchets		
2.2.1		2.2 – Zone d'extension – Surtri des emballages plastiques	Stock sortant de balles de plastiques d'emballages C1/C2	Négligence humaine ; Effet domino ; Présence de déchets dangereux ; Sources d'ignition : engins, cigarettes, foudre, feu d'origine extérieure, étincelles ...	Départ de feu sur le stockage	Organisation des stockages : distance de 10 m des zones d'activité process et des autres stockages. Les cellules de stockage sont délimitées par 3 murs de type légo béton de 4 m de hauteur Limitation de la durée de stockage des déchets = limitation du risque d'incendie Surveillance systématique lors du déchargement Contrôles et entretiens des engins d'exploitation Plan de prévention, permis feu, inspection après travaux Site clôturé	Rapide	* Stockages extérieurs délimités par des murs type légo béton * Moyens de lutte incendie : • Extincteurs, • 3 PEI sur l'ensemble du site de l'extension • moyens permettant d'alerter les services d'incendie et de secours, • des plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours. * Accès limité et contrôlé à l'établissement * Distances suffisantes des autres stocks de déchets	A	1*
2.2.2	Stock sortant en balles des plastiques durs B1 et stock tampon de plastiques d'emballages en balles B2									
2.3.1		2.3 Extérieur Bâtiment B2	N°76 Palettes vides	Négligence humaine ; Effet domino ; Présence de déchets dangereux ; Sources d'ignition : engins, cigarettes, foudre, feu d'origine extérieure, étincelles ...	Départ de feu sur le stockage	Organisation des stockages : stockage des différentes catégories de déchets dans des zones dédiées identifiées Limitation de la durée de stockage des déchets = limitation du risque d'incendie Surveillance systématique lors du déchargement Contrôles et entretiens des engins d'exploitation Plan de prévention, permis feu, inspection après travaux Site clôturé	Rapide	* Absence de produits combustibles à 10m autour des ensembles de stockage * Moyens de lutte incendie : • Extincteurs, • Poteaux incendie répartis sur le site et réserves permanentes sur site • 15 RIA Bâtiment B4 / 16 RIA Bâtiments B3 et B3bis / 3 RIA Bâtiment B1 / 1 RIA Bâtiment B2 / 10 RIA Bâtiment B5 / 2 RIA Bâtiment B6, • moyens permettant d'alerter les services d'incendie et de secours, • des plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours. • extincteurs * Accès limité et contrôlé à l'établissement * Distances suffisantes des autres stocks de déchets	A	1*
2.3.2	N°77 Palettes cartouches de toner									
2.4.1		2.4 Extérieur Bâtiment B3	N°61 Balles de plastiques	Négligence humaine ; Effet domino ; Présence de déchets dangereux ;	Départ de feu sur le stockage	Organisation des stockages : stockage des différentes catégories de déchets dans des zones dédiées identifiées	Rapide	* Absence de produits combustibles à 10m autour des ensembles de stockage * Moyens de lutte incendie : • Extincteurs, • Poteaux incendie répartis sur le site et réserves permanentes sur site	A	1*
2.4.2	N°62 Plastiques vrac									




N° sc.	Activités / Opérations	Emplacement	Type de stock	Evènement redouté central	Evènement redouté central	Mesures de prévention et de détection	Cinétique	Mesures de protection	Probabilité	Gravité		
2.4.3			N°63-64-65-66 Plastiques vrac	Sources d'ignition : engins, cigarettes, foudre, feu d'origine extérieure, étincelles ...		Limitation de la durée de stockage des déchets = limitation du risque d'incendie Surveillance systématique lors du déchargement Contrôles et entretiens des engins d'exploitation Plan de prévention, permis feu, inspection après travaux Site clôturé		<ul style="list-style-type: none"> 15 RIA Bâtiment B4 / 16 RIA Bâtiments B3 et B3bis / 3 RIA Bâtiment B1 / 1 RIA Bâtiment B2 / 10 RIA Bâtiment B5 / 2 RIA Bâtiment B6, moyens permettant d'alerter les services d'incendie et de secours, des plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours. extincteurs 				
2.4.4			N°67 big bag plastiques									
2.5.1		2.5 Extérieur Bâtiment B3 bis	N°72 Fine de broyage DIB/DEA	Négligence humaine ; Effet domino ; Présence de déchets dangereux ; Sources d'ignition : engins, cigarettes, foudre, feu d'origine extérieure, étincelles ...	Départ de feu sur le stockage	Organisation des stockages : stockage des différentes catégories de déchets dans des zones dédiées identifiées Limitation de la durée de stockage des déchets = limitation du risque d'incendie Surveillance systématique lors du déchargement Contrôles et entretiens des engins d'exploitation Plan de prévention, permis feu, inspection après travaux Site clôturé	Rapide	<ul style="list-style-type: none"> Absence de produits combustibles à 10m autour des ensembles de stockage Moyens de lutte incendie : <ul style="list-style-type: none"> Extincteurs, Poteaux incendie répartis sur le site et réserves permanentes sur site 15 RIA Bâtiment B4 / 16 RIA Bâtiments B3 et B3bis / 3 RIA Bâtiment B1 / 1 RIA Bâtiment B2 / 10 RIA Bâtiment B5 / 2 RIA Bâtiment B6, moyens permettant d'alerter les services d'incendie et de secours, des plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours. extincteurs 	A	1*		
2.5.2			N° 74 DIB/DEA									
2.6.1		2.6 Extérieur Bâtiment B5	N° 7 Balles de Plastiques	Négligence humaine ; Effet domino ; Présence de déchets dangereux ; Sources d'ignition : engins, cigarettes, foudre, feu d'origine extérieure, étincelles ...	Départ de feu sur le stockage	Organisation des stockages : stockage des différentes catégories de déchets dans des zones dédiées identifiées Limitation de la durée de stockage des déchets = limitation du risque d'incendie Surveillance systématique lors du déchargement Contrôles et entretiens des engins d'exploitation Plan de prévention, permis feu, inspection après travaux Site clôturé	Rapide	<ul style="list-style-type: none"> Absence de produits combustibles à 10m autour des ensembles de stockage Moyens de lutte incendie : <ul style="list-style-type: none"> Extincteurs, Poteaux incendie répartis sur le site et réserves permanentes sur site 15 RIA Bâtiment B4 / 16 RIA Bâtiments B3 et B3bis / 3 RIA Bâtiment B1 / 1 RIA Bâtiment B2 / 10 RIA Bâtiment B5 / 2 RIA Bâtiment B6, moyens permettant d'alerter les services d'incendie et de secours, des plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours. extincteurs 	A	1*		
2.6.2			NO 8-9-10 Balles de Plastiques									
2.6.3			N°11-12-13 Balles de plastiques									
2.6.4			N° 14-15-16 Balles de plastiques en mélange									
2.6.5			N°17-18-19 Balles de Plastiques en mélange									
2.6.6			N°20 Balles de plastiques en mélange								A	1*
2.6.7			N°21 Balles de plastiques									
2.6.8			N°68 Balles de plastiques en mélange									

N° sc.	Activités / Opérations	Emplacement	Type de stock	Evènement redouté central	Evènement redouté central	Mesures de prévention et de détection	Cinétique	Mesures de protection	Probabilité	Gravité																	
2.7.1		2.7 Zone Sud Déchets verts	N°1 Déchets verts non broyés	Négligence humaine ; Effet domino ; Présence de déchets dangereux ; Sources d'ignition : engins, cigarettes, foudre, feu d'origine extérieure, étincelles ...	Départ de feu sur le stockage	Organisation des stockages : stockage des différentes catégories de déchets dans des zones dédiées identifiées Limitation de la durée de stockage des déchets = limitation du risque d'incendie Surveillance systématique lors du déchargement Contrôles et entretiens des engins d'exploitation Plan de prévention, permis feu, inspection après travaux Site clôturé	Rapide	* Espacement de 6 m entre les stockages * Moyens de lutte incendie : <ul style="list-style-type: none"> • Extincteurs, • Poteaux incendie répartis sur le site et réserves permanentes sur site • 15 RIA Bâtiment B4 / 16 RIA Bâtiments B3 et B3bis / 3 RIA Bâtiment B1 / 1 RIA Bâtiment B2 / 10 RIA Bâtiment B5 / 2 RIA Bâtiment B6, • moyens permettant d'alerter les services d'incendie et de secours, • des plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours. • extincteurs * Accès limité et contrôlé à l'établissement *Distances suffisantes des autres stocks de déchets	A	1*																	
2.7.2			N°2 Déchets verts broyés								2.8.1		2.8 Zone Sud Déchets de bois	N°3 Déchets de bois non broyés	Négligence humaine ; Effet domino ; Présence de déchets dangereux ; Sources d'ignition : engins, cigarettes, foudre, feu d'origine extérieure, étincelles ...	Départ de feu sur le stockage	Organisation des stockages : stockage des différentes catégories de déchets dans des zones dédiées identifiées Limitation de la durée de stockage des déchets = limitation du risque d'incendie Surveillance systématique lors du déchargement Contrôles et entretiens des engins d'exploitation Plan de prévention, permis feu, inspection après travaux Site clôturé	Rapide	* Espacement de 6 m entre les stockages * Moyens de lutte incendie : <ul style="list-style-type: none"> • Extincteurs, • Poteaux incendie répartis sur le site et réserves permanentes sur site • 15 RIA Bâtiment B4 / 16 RIA Bâtiments B3 et B3bis / 3 RIA Bâtiment B1 / 1 RIA Bâtiment B2 / 10 RIA Bâtiment B5 / 2 RIA Bâtiment B6, • moyens permettant d'alerter les services d'incendie et de secours, • des plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours. • extincteurs * Accès limité et contrôlé à l'établissement *Distances suffisantes des autres stocks de déchets	A	1*	2.8.2	N°4 Déchets de bois broyés	2.9.1		2.9 Zone Sud Plastiques agricoles	N°5 Plastiques agricoles
2.8.1		2.8 Zone Sud Déchets de bois	N°3 Déchets de bois non broyés	Négligence humaine ; Effet domino ; Présence de déchets dangereux ; Sources d'ignition : engins, cigarettes, foudre, feu d'origine extérieure, étincelles ...	Départ de feu sur le stockage	Organisation des stockages : stockage des différentes catégories de déchets dans des zones dédiées identifiées Limitation de la durée de stockage des déchets = limitation du risque d'incendie Surveillance systématique lors du déchargement Contrôles et entretiens des engins d'exploitation Plan de prévention, permis feu, inspection après travaux Site clôturé	Rapide	* Espacement de 6 m entre les stockages * Moyens de lutte incendie : <ul style="list-style-type: none"> • Extincteurs, • Poteaux incendie répartis sur le site et réserves permanentes sur site • 15 RIA Bâtiment B4 / 16 RIA Bâtiments B3 et B3bis / 3 RIA Bâtiment B1 / 1 RIA Bâtiment B2 / 10 RIA Bâtiment B5 / 2 RIA Bâtiment B6, • moyens permettant d'alerter les services d'incendie et de secours, • des plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours. • extincteurs * Accès limité et contrôlé à l'établissement *Distances suffisantes des autres stocks de déchets	A	1*																	
2.8.2			N°4 Déchets de bois broyés								2.9.1		2.9 Zone Sud Plastiques agricoles	N°5 Plastiques agricoles	Négligence humaine ; Effet domino ; Présence de déchets dangereux ; Sources d'ignition : engins, cigarettes, foudre, feu d'origine extérieure, étincelles ...	Départ de feu sur le stockage	Organisation des stockages : stockage des différentes catégories de déchets dans des zones dédiées identifiées Limitation de la durée de stockage des déchets = limitation du risque d'incendie Surveillance systématique lors du déchargement Contrôles et entretiens des engins d'exploitation Plan de prévention, permis feu, inspection après travaux Site clôturé	Rapide	* Absence de produits combustibles à 10m autour des ensembles de stockage * Moyens de lutte incendie : <ul style="list-style-type: none"> • Extincteurs, • Poteaux incendie répartis sur le site et réserves permanentes sur site • 15 RIA Bâtiment B4 / 16 RIA Bâtiments B3 et B3bis / 3 RIA Bâtiment B1 / 1 RIA Bâtiment B2 / 10 RIA Bâtiment B5 / 2 RIA Bâtiment B6, • moyens permettant d'alerter les services d'incendie et de secours, • des plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours. • extincteurs * Accès limité et contrôlé à l'établissement *Distances suffisantes des autres stocks de déchets	A	1*	2.9.2	N°6 Plastiques agricoles				
2.9.1		2.9 Zone Sud Plastiques agricoles	N°5 Plastiques agricoles	Négligence humaine ; Effet domino ; Présence de déchets dangereux ; Sources d'ignition : engins, cigarettes, foudre, feu d'origine extérieure, étincelles ...	Départ de feu sur le stockage	Organisation des stockages : stockage des différentes catégories de déchets dans des zones dédiées identifiées Limitation de la durée de stockage des déchets = limitation du risque d'incendie Surveillance systématique lors du déchargement Contrôles et entretiens des engins d'exploitation Plan de prévention, permis feu, inspection après travaux Site clôturé	Rapide	* Absence de produits combustibles à 10m autour des ensembles de stockage * Moyens de lutte incendie : <ul style="list-style-type: none"> • Extincteurs, • Poteaux incendie répartis sur le site et réserves permanentes sur site • 15 RIA Bâtiment B4 / 16 RIA Bâtiments B3 et B3bis / 3 RIA Bâtiment B1 / 1 RIA Bâtiment B2 / 10 RIA Bâtiment B5 / 2 RIA Bâtiment B6, • moyens permettant d'alerter les services d'incendie et de secours, • des plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours. • extincteurs * Accès limité et contrôlé à l'établissement *Distances suffisantes des autres stocks de déchets	A	1*																	
2.9.2			N°6 Plastiques agricoles																								

N° sc.	Activités / Opérations	Emplacement	Type de stock	Evènement redouté central	Evènement redouté central	Mesures de prévention et de détection	Cinétique	Mesures de protection	Probabilité	Gravité
3	3. Incendie Zone VHU	Zone VHU	N°93 VHU à dépolluer	Négligence humaine ; Effet domino ; Présence de déchets dangereux ; Sources d'ignition : engins, cigarettes, foudre, feu d'origine extérieure, étincelles ...	Départ de feu sur le stockage	<p>Organisation des stockages : stockage des différentes catégories de déchets dans des zones dédiées identifiées</p> <p>Limitation de la durée de stockage des déchets = limitation du risque d'incendie</p> <p>Surveillance systématique lors du déchargement</p> <p>Contrôles et entretiens des engins d'exploitation</p> <p>Système de détection incendie</p> <p>Plan de prévention, permis feu, inspection après travaux</p> <p>Site clôturé</p>	Rapide	<p>* Moyens de lutte incendie :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extincteurs, • Poteaux incendie répartis sur le site et réserves permanentes sur site • 15 RIA Bâtiment B4 / 16 RIA Bâtiments B3 et B3bis / 3 RIA Bâtiment B1 / 1 RIA Bâtiment B2 / 10 RIA Bâtiment B5 / 2 RIA Bâtiment B6, • moyens permettant d'alerter les services d'incendie et de secours, • des plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours. • extincteurs <p>* Accès limité et contrôlé à l'établissement</p> <p>*Distances suffisantes des autres stocks de déchets</p>	A	1*
4	4 - Incendie stockages de DEEE	<p>4.1 DEEE extérieur</p> <p>4.2 DEEE intérieur</p>	<p>4.1.1 DEEE PAM sous abri</p> <p>4.1.2 DEEE zone dépose</p> <p>4.2.1 DEEE Est bâtiment DEEE</p> <p>4.2.2 DEEE Ouest bâtiment DEEE</p>	Négligence humaine ; Effet domino ; Présence de déchets dangereux ; Sources d'ignition : engins, cigarettes, foudre, feu d'origine extérieure, étincelles ...	Départ de feu sur le stockage	<p>Organisation des stockages : stockage des différentes catégories de déchets dans des zones dédiées identifiées</p> <p>Limitation de la durée de stockage des déchets = limitation du risque d'incendie</p> <p>Surveillance systématique lors du déchargement</p> <p>Contrôles et entretiens des engins d'exploitation</p> <p>Système de détection incendie</p> <p>Plan de prévention, permis feu, inspection après travaux</p> <p>Site clôturé</p>	Rapide	<p>* Absence de stockages de DEEE à moins de 5 m des limites de l'établissement</p> <p>* Moyens de lutte incendie :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extincteurs, • Poteau incendie face à l'entrée du site • 2 RIA dans le bâtiment DEEE, • moyens permettant d'alerter les services d'incendie et de secours, • des plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours. • extincteurs <p>* Accès limité et contrôlé à l'établissement</p> <p>*Distances suffisantes des autres stocks de déchets</p>	B	1*
5	Explosion de bouteilles de gaz	Sud Zone VHU	Casiers grillagés et zone de stockage dédiée	<p>Agression thermique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Feu d'un engin de manutention, - Feu de végétation, - Feu sur une autre bouteille, - Départ de feu sur un camion 	Eclatement de bouteilles prises dans un incendie	<p>Organisation du stockage : zone dédiée identifiée</p> <p>Limitation des quantités stockées</p> <p>Surveillance systématique lors du déchargement</p> <p>Contrôles et entretiens des engins d'exploitation</p> <p>Plan de prévention, permis feu, inspection après travaux</p> <p>Site clôturé</p>	Lent	<p>* Moyens de lutte incendie :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extincteurs, • Poteaux incendie répartis sur le site et réserves permanentes sur site • 15 RIA Bâtiment B4 / 16 RIA Bâtiments B3 et B3bis / 3 RIA Bâtiment B1 / 1 RIA Bâtiment B2 / 10 RIA Bâtiment B5 / 2 RIA Bâtiment B6, • moyens permettant d'alerter les services d'incendie et de secours, • des plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours. • extincteurs <p>* Accès limité et contrôlé à l'établissement</p> <p>*Distances suffisantes des autres stocks de déchets</p>	E	1*

8.6.2 Grilles de criticité Probabilité x Gravité

Le code de couleur pour la lecture des grilles de criticité est rappelé ci-dessous :






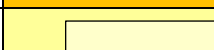




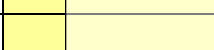
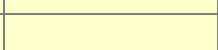
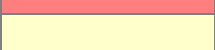


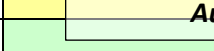
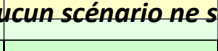
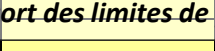




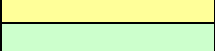
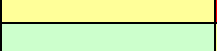

	Conséquences de l'évènement redouté inacceptable
	Conséquences de l'accident acceptable avec moyen de maîtrise du risque
	Conséquences de l'accident acceptable

L'analyse des risques a abouti à retenir la liste des scénarios suivants dont les conséquences présentent un risque considéré majeur pour les personnes extérieures au site :

- Incendie du stockage de déchets non dangereux combustibles à l'intérieur des bâtiments (Scénarios 1) ;
- Incendie du stockage de déchets non dangereux combustibles à l'extérieur des bâtiments (Scénarios 2) ;
- Incendie des stockages combustibles de la zone VHU (Scénarios 3) ;
- Incendie du stockage des DEEE (Scénario 4) ;
- Explosion de bouteilles de gaz vides (Scénario 5).

Conformément à l'arrêté ministériel du 26 mai 2014, **ne sont inclus dans le tableau suivant que les scénarios qui ont des rayons d'effets qui sortent des limites du site** ; or pour Environnement Massif Central, tous les scénarios ont des seuils d'effets sont contenus dans le site. Aucun n'est donc reporté dans le tableau ci-après.

Tableau 48 : Grille de criticité dans la situation avec moyens de prévention et de protection

Probabilité Gravité	E	D	C	B	A
5					
4					
3					
2					
1					

Aucun scénario ne sort des limites de propriété.

Aucuns des scénarios inventoriés ne présentent de conséquences inacceptables

9 CONCLUSION

Le périmètre de l'étude de dangers porte sur **le site d'Environnement Massif Central et son extension**. Les différents dangers pouvant exister autour et au sein de ces installations ont été étudiés. Cette première étape a conduit notamment à **la hiérarchisation des phénomènes dangereux** susceptibles de se produire suite à l'occurrence d'évènements non désirés, eux-mêmes résultants de la combinaison de dysfonctionnement, dérives ou agressions extérieures sur le système.

Les **scénarios d'accidents majeurs ont fait l'objet d'une analyse des risques (principalement scénarios d'incendie)**. Cette étape a notamment permis de caractériser la gravité des accidents majeurs potentiels au travers de diverses modélisations et de déterminer la probabilité d'occurrence au regard des mesures de maîtrise des risques associées.

Cette analyse démontre que, au regard des mesures préventives et avec les moyens de protection existants et projetés, **l'ensemble des risques d'accidents majeurs identifiés sur le site est classé comme acceptable**.
L'ensemble des effets thermiques et de surpression sont maintenus au sein des limites du site.

Cette étude de dangers a permis **pour le site principal historique, une réorganisation des stockages de matières combustibles, afin de limiter les risques d'effets domino**. Ainsi,

- sur le site principal, afin d'éviter tout risques d'effets domino, des espacements libres de toutes matières combustibles ou inflammables sont à conserver sur une distance de 10 m autour des ensembles bâtis
- les aires de stockages extérieures du site principal, ont été dimensionnées de manière à limiter les risques d'effets domino à un stockage, ou un ensemble de stockages mitoyens. Des espacements libres de toutes matières combustibles ou inflammables sont à conserver sur une distance de 6 m autour des stockages de déchets de bois et déchets verts. des espacements libres de toutes matières combustibles ou inflammables sont à conserver sur une distance de 10 m autour des autres stockages, ou ensemble de stockages de déchets (plastiques, CSR, DIB/DEA).

Les principaux moyens de protection supplémentaires projetés sur le site existant sont les suivants :

- Mise en place d'un bassin de rétention supplémentaire, avec un volume libre de 700 m³ en partie Nord-Ouest
- Création d'un nouveau bassin de rétention à la place du bassin existant en partie Est, disposant d'un volume libre de 720 m³

En ce qui concerne l'extension Nord-Est, elle sera équipée des moyens de lutte nécessaires contre l'incendie (notamment 3 PEI et RIA dans les bâtiments) et d'un bassin de rétention, servant de contention pour les eaux d'extinction d'incendie.

Le bâtiment surtri sera équipé, au niveau de la zone process, d'un système d'extinction automatique type sprinkler et de canons à eau pour la zone Nord de stockage.

De plus, les stockages entrants intérieurs du bâtiment de surtri des emballages plastiques seront positionnés à 10m de la zone d'activité préparation/délitage des balles et ces 2 cellules de stockage de balles seront séparées par un mur type légo béton de 4m de hauteur.

Les stockages extérieurs seront délimités par des murs de type lego béton sur une hauteur de 4m.

SOMMAIRE DES ANNEXES

- 1** **Détail des stockages du site principal**
- 2** **Etudes risque foudre**
- 3** **Modélisation des phénomènes dangereux : résultats Flumilog - Incendie**
- 4** **Modélisation des phénomènes dangereux : résultat modèle PROJEX - Surpression**

ANNEXE 1 :

DETAIL DES STOCKAGES DU SITE PRINCIPAL

**Détail des stockages du site principal d'Environnement Massif Central
(version novembre 2021)**

Numéro	Emplacement	Type de déchets	Type de stockage	Surface (m2)	Volume (m3)
1	Extérieur	Déchets Verts	vrac	390	860
2	Extérieur	Déchets Verts	broyé	750	1800
3	Extérieur	Déchets de bois A/B	non broyé	912	2216
4	Extérieur	Déchets de bois A/B	broyé	840	2024
5	Extérieur Sud B5	Plastiques agricole	vrac	1320	3287
6	Extérieur Sud B5	Plastiques agricole	vrac	1080	3240
7	Extérieur Sud B5	Plastiques	balles	344	1136
8	Extérieur Sud B5	Plastiques	balles	1750	6911
9	Extérieur Sud B5	Plastiques	balles		
10	Extérieur Sud B5	Plastiques	balles		
11	Extérieur Ouest B5	Plastiques	balles	2400	7913
12	Extérieur Ouest B5	Plastiques	balles		
13	Extérieur Ouest B5	Plastiques	balles		
14	Extérieur Ouest B5	Plastiques en mélange	balles	2080	6864
15	Extérieur Ouest B5	Plastiques en mélange	balles		
16	Extérieur Ouest B5	Plastiques en mélange	balles		
17	Extérieur Est B5	Plastiques en mélange	balles	1646	5431
18	Extérieur Est B5	Plastiques en mélange	balles		
19	Extérieur Est B5	Plastiques en mélange	balles		
20	Extérieur Est B4	Plastiques en mélange	balles	324	1070
21	Extérieur Est B5	Plastiques	balles	656	2165
22	B5	Plastiques	vrac	360	1080
23	B5	Collecte sélective	vrac		

Numéro	Emplacement	Type de déchets	Type de stockage	Surface (m2)	Volume (m3)
24	B5	Plastiques mono flux	vrac	540	1620
25	B5	Plastiques mono flux	vrac		
26	B5	Plastiques mono flux	vrac		
46	B5	Cartons	Vrac	101	300
47	B4	CSR	Vrac	300	1200
48	B4	CSR	Vrac	87	174
49	B4	CSR	Vrac	87	174
50	B4	CSR	Vrac	87	174
51	B4	CSR	Vrac	87	174
52	B4	CSR	Vrac	87	174
53	B4	CSR	Vrac	250	500
54	B4	Plastiques	balles	250	825
55	B4	Plastiques	balles	250	825
56	B4	Cartons	balles	105	347
57	B4	Cartons	balles	105	347
58	B4	Papiers	Vrac	80	240
59	B4	Plastiques	balles	225	743
60	B4	OM	Vrac	200	400
61	Extérieur Est B4	Plastiques	balles	500	1650
62	Extérieur Est B4	Plastiques	Vrac	500	1500
63	Extérieur Est B3	Plastiques	Vrac	1092	3276
64	Extérieur Est B3	Plastiques	Vrac		
65	Extérieur Est B3	Plastiques	Vrac		
66	Extérieur Est B3	Plastiques	Vrac		
67	Extérieur Est B3	Plastiques	Big Bag	1320	2640
68	Extérieur Ouest B4	Plastiques en mélange	balles	1056	3485
69	Extérieur Ouest B4	Métaux	Vrac	100	300
70	Extérieur Ouest B4	Métaux	Vrac	100	300
71	Extérieur Ouest B4	Métaux	Vrac	100	300
72	Extérieur	DIB DEA Fine de broyage	Vrac	250	750
73	Extérieur	Zone de tri	Vide	400	
74	Extérieur	DIB DEA	Vrac	1007	3000

Numéro	Emplacement	Type de déchets	Type de stockage	Surface (m2)	Volume (m3)
76	Extérieur	Palettes bois			750
77	Extérieur Ouest B2	Cartouche toner	Palette	220	440
78	B2	Cartouche toner	Palette	100	200
79 bis	Extérieur Ouest B2	Palettes bois	Benne	1 benne	40
79	Extérieur Ouest B2	Plastiques tonner broyés	Benne	2 bennes	80
80	B3	Plastiques	Vrac	255	510
81	B3	Plastiques	Vrac		
82	B3	Plastiques	Vrac		
83	B3	Plastiques	Vrac		
84	B3 Bis	CSR	Vrac	264	792
86	B3 Bis	Bois A	Vrac	390	1170
87	B3 Bis	CSR	Vrac	800	2400
88	B3 Bis	Paillettes plastiques	Flobines	259	984
89	B3 Bis	Paillettes plastiques	Flobines	352	1338
90	B3 Bis	Plastiques	Big Bag	592,5	1186
91	Extérieur Ouest B2	Métaux	Vrac	168	201,6
92	Zone VHU	Verre	Vrac	298	500
93	Zone VHU	VHU à dépolluer	Vrac	211	422
94	Zone VHU	Pneu	Vrac	60	180
95	Zone métaux	Ferraille	Vrac	76	228
96	Zone métaux	Ferraille	Vrac	292	876
97	Zone métaux	Ferraille presse cisaille	Vrac	632	1896
98	Zone VHU	VHU dépollués	Balle	58	174
99	Zone métaux	Balles Alu	Balle	285	855
100	Zone VHU	VHU dépollués	Vrac	296	592
101	Zone métaux	Ferraille platine	Vrac	254	
102	Zone métaux	Bouteilles de gaz	Vrac	225	
103	Zone VHU	Dépollution VHU		200	
104	Zone VHU	Zone presse cisaille		100	
105	Zone VHU	Moteurs	Benne	15	
106	Zone métaux	Métaux divers	Benne	200	
107	B3	Plastiques granulés	Silos		120

Extension Nord-Est	Activité	Type stock	L	l	h	heq	Mv kg/m3	Surface m2	V m3	Tonnage t
Stockage couvert 1	surtri	Balles	25	20	3,3	3,3	350	500	1 650,0	577,5
Stockage couvert 2	surtri	Balles	25	20	3,3	3,3	350	500	1 650,0	577,5
Stockage C1	surtri	Balles	40	21	3,3	3,3	350	840	2 772,0	970,2
Stockage C2	surtri	Balles	30,5	28	3,3	3,3	350	854	2 818,2	986,4
Stockage entrant	tri	Balles ou Vrac	36	20	3,3	3,3	350	720	2 376,0	831,6
Stockage S1	tri	vrac	15	8	3	3	170	120	360,0	61,2
Stockage S2	tri	vrac	15	8	3	3	170	120	360,0	61,2
Stockage S3	tri	vrac	15	8	3	3	170	120	360,0	61,2
Stockage S4	tri	vrac	15	8	3	3	170	120	360,0	61,2
Stockage S5	tri	vrac	15	8	3	3	170	120	360,0	61,2
Stockage S6	tri	vrac	15	8	3	3	170	120	360,0	61,2
Stockage S7	tri	vrac	15	8	3	3	170	120	360,0	61,2
Stockage S8	tri	vrac	15	8	3	3	170	120	360,0	61,2
Stockage S9	tri	vrac	15	8	3	3	170	120	360,0	61,2
Stock B1	surtri	Balles	23,5	22	3,3	3,3	350	517	1 706,1	597,1
Stock B2	stock réserve	Balles	23,5	22	3,3	3,3	350	517	1 706,1	597,1

ANNEXE 2 :

ETUDES RISQUE Foudre

FOUDRE CONSULT

Bureau d'études au service des ICPE et ERP
350 rue de Valène 34980 ST GELY du FESC
tel : 06 61 32 55 65 / 04 67 47 19 11
email : patrick.millio@wanadoo.fr



certification niveau 2 n° 132313442913



ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL

CENTRE DE TRI DE DECHETS MENAGERS ET INDUSTRIELS

Commune de MENDE (48)

Analyse de risque foudre 2018

Diffusion : 25/7/2018
ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL
Claire Laffont
ZAE du Causse d'Auge
20/22 rue de la draine
48000 MENDE
Tel : 04 66 42 63 83 / 06 88 02 57 51
claire.lafont@environnement48.fr

INGENIERIE, ETUDES TECHNIQUES code APE 7112B membre d'un centre de gestion ARAPL
N° SIRET 432 355 733 00028

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180717	Révision A	1/42
-----------------------	--	----------------------	------

Analyse de risque foudre

Référence document

FCPM N°2180717

Synthèse de la démarche et résumé des résultats :

Cette analyse rassemble les éléments et les principaux points sensibles vis à vis du risque foudre, recueillis auprès des services de la société ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL (EMC) concernant le centre de tri de déchets ménagers et industriels classé ICPE sur la commune de **Mende** dans le département de la Lozère (**48**).

Cette analyse est destinée à établir de manière déterministe, conformément à l'arrêté du 04 octobre 2010 relatif à la prévention des risques industriels et modifié dans l'arrêté du 19 juillet 2011 et les circulaires d'application relatif à la foudre d'avril 2008, les nécessités réglementaire de protection contre les effets directs et indirects de la foudre.

Elle a pu être établie grâce aux données communiquées et recueillies grâce au concours de Claire Laffont de EMC et de la visite du site existant réalisée le 02/7/2018.

Les conclusions de l'analyse de risque foudre aboutissent :

- à des protections de niveau 4 contre les effets directs uniquement pour le bâtiment B4B5,
- à des protections nécessaires contre les effets indirects (surtensions) de niveau 4 pour l'ensemble des bâtiments B1B2B3B4B5B6.



L'A.R.F. n'indique pas de solution technique (type de protection directe ou indirecte) hormis concernant les MMR.

La définition des protections à mettre en place (paratonnerre, nombre et type de parafoudres) et la notice de vérifications du système de protection doivent être précisées dans l'ETUDE TECHNIQUE Foudre.

Celle-ci définit en détail et consiste à mettre en place les moyens de prévention et de protection contre les effets de la foudre afin d'assurer la continuité de service et des fonctions de sécurité.

La protection des équipements réalisant ces fonctions est du ressort de l'étude technique foudre.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180717	Révision A	2/42
-----------------------	--	----------------------	------

Rédaction FOUDRE CONSULT	Vérification FOUDRE CONSULT	Révision
Ariane Fabre 	: Patrick Millio 	A

certification **QUALIFOUDRE** niveau 2 N° 1323134429133 **FOUDRE CONSULT**



TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Date	Objet
A	25/7/2018	Edition originale

SOMMAIRE

1. OBJECTIFS DE LA MISSION.....	5
2. REFERENTIELS REGLEMENTAIRES ET NORMATIFS	5
2.1 DOCUMENTS FOUDRE CONSULT	6
2.2 DOCUMENTS EMC	6
3. GENERALITES : LA Foudre ET LES INSTALLATIONS	7
4. INVENTAIRE DES INSTALLATIONS	13
5. ANALYSE DU RISQUE Foudre	17
5.1 RISQUES LIES AUX EFFETS DIRECTS.....	17
5.2 RISQUES DE SURTENSIONS SUR LES INSTALLATIONS.....	21
8. TABLEAU DE SYNTHESE.....	22
9. CONCLUSIONS.....	23
ANNEXES.....	22

ANNEXES

- **1.** Densité locale de foudroiement (données Météorage)
- **2.** Analyse du Risque Foudre selon NF EN 62305-2 (feuilles de calcul)
- **3.** Plan masse.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCEM 2180717	Révision A	5/42
-----------------------	--	----------------------	------

1. OBJECTIFS DE LA MISSION.

ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL désire connaître la situation des installations et équipements du site MENDE vis à vis du risque foudre, afin de répondre aux normes et à la législation foudre en vigueur.

Cette note détermine le niveau de protection qui permettra de paramétrer les solutions de protections obligatoires ou optionnelles pour l'ensemble des installations et équipements sensibles du site afin de réduire d'une manière significative les risques, en particulier les effets indirects de la foudre, (induction, conduction, rayonnements,...).

2. REFERENTIELS REGLEMENTAIRES ET NORMATIFS:

Les textes de références concernant la protection des installations contre les coups de foudre directs sont : documents référentiels réglementaires et normatifs :

- Arrêté du 04 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 et Circulaires du 24 Avril 2008** relative à l'arrêté du 15 Janvier 2008 (abrogé et remplacé par arrêté du 04/10/2010).
- **Référentiel Qualifoudre Version 4.0 du 20 janvier 2017**
- Norme NF C 17-102** (septembre 2011): Protection des structures et des zones couvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage.
- Norme NF EN 62305-1** (décembre 2006): Protection des structures contre la foudre - partie 1 : principes généraux.
- Norme NF EN 62305-2** (novembre 2006): Protection des structures contre la foudre - partie 2 : Evaluation du risque
- Norme NF EN 62305-3** (décembre 2006): Protection contre la foudre - partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains.
- Norme NF EN 62305-4** (décembre 2006): Protection des structures contre la foudre - partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures.
- Norme CEI 61643-11** : Dispositifs de protection contre les surtensions connectés aux réseaux de distribution basse tension : Partie 1 : Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais.
- Norme CEI 61643-12** (Février 2002): Parafoudres basse tension – Partie 12 : Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Principe de choix et d'application.
- Norme CEI 61643-21** (Septembre 2000): Parafoudres basse tension – Partie 21 : Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais.
- Norme CEI 61643-22** (novembre 2004): Parafoudres basse tension – Partie 22 : Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Principe de choix et application.
- Norme NF C 15-100** (Juin 2002): Installations électriques basse tension
- Normes NF EN 62561**(mai 2011) : Composants de protection contre la foudre.

Les moyens de protection utilisés sur le site devront être conformes à ces normes.

Les guides et documents suivants sont aussi pris en compte :

Guide UTE C 15-443 (Août 2004.): Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manoeuvres.

Le respect de ces textes rend l'installation de protection foudre conforme vis-à-vis des normes en vigueur.

2.1 DOCUMENT FOUORE CONSULT

Offre de missions N°2180608 du 26/6/2018

2.2 DOCUMENTS FOURNIS :

Ces documents nous ont été transmis par EMC qui a la responsabilité de l'exactitude de ces renseignements.

INTITULE	Fourni
Plan masse du site et des bâtiments B1B2B3B4B5B6	oui
Etude de dangers	non
Porter à connaissance du 18/10/2017	
Arrêté préfectoral 2010-06-08 - AP E48	

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCEM 2180717	Révision A	7/42
-----------------------	--	----------------------	------

2.3 RUBRIQUES ICPE SOUMISES A AUTORISATION N° 2711/2712/2713/2714/2750/2790/2791

Transit, regroupement, tri, désassemblage, remise en état de DEEE mis au rebut.	Le volume susceptible d'être entreposé est supérieur à 1 000 m ³	N° 2711-1	A
Installation de stockage, dépollution, démontage, découpage ou broyage de véhicules hors d'usage ou de différents moyens de transport hors d'usage,	Installation de stockage, dépollution, démontage de VHU, la surface est supérieure à 50 m ²	N° 2712	A
Installation de transit, regroupement ou tri de métaux ou de déchets de métaux non dangereux, d'alliage de métaux ou de déchets d'alliage de métaux non dangereux, à l'exclusion des activités et installations visées aux rubriques 2710, 2711 et 2712.	Surface supérieure ou égale à 1 000 m ² Stockage sur site = 3400 m ³ (800 T)	N° 2713-1	A
Installation de transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux de papiers/cartons, plastiques, caoutchouc, textiles, bois à l'exclusion des activités visées aux rubriques 2710 et 2711	Centre de transit, regroupement et tri de DIB, de la partie sèche des OM triées, de déchets ménagers pré-triés issus de la collecte sélective. Le volume susceptible d'être présent dans l'installation est de 4000 m ³ > 1 000 m ³	N° 2714-1	A

Installation de transit, regroupement ou tri de déchets dangereux ou de déchets contenant les substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 1313, 2710, 2711, 2712, 2717 et 2719	La quantité de déchets susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 1 t : conteneurs et fûts ayant contenu des produits chimiques (2000 fûts plastiques/mois, 2000 fûts métalliques/mois) destinés à être lavés et renouvelés.	N° 2718-1	A
Station d'épuration collective d'eaux résiduaires en provenance d'au moins une installation classées soumise à autorisation	Traitement d'eaux souillées en provenance d'installations classées par l'évapoconcentration Capacité de traitement : 6000 m ³ /an	N° 2750	A
Installations de traitement aérobie (compostage ou stabilisation biologique) de matière végétale brute, en mélange avec la fraction fermentescible des ordures ménagères (FFOM) ainsi que des matières stercoraires	La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 2 t/j et inférieure à 20 t : capacité de traitement de 4 000 t/an brut ; production = 3,3 t/j	N° 2780-2-b	D
Installation de traitement de déchets dangereux ou de déchets contenant des substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 1313, 2720, 2760 et 2770.	Les déchets destinés à être traités ne contenant pas les substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement : Préparation de Combustibles Solides de Remplacement par mélange et broyage de déchets ménagers pré-triés, DIB, plastiques, pneumatiques et DID ; Capacité de traitement : 5 000 t/an	N° 2790-2	A
Installation de traitement de déchets non dangereux à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2720, 2760, 2771, 2780, 2781 et 2782.	La quantité de déchets traités étant supérieure ou égale à 10 t/j : Broyage de déchets ménagers pré-triés, de pneus, de DIB, plastiques (issus de DEEE, autres), encombrants, déchets verts, bois ; Préparation de Combustibles Solides de Remplacement par mélange et broyage de déchets ménagers, DIB, plastiques, pneumatiques ; Capacité de traitement : 25 000 t/an	N° 2791-1	A

3. GENERALITES : LA FOUORE ET LES INSTALLATIONS

3.1 La foudre

Les phénomènes orageux électriques sont issus d'un seul type de nuage, le cumulonimbus.

- L'apparition de la foudre correspond à la phase terminale de son développement vertical où un processus de glaciation provoque un mécanisme d'électrification.
 - Sous l'emprise de puissants courants verticaux des particules électriques sont créées et se séparent en différentes parties du nuage.
 - Cette séparation des charges électrostatiques, qui d'une façon simplifiée fait que les positives sont dans la partie haute, et les négatives dans la partie basse, va être le moteur de la foudre.

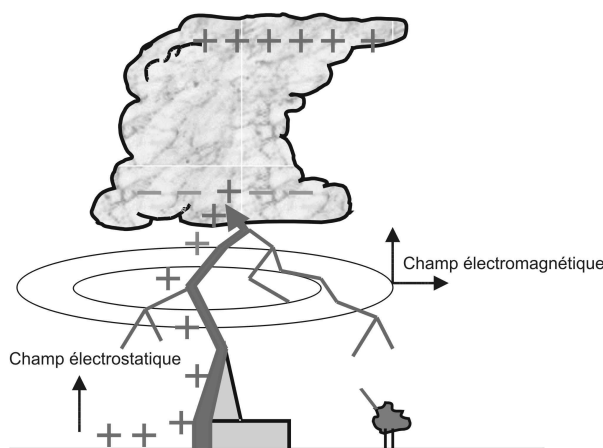


Fig. 2 : Phénoménologie

Des charges issues des nuages vont développer un traceur descendant.

Lorsqu'elles rencontrent celles émanant du sol ou leur traceur ascendant, le canal de foudre est alors créé.

Les charges au sol, en un arc en retour, vont remonter vers le nuage par ce canal, et provoquer un fort courant instantané rayonnant un champ électromagnétique élevant la température à 30 000 degrés d'où l'éclair et dilatant fortement l'air d'où le tonnerre.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180717	Révision A	10/42
-----------------------	--	----------------------	-------

3.2 Les phases du phénomène

Une cellule orageuse peut se développer, en une vingtaine de minutes, en trois phases principales dans lesquelles apparaissent les différents paramètres mesurables ou détectables, puis elle s'effondre et disparaît.

- L'apparition de la foudre correspond à la phase terminale du développement vertical où un processus de glaciation provoque un mécanisme d'électrisation.
 - Sous l'emprise de puissants courants verticaux des particules électriques sont créées et se séparent en différentes parties du nuage.
 - Cette séparation des charges électrostatiques, qui d'une façon simplifiée fait que les charges positives sont dans la partie haute, et les charges négatives dans la partie basse, va être le moteur de la foudre.
- 1) Le champ électrostatique au sol apparaît dans le nuage, dès le début de la séparation des charges , c'est le premier phénomène précurseur de l'orage détectable.
- 2) Apparition des premiers éclairs intra-nuage. Ils représentent jusqu'à 90% des décharges générées par une cellule orageuse.
- 3) Apparition des premiers éclairs nuage-sol : quand le leader descendant et la décharge de capture se rejoignent, le courant s'écoule dans le canal créé (arc en retour).

3.3 Conséquences éventuelles sur les installations .

Les interactions dangereuses entre la foudre et les procédés en provoquant également des amorçages électriques suffisamment énergétiques dans les installations électriques, la foudre peut apporter des perturbations pouvant mettre en péril plusieurs unités et installations ainsi que leurs équipements de lutte contre l'incendie.

Ils résident par la mise hors service ponctuels ou définitifs ou même destruction d'équipements électriques sensibles et à leurs ses conséquences sur l'Environnement (départ d'incendie non détecté, détecteur de gaz indisponible, dysfonctionnement d'automates)

L'étude se limitera aux installations sur lesquelles la foudre peut constituer un risque pour la sûreté des équipements, la sécurité du personnel et, surtout, dans le cadre de cette étude, porter atteinte à l'Environnement.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180717	Révision A	11/42
-----------------------	--	----------------------	-------

3.4 Installations sensibles et équipements :

M.M.R - MESURES DE MAITRISE DES RISQUES (ancienne appellation E.I.P.S.).

Les Mesures de Maitrises des Risques tels que les équipements gérant l'informatique, les centrales de détections (intrusion, alarme incendie...) et les installations téléphoniques (autocommutateur...), devront faire l'objet de mise à niveau concernant la protection contre les effets indirects de la foudre.

Si une ligne téléphonique est éventuellement indépendante d'un autocom, elle devrait alors être impérativement protégée. Suite à une activité orageuse violente, non seulement ce dernier pourrait être indisponible mais l'émetteur des radios mobiles pourrait être également endommagé. Cette ligne téléphonique deviendrait le seul moyen de communication avec les services de secours en cas de situation critique (blessé, incendie, dysfonctionnement grave.....).

D'autre part, des surtensions importantes sur les lignes téléphoniques peuvent provoquer des lésions au niveau auditif par temps d'orage lorsque le personnel n'a pas les moyens d'être alerté soit par un système autonome soit par le réseau national. Le seul moyen de réduire ce risque est de protéger toutes les lignes de télécommunication entrantes.

Tableau récapitulatif des différents effets de la foudre sur une installation :

EFFETS DIRECTS OU INDIRECTS SUITE A DES COUPS DE Foudre	TYPE DE PHENOMENES	CONSEQUENCES	RISQUES POTENTIELS
Effets thermiques	<ul style="list-style-type: none"> -Effets de fusion liés à la quantité de charges électriques générés au point d'impact. -Effets de dégagement de chaleur (effet de Joule) 	<ul style="list-style-type: none"> - Echauffement suite au passage de l'énergie générée par la foudre - Point d'ignition (étincelle, chaleur, ..) au niveau d'une atmosphère suroxygénée ou explosive 	<ul style="list-style-type: none"> -Altération ou percement de structures -Explosion atmosphère explosive
Effets d'amorçage	Différences de potentiels (au niveau de structures de bâtiment, canalisations...) <ul style="list-style-type: none"> ✓ Liés à la mise en œuvre de paratonnerres ✓ -Liés aux différences de potentiel ✓ -Liés à l'onde de choc sur les circuits électriques et électroniques ✓ -Liés aux champs électriques ou champs magnétiques 	<ul style="list-style-type: none"> - Etincelle -Arcs électriques 	<ul style="list-style-type: none"> - Incendie matériaux combustible -Explosion atmosphère explosive -Electrocution
Effets électrodynamiques	Apparition de forces liées au passage de courant important	Déformation ou rupture d'éléments	- Ruine structure
Coupure de tension		Destruction de sources d'énergie	Arrêt de certaines fonctions de sécurité
Surtensions transitoires générées par les décharges électriques	Augmentation de la tension aux bornes des équipements due aux surtensions véhiculées par les lignes d'alimentation et créées par conduction, induction ou remontée de terre	<ul style="list-style-type: none"> -Destruction de matériels sensibles et de commande de process par des surtensions causées par l'onde de choc ou par des impulsions électromagnétiques de foudre -Mauvaise information des capteurs locaux -Dysfonctionnement de la supervision de process -Destruction d'une partie ou de tout système de sécurité -Destructions des moyens de communication 	<ul style="list-style-type: none"> -Arrêt de certaines fonctions -Destruction de matériel -Ordres intempestifs -Prise en compte erronée d'informations concernant la sécurité -Isolement par rapport aux services de secours

4. INVENTAIRE DES INSTALLATIONS.

La SARL ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL (EMC) est en plein développement et face à l'augmentation de son volume d'activités, elle obtient le 08 Juin 2010 un nouvel arrêté d'autorisation d'exploiter comprenant les nouvelles extensions. Cet arrêté de 2010 abroge celui de 2004.

Les installations, activités et capacités suivantes sont autorisées :

Une unité de tri déchets issus de la collecte sélective (bâtiment de 800 m2),

- Un hangar couvert, non fermé de 1 000 m2 destiné : aux opérations de tri et de stockage des pneumatiques usagés, au stockage de papiers propres et à l'entretien mécanique du parc de véhicules et matériels,

- Une aire de stockage extérieure d'environ 6 000 m2 occupée par : un stockage de verre, un stockage de pneus de poids-lourds, d'engins agricoles et de véhicules légers une zone dépollution des véhicules hors d'usage (VHU), une zone de stockage de déchets occasionnels (film agricole, ouate, etc.), une zone de stockage de bidons PVC, des bennes à gravats et encombrants et en général des déchets de chantier, des bennes de transit d'amiante-ciment conditionné en big-bag, une aire de stockage des bennes de la société.

- Une deuxième aire de stockage de 300 m2 pour : le stockage des balles de films plastiques (PET, PEHD), une aire de broyage pour les plastiques, une aire de stockage de conserves en balles.

- Un bâtiment de tri des DIB de 6000 m2 d'une capacité de traitement de 60 000 t/an comprenant une unité de broyage et de tri automatique des DIB et de la partie sèche des ordures ménagères (OM)

- Un bâtiment de démontage et traitement des Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE) de 1050 m2 permettant le transit et/ou le traitement.

- Une plateforme de compostage de 7200 m2 permettant le compostage et co-compostage de déchets organiques à partir de déchets verts, Matières fermentescibles d'Ordures Ménagères (FFOM) collectées séparément et de Fumiers.

- Un bâtiment de 400 m2 destiné au traitement d'emballages industriels souillés en provenance d'industries y compris d'installations classées équipé comprenant une station de lavage d'emballages plastiques ou métalliques et 4 cuves de stockage des eaux de lavage de 65 m3 chacune.

- Une installation de traitement d'eaux industrielles installée dans le bâtiment de 400 m2 comprenant un évapoconcentrateur d'une capacité de traitement de 500 m3/mois dont 350 m3/mois provenant d'industries et 150 m3/mois provenant du lavage sur site.

- Une zone dédiée à la fabrication de combustibles résidus solides (CSR) équipée d'un broyeur d'une capacité de production de 30 000 t/an.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180717	Révision A	14/42
-----------------------	--	----------------------	-------

- Une zone de 4000 m2 dédiée au broyage et stockage de bois broyé d'une capacité de Production.

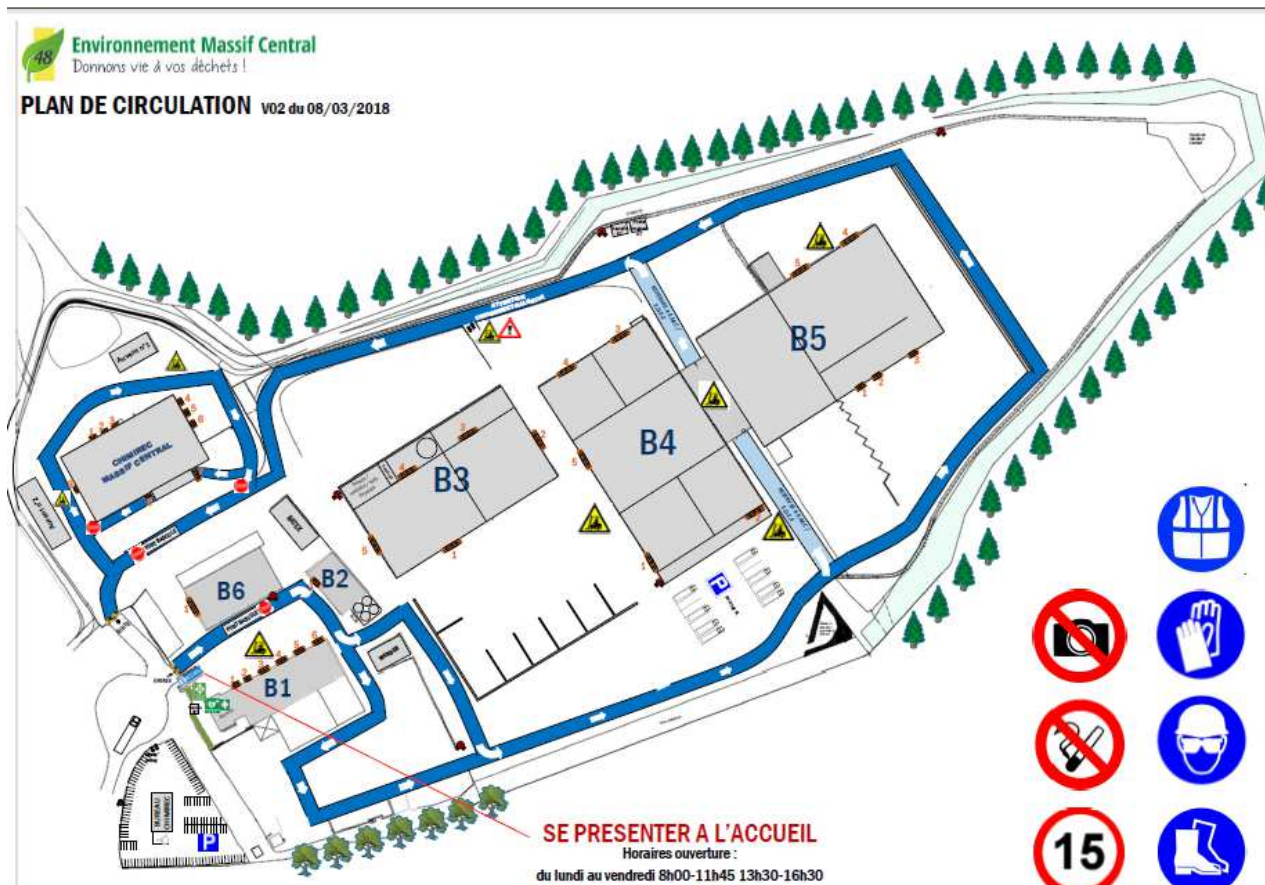
Les installations sont autorisées pour le transit, le regroupement et le tri de 133 000 tonnes de déchets par an maximum.

<i>Dimensions bâtiments existants</i>	Bât 1 : 65 x 30 mètres environ Bât 2 : 25 x 15 mètres environ Bât 3 : 40 x 28 mètres environ Bat 04 et 05 : 180x110 m environ , ces 2 bâtiments sont reliés entre eux . Bat 6 : 90x50 m environ	
<i>Structures des bâtiments</i>	Béton et métal , charpentes métalliques façades en bardage métallique	
<i>Élévations et toitures des bâtiments</i>	Hauteur : 9 m environ, Toit double pente, bacs acier.	
<i>Contenus</i>	Stockage, bureaux administratifs, locaux d'exploitation, hall de tri .	
<i>Rubriques I.C.P.E.</i>	N° 2711/2712/2713/2714/2750/2790/2791 soumises à Autorisation	
<i>Alimentation électrique</i>	En souterrain, 2 postes de transformation, 2 TGBT et TD principaux de chaque bâtiment	
<i>Réseau de terre prévu</i>	Boucle de fond de fouille, section non communiquée.	
<i>Équipements importants pour la sécurité.</i>	RIA, alarme incendie, détection incendie, détection anti intrusion, télésurveillance en projet.	
<i>Équipements sensibles</i>	Informatique, autocom, onduleur, automates tri optique, broyeur, presse à balles, pont bascule	
<i>Risques électriques et foudre</i>	Une interruption de service de l'alimentation ne serait pas préjudiciable à la sécurité et au bon fonctionnement des Installations.	
<i>Installations de protection contre la foudre prévues</i>	Direct	Indirect
	aucune	TD Bâtiment B4 avec protection par parafoudres uniquement de type 2

Commentaires :

Certaines détériorations d'équipements sensibles, dues probablement à des surtensions suite à des événements orageux, ont déjà eu lieu sur le site.

Il existe un projet de nouveau bâtiment de 6000m² entre B3 et B4 ainsi qu'un projet de station gasoil mais dont les paramètres ne sont pas totalement définis.



Nous décrivons ci-après succinctement les affectations de chacun des bâtiments présentés ci-dessus :

- **Bâtiment B1** : Ce bâtiment de 1000 m² est une plateforme couverte de stockage de journaux, magazines triés et un atelier d'entretien des véhicules de l'installation. Il est contigu à des bureaux présents dans un bâtiment de 170 m².
- **Bâtiment B2** : Ce bâtiment de 400 m² était exploité jusqu'en 2013 par l'entreprise CHIMIREC MASSIF CENTRAL et 4 cuves de stockage des eaux de lavage de 65 m³. Depuis 2016, ce bâtiment est occupé par une ligne de traitement des cartouches/toners d'encre.
- **Bâtiment B3** : ce bâtiment de 3 831 m² est le plus récent. Il accueille depuis septembre 2017, une installation de broyage/lavage de matières plastiques comprenant 2 lignes de broyage/lavage et 2 extrudeuses. L'objectif est de produire des paillettes et granulés plastiques.
- **Bâtiment B4** : Ce bâtiment de 6 132 m² a été mis en activité en Avril 2016. Il accueille une ligne de tri des encombrants de déchèteries/DIB et fraction sèche des ordures ménagères comprenant une ligne de préparation, 2 machines de tri optique, 1 granulateur et 1 ligne de production/séchage de CSR.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180717	Révision A	16/42
<p>□ Bâtiment B5 : Ce bâtiment de 6 572 m² a été mis en activité en 2010. Il accueille une installation de tri/surtri de déchets d'emballages ménagers et déchets plastiques comprenant une zone de tri des déchets entrants et déchets issus de la collecte sélective avec comme équipements 7 machines de tri optique et 1 granulateur.</p> <p>□ Bâtiment B6 : Ce bâtiment de 800 m², premier bâtiment créé, accueillait jusqu'en 2017 une unité de tri déchets issus de la collecte sélective. Il est projeté d'installer dans ce bâtiment une unité de traitement des DEEE en complément du bâtiment DEEE présent à 200 m au Nord du site principale d'EMC.</p> <p>En parallèle, le site est occupé par une aire de 7 200 m² de broyage de bois et déchets verts à l'extrémité Sud et de différentes zones de stockage de déchets divers bruts ou conditionnés (plastiques, D.I.B, D.E.A, CSR) ainsi que ferrailles, VHU, pneus, verres et bouteilles de gaz.</p>			

5. ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF).

5.1 DENSITE LOCALE DE Foudroiement données communiquées par METEORAGE.

Commune : MENDE (48)

Densité d'arcs N_{sg} : 1.19 arcs par an et par Km².

La densité de foudroiement N_g est déterminée depuis septembre 2013 par les données METEORAGE en retenant la densité d'arcs.

Pour la commune de MENDE on obtient une valeur de densité d'arcs :

$N_{sg} = 1.19$ impacts de foudre/km²/an, valeur inférieure à la moyenne nationale.

N_{sg} : (ground strike point density) densité des points de contact de foudre au sol.

La valeur moyenne de la densité d'arcs, en France, est de 1,12 arcs / km² / an , valeur 2017.

La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité d'arcs qui est le nombre d'arcs de foudre au sol par km² et par an.

5.2 RISQUES LIÉS AUX EFFETS DIRECTS

6.2.1 Principe général

La norme NF EN 62305-2 définit une nouvelle méthode d'évaluation du risque de foudroiement permettant de définir le niveau de protection contre la foudre. En effet, toute étude de protection doit prendre en compte les probabilités des coups de foudre frappant directement des structures et leur proximité.

Ces probabilités d'impacts sont comparées aux risques tolérables par les normes afin de définir s'il est nécessaire d'installer des protections et quel niveau de protection requis doit être utilisé.

Cette méthode traite des dommages causés par les effets directs et indirects sur les structures à protéger.

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

- densité locale de foudroiement,
- environnement de la structure,
- type de construction,
- contenu de la structure,
- occupation de la structure,
- conséquences d'un foudroiement.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180717	Révision A	18/42
-----------------------	--	----------------------	-------

PRINCIPAUX PARAMETRES PRIS EN COMPTE POUR L'ARF (analyse de risque foudre).

Surface de captation retenue : les bâtiments du site.

Éléments attractifs : les structures elles-mêmes ;

Facteur d'emplacement du bâtiment: entouré par des objets plus petits ou de même hauteur :

Le paramètre RISQUE ELEVE a été retenu compte tenu du type de stockage et ce au sens de la norme NF EN 62305-2.

Concernant le risque de perte de vie humaine, le nombre du personnel travaillant en permanence sur le site a été évalué selon les différents bâtiments à 15 personnes pour B1 à 15 personnes , pour B2 à 2 personnes, pour B3 10 personnes, B4B5 à 30 personnes et pour B6 à 0 .

Niveau de panique : faible

Résistivité du sol : par défaut 500 ohms / mètre.

-Longueur inconnue de la section de la ligne de service puissance et communication = par défaut 1000m.

Localisation : rurale.

-MMR : détection incendie, télésurveillance, alarme.

-Temps d'intervention des pompiers : supérieur à 10mn impliquant la prise en compte du paramètres « dispositions d'extinctions fixes déclenchées automatiquement si protégées par parafoudres »

Effectif / temps de présence

60 personnes en moyenne .

Le site fonctionne 5 jours par semaine du lundi au vendredi.

Le personnel travaille sur 52 semaines soit 1820 h

GENERALITES DES PARAMETRES :***Analyse de risque (Seuils tolérables prédéterminés)***

	Type de pertes	Risques calculés (Rc)		Risques tolérables (Rt)
L1	Perte de vie humaine	Annexe 1	<	0,00001
L2	Perte de service public	//	<	0,001
L3	Perte d'héritage culturel	//	<	0,001
L4	Perte de valeurs économiques	//	<	0,001

Des zones peuvent être identifiées comme sensibles (incendie et explosion) vis-à-vis du risque foudre suite à :

- un impact direct de foudre par création d'étincelages.
- des surtensions d'effets indirects de foudre par perte d'alimentation électrique ou détérioration de systèmes de contrôle et d'alarme.

Perte de vie humaine : pour information extrait de l'annexe C de la norme NF EN 62305-2
Durée de présence

Les paramètres utilisés dans l'analyse du risque (voir annexes) concernant les pertes (L_f et L_o) sont des valeurs dépendant de la situation du bâtiment (nombre d'étages, facilité d'accès des issues de secours, type de risque ...).

L_t Pertes dues aux blessures par tensions de contact et de pas

L_f Pertes dues aux dommages physiques

L_o Pertes dues aux défaillances des réseaux internes

Perte de vie humaine

La valeur de L_t, L_f et L_o peut être déterminée en terme de nombre relatif de victimes à partir de la relation approchée suivante :

$$L_x = n_p / n_t * t_p / \text{ où}$$

n_p est le nombre de personnes pouvant courir un danger (victimes)

n_t est le nombre total présumé de personnes (dans la structure)

t_p est la durée annuelle en heures de présence des personnes à un emplacement dangereux, à l'extérieur de la structure (L_t uniquement) ou à l'intérieur de la structure (L_t, L_f et L_o).

Les valeurs moyennes typiques de L_t, L_f et L_o pouvant être prises lorsque la détermination de n_p, n_t et t_p est incertaine ou difficile sont données dans le tableau C.1.

Temps d'intervention des pompiers de 15mn soit plus de 10mn : risque incendie élevé

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180717	Révision A	20/42
-----------------------	--	----------------------	-------

Tableau – Valeurs moyennes types de L_t , L_f et L_o

Type de structure	L_t
Tout type (pour les personnes à l'intérieur des bâtiments)	10^{-4}
Tout type – (pour les personnes à l'extérieur des bâtiments)	10^{-2}
Industrielle - (pour les personnes à l'extérieur des bâtiments quand celles-ci sont alertées d'un risque foudre)	10^{-3}

Type de structure	L_f
Hôpitaux, hôtels, bâtiments publiques	10^{-1}
Industrielle (en général), commerciale, scolaire	5×10^{-2}
Industrielle (structure comprenant de nombreux éléments métalliques comme des tuyaux ou des éléments structurels, permettant au courant de foudre de se disperser sans causer de larges dommages)	5×10^{-3}
Industrielle (structure en béton armé ou avec surface métallique conformément au tableau 3 de la 62305-3) quand le dommage au point d'impact reste limité et ne crée pas de dommage additionnel)	10^{-3}
Divertissement, églises, musées	2×10^{-2}
Autres	10^{-2}

Il est difficile d'évaluer le nombre de victimes et surtout leur temps de présence, donc pour cette étude, la valeur de L_f a été déterminée selon la feuille d'interprétation 17-100-2 F2 parue en Avril 2011. $L_f = 5 \times 10^{-3}$. « Industrielle (en général), commerciale, scolaire) »

5.2.2. RESULTATS POUR LES EFFETS DIRECTS.

Les analyses du risque selon la norme NF EN 62305-2 aboutissent **à un niveau 4 de protection contre les effets directs uniquement pour le bâtiment B4B5 : risques L1L2L4 intolérables :**

- surface de captation importante,
- le type de stockage présentant un très fort potentiel calorifique,
- densité locale foudroiement supérieure à la moyenne nationale (1,19 impacts / km²/an contre 1,12).A noter que la densité locale de foudroiement communiqué et retenu est celle de la commune de MENDE qui se situe dans la vallée alors que la ZA du causse d'auge est située sur les plateaux dominant MENDE , ce qui sous entend une densité de foudroiement probablement supérieure sur le site .

5.3 RISQUE DE SURTENSIONS SUR LES INSTALLATIONS (EFFETS INDIRECTS) : RÉSULTATS

Les analyses du risque selon la norme NF EN 62305-2 aboutissent **une protection nécessaire de niveau 4 contre les effets indirects de la foudre (surtensions) pour l'ensemble des bâtiments B1B2B3B4B5B6 (risques L1L2L4 intolérables).**

Ce résultat se justifie principalement par :

RISQUE DE SURTENSIONS IMPORTANTS selon une densité locale foudroiement supérieure à la moyenne nationale (1,19 impacts / km²/an contre 1,12).A noter que la densité locale de foudroiement communiqué et retenu est celle de la commune de MENDE qui se situe dans la vallée alors que la ZA du causse d'auge est située sur les plateaux dominant MENDE , ce qui sous entend une densité de foudroiement probablement supérieure sur le site .

Ce résultat se justifie aussi par la nécessité d'éviter une interruption de service et de l'alimentation électrique qui serait préjudiciable à la sécurité et au bon fonctionnement de l'établissement et notamment sur les M.M.R (EIPS).

Les feuilles de calcul correspondantes sont jointes en annexe 2.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180717	Révision A	22/42
-----------------------	--	----------------------	-------

6. TABLEAU DE SYNTHESE

ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL MENDE (48)	Préconisations	Obligation Optimisation
Bâtiment B4B5	I.E.P.F : Installation Extérieure de Protection Foudre,	Obligation
	Nécessité de protection de niveau 4	
Ensemble du site	I.I.P.F : Installation Intérieure de Protection Foudre :	Obligation
	Nécessité de protection de niveau 4	
	Protection des MMR par parafoudres : -détection incendie, alarmes, télésurveillance	Obligation
Missions d'ingénierie	Etude technique foudre Vérification initiale Réalisation du carnet de bord : (dossier foudre)	Obligation Obligation Obligation

7. CONCLUSIONS.

Cette étude a permis de définir les niveaux de protections à mettre en œuvre.

Pour le site EMC de MENDE l'analyse de risque aboutit à une protection **nécessaire** contre les effets directs de niveau 4 uniquement pour le bâtiment B4B5.

Concernant les effets indirects l'analyse de risque aboutit à une protection **nécessaire** de niveau 4 pour l'ensemble des bâtiments du site.

Cette étude répond à la législation et aux normes en vigueur.

Enfin un document Carnet de Bord contenant le suivi de la maintenance, précisant les détails des vérifications périodiques annuelles des protections, doit être tenu à la disposition des inspecteurs en charge des installations classées attestant de leur réalisation.

Une démarche structurée de suivi des préconisations de l'analyse de risque doit être réalisée par des acteurs compétents (label QUALIFOUDRE) et constituée selon les phases suivantes :

- Etude technique foudre définissant les détails des protections à mettre en œuvre
- Vérification initiale (Réception de travaux) en fin de chantier accompagnée du P.V. de réception,
- Réalisation du Carnet de Bord (document unique Risque Foudre de l'Installation).
- Vérifications réglementaires périodiques annuelles : une par an , visuelle la première année, complète la deuxième année suivant la vérification initiale réception.

ANNEXE 1**DENSITE LOCALE DE FOUOROIEMENT****Données METEORAGE**



Ville :
MENDE (48095)

Superficie :
37,76 km²

Période **d'analyse** :
2008-2017

Statistiques du foudroiement

N_{SG} : 1,19 impacts/km²/an

Nombre de jours d'orage : 13 jours par an

N_{SG} : valeur normative de référence (NF EN 62858 – NF C 17-858)

Records

Année record : 2009 (2,44 impacts/km²/an)

Mois record : Août 2009

Jour record : 5 juillet 2012

Les résultats ci-dessus sont fournis par Météorage à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre pour la période 2008-2017.

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.

La valeur moyenne de la densité de foudroiement (N_{SG}) est de 1,12 impacts/km²/an.

COPYRIGHT METEORAGE

ANNEXE 2**ANALYSE DU RISQUE Foudre****NF EN 62305-2****FEUILLES DE CALCULS**

L'analyse de risque est effectuée à l'aide du logiciel RISK Multilingual (Lightning Protection Risk Analysis) conforme à la norme CEI 62305 et NF EN 62305.

**BATIMENT B1 SANS PROTECTION : risques L1L2L4 intolérables :
(L1L2/L4 pertes humaines ,de service et pertes économiques)**

Données et caractéristiques de la structure									
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt	
65	30	9	10	0,5	1	1	1,19	15	

Surfaces équivalentes d'exposition (m²)					
Structure	Ad	9,37E+03	Am	2,46E+05	
	Al		Ai	Ada	
Puissance		2,16E+04		5,59E+05	3,71E+02
Communication		2,16E+04		5,59E+05	3,71E+02

Données et caractéristiques de la ligne de puissance									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3	
Des parasfoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui									
Des parasfoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui									

Données et caractéristiques de la ligne de communication									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3	
Des parasfoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui									
Des parasfoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui									

Caractéristiques de la zone									
ru	PU	ra	PA	Ks2	rp	rf	np		
0,01	1	0,01	1	1	0,2	0,1	4		

Perte humaine							
Lt	Lt(np/ht)	Lf	Lf(np/ht)	hz	Lo	RT	
0,0001	2,67E-05	0,05	1,33E-02	2	0	0,00001	

Perte de service							
		0,01	2,67E-03	2	0,001	0,001	

Perte d'héritage culturel							
		0	0,00E+00	2		0,001	

Pertes économiques							
0,0001	2,67E-05	0,5	1,33E-01	2	0,01	0,001	

Valeurs des composantes de risque							
Perte de vie humaine							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
1,49E-09	2,97E-06	0,00E+00	0,00E+00	6,96E-09	1,39E-05	0,00E+00	0,00E+00
0,01%	17,60%	0,00%	0,00%	0,04%	82,35%	0,00%	0,00%
Perte de service							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
	5,95E-07	5,58E-06	2,87E-04		2,78E-06	2,61E-05	1,30E-03
	0,04%	0,34%	17,64%		0,17%	1,60%	80,21%
Perte d'héritage culturel							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
	0,00E+00				0,00E+00		
	0,00%				0,00%		
Pertes économiques							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
1,49E-09	2,97E-05	5,58E-05	2,87E-03	6,96E-09	1,39E-04	2,61E-04	1,30E-02
0,00%	0,18%	0,34%	17,49%	0,00%	0,85%	1,59%	79,55%

Risques calculés							
RD	RI	Rs	Rf	Ro	R	RT	
L1	2,97E-06	1,39E-05	8,44E-09	1,69E-05	0,00E+00	1,69E-05	1,00E-05 R>RT
L2	6,17E-06	1,62E-03		3,38E-06	1,62E-03	1,63E-03	1,00E-03 R>RT
L3	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00	1,00E-03 R<RT
L4	8,55E-05	1,63E-02	8,44E-09	1,69E-04	1,62E-02	1,64E-02	1,00E-03 R>RT

BATIMENT B1 AVEC PROTECTION INTERIEURE IIPF DE NIVEAU 4. risques L1/L2/L3/L4 tolérables.

Données et caractéristiques de la structure								
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt
65	30	9	10	0,5	1	1	1,19	15

Surfaces équivalentes d'exposition [m²]			
Structure	Ad	Am	Ada
	Al	Ai	
Puissance	2,16E+04	5,59E+05	3,71E+02
Communication	2,16E+04	5,59E+05	3,71E+02

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux			
Structure	ND	NM	NDa
	NL	NI	
Puissance	1,28E-02	6,65E-01	2,21E-04
Communication	1,28E-02	6,65E-01	2,21E-04

Données et caractéristiques de la ligne de puissance								
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	0,03
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus								<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus								<input checked="" type="checkbox"/> Oui

Données et caractéristiques de la ligne de communication								
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	0,03
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus								<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus								<input checked="" type="checkbox"/> Oui

Valeurs des composantes de risque								
Perte de vie humaine								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	
1,49E-09	2,97E-06	0,00E+00	0,00E+00	2,09E-10	4,17E-07	0,00E+00	0,00E+00	
0,04%	87,64%	0,00%	0,00%	0,01%	12,31%	0,00%	0,00%	
Perte de service								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	
	5,95E-07	3,29E-07	1,70E-05		8,35E-08	7,83E-07	3,91E-05	
	1,03%	0,57%	29,29%		0,14%	1,35%	67,62%	
Perte d'héritage culturel								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	
	0,00E+00				0,00E+00			
	0,00%				0,00%			
Pertes économiques								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	
1,49E-09	2,97E-05	3,29E-06	1,70E-04	2,09E-10	4,17E-06	7,83E-06	3,91E-04	
0,00%	4,91%	0,54%	27,98%	0,00%	0,69%	1,29%	64,59%	

Risques calculés								
RD	RI	Rs	Rf	Ro	R	RT		
L1	2,97E-06	4,18E-07	1,70E-09	3,39E-06	0,00E+00	3,39E-06	1,00E-05	R<RT
L2	9,24E-07	5,70E-05		6,78E-07	5,72E-05	5,79E-05	1,00E-03	R<RT
L3	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00	1,00E-03	R<RT
L4	3,30E-05	5,73E-04	1,70E-09	3,39E-05	5,72E-04	6,06E-04	1,00E-03	R<RT

Caractéristiques de la zone								
ru	PU	ra	PA	Ks2	rp	rf	np	
0,01	1	0,01	1	1	0,2	0,1	4	
Perte humaine								
Lt	Lt(np/nt)	Lf	Lf(np/nt)	hz	Lo	RT		
0,0001	2,67E-05	0,05	1,33E-02	2	0	0,00001		
Perte de service								
		0,01	2,67E-03	2	0,001	0,001		
Perte d'héritage culturel								
		0	0,00E+00	2		0,001		
Pertes économiques								
0,0001	2,67E-05	0,5	1,33E-01	2	0,01	0,001		

**BATIMENT B2 SANS PROTECTION : risques L1L2L4 intolérables :
(L1L2/L4 pertes humaines ,de service et pertes économiques)**

Données et caractéristiques de la structure								
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt
25	15	9	10	0,5	1	1	1,19	2

Surfaces équivalentes d'exposition [m²]			
Structure	Ad	Am	Ada
	AI	Ai	
Puissance	2,16E+04	5,59E+05	3,71E+02
Communication	2,16E+04	5,59E+05	3,71E+02

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Total

Données et caractéristiques de la ligne de puissance								
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3
Des parafoies coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								
Des parafoies coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux			
Structure	ND	NM	NDa
	NL	NI	
Puissance	1,28E-02	6,65E-01	2,21E-04
Communication	1,28E-02	6,65E-01	2,21E-04

Données et caractéristiques de la ligne de communication								
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3
Des parafoies coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								
Des parafoies coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								

Valeurs des composantes de risque							
Perte de vie humaine							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
1,44E-09	2,87E-06	0,00E+00	0,00E+00	1,30E-08	2,61E-05	0,00E+00	0,00E+00
0,00%	9,91%	0,00%	0,00%	0,05%	90,04%	0,00%	0,00%

Perte de service							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
	5,74E-07	2,87E-06	2,55E-04		5,22E-06	2,61E-05	1,30E-03
	0,04%	0,18%	15,99%		0,33%	1,64%	81,83%

Perte d'héritage culturel							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
	0,00E+00				0,00E+00		
	0,00%				0,00%		

Pertes économiques							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
1,44E-09	2,87E-05	2,87E-05	2,55E-03	1,30E-08	2,61E-04	2,61E-04	1,30E-02
0,00%	0,18%	0,18%	15,76%	0,00%	1,61%	1,61%	80,65%

Caractéristiques de la zone	ru	PU	ra	PA	Ks2	rp	rf	np
		0,01	1	0,01	1	1	0,2	0,1
Perte humaine	Lt	Lt(np/nt)	Lf	Lf(np/nt)	hz	Lo	RT	
	0,0001	5,00E-05	0,05	2,50E-02	2	0	0,00001	
Perte de service								
			0,01	5,00E-03	2	0,001	0,001	
Perte d'héritage culturel								
			0	0,00E+00	2		0,001	
Pertes économiques								
	0,0001	5,00E-05	0,5	2,50E-01	2	0,01	0,001	

Risques calculés							
RD	RI	Rs	Rf	Ro	R	RT	
L1	2,87E-06	2,61E-05	1,45E-08	2,90E-05	0,00E+00	2,90E-05	1,00E-05
L2	3,45E-06	1,59E-03		5,79E-06	1,59E-03	1,59E-03	1,00E-03
L3	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00	1,00E-03
L4	5,74E-05	1,61E-02	1,45E-08	2,90E-04	1,59E-02	1,62E-02	1,00E-03

BATIMENT B2 AVEC PROTECTION INTERIEURE IIPF DE NIVEAU 4.
risques L1/L2/L3/L4 tolérables.

Données et caractéristiques de la structure								
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt
25	15	9	10	0,5	1	1	1,19	2

Surfaces équivalentes d'exposition [m²]				
Structure	Ad	4,83E+03	Am	2,17E+05
	Al		Ai	Ada
Puissance	2,16E+04	5,59E+05	3,71E+02	
Communication	2,16E+04	5,59E+05	3,71E+02	

Données et caractéristiques de la ligne de puissance								
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	0,03
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus								<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus								<input checked="" type="checkbox"/> Oui

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux				
Structure	ND	2,87E-03	NM	2,55E-01
	NL		NI	NDa
Puissance	1,28E-02	6,65E-01	2,21E-04	
Communication	1,28E-02	6,65E-01	2,21E-04	

Données et caractéristiques de la ligne de communication								
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	0,03
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus								<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus								<input checked="" type="checkbox"/> Oui

Valeurs des composantes de risque							
Perte de vie humaine							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
1,44E-09	2,87E-06	0,00E+00	0,00E+00	3,91E-10	7,83E-07	0,00E+00	0,00E+00
0,04%	78,54%	0,00%	0,00%	0,01%	21,41%	0,00%	0,00%
Perte de service							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
	5,74E-07	1,70E-07	1,51E-05		1,57E-07	7,83E-07	3,91E-05
	1,03%	0,30%	26,96%		0,28%	1,40%	70,03%
Perte d'héritage culturel							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
	0,00E+00				0,00E+00		
	0,00%				0,00%		
Pertes économiques							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
1,44E-09	2,87E-05	1,70E-06	1,51E-04	3,91E-10	7,83E-06	7,83E-06	3,91E-04
0,00%	4,88%	0,29%	25,62%	0,00%	1,33%	1,33%	66,55%

Caractéristiques de la zone	ru	PU	ra	PA	Ks2	rp	rf	np
		0,01	1	0,01	1	1	0,2	0,1
Perte humaine	Lt	Lt.(np/nt)	Lf	Lf.(np/nt)	hz	Lo	RT	
	0,0001	5,00E-05	0,05	2,50E-02	2	0	0,00001	
Perte de service			0,01	5,00E-03	2	0,001	0,001	
			0	0,00E+00	2		0,001	
Perte d'héritage culturel								
Pertes économiques	0,0001	5,00E-05	0,5	2,50E-01	2	0,01	0,001	

Risques calculés								
RD	RI	Rs	Rf	Ro	R	RT		
L1	2,87E-06	7,83E-07	1,83E-09	3,65E-06	0,00E+00	3,66E-06	1,00E-05	R<RT
L2	7,44E-07	5,52E-05		7,31E-07	5,52E-05	5,59E-05	1,00E-03	R<RT
L3	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00	1,00E-03	R<RT
L4	3,04E-05	5,58E-04	1,83E-09	3,65E-05	5,52E-04	5,88E-04	1,00E-03	R<RT

**BATIMENT B3 SANS PROTECTION : risques L1L2L4 intolérables :
(L1L2/L4 pertes humaines ,de service et pertes économiques)**

Données et caractéristiques de la structure									
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt	
90	50	9	10	0,5	1	1	1,19	10	

Surfaces équivalentes d'exposition [m²]				
Structure	Ad	1,44E+04	Am	2,71E+05
	Al		Ai	Ada
Puissance		2,16E+04		5,59E+05
Communication		2,16E+04		5,59E+05

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux				
Structure	ND	8,54E-03	NM	3,14E-01
	NL		NI	NDa
Puissance		1,28E-02		6,65E-01
Communication		1,28E-02		6,65E-01

Données et caractéristiques de la ligne de puissance									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3	
Des parasoudes coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui									
Des parasoudes coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui									

Données et caractéristiques de la ligne de communication									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3	
Des parasoudes coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui									
Des parasoudes coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui									

Valeurs des composantes de risque									
Perte de vie humaine									
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ		
1,71E-09	3,42E-06	0,00E+00	0,00E+00	5,22E-09	1,04E-05	0,00E+00	0,00E+00		
0,01%	24,64%	0,00%	0,00%	0,04%	75,31%	0,00%	0,00%		
Perte de service									
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ		
	6,83E-07	8,54E-06	3,14E-04		2,09E-06	2,61E-05	1,30E-03		
	0,04%	0,52%	18,95%		0,13%	1,58%	78,79%		
Perte d'héritage culturel									
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ		
	0,00E+00				0,00E+00				
	0,00%				0,00%				
Pertes économiques									
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ		
1,71E-09	3,42E-05	8,54E-05	3,14E-03	5,22E-09	1,04E-04	2,61E-04	1,30E-02		
0,00%	0,20%	0,51%	18,82%	0,00%	0,63%	1,57%	78,27%		

Risques calculés									
RD	RI	Rs	Rf	Ro	R	RT			
L1									
3,42E-06	1,04E-05	6,93E-09	1,39E-05	0,00E+00	1,39E-05	1,00E-05			R>RT
L2									
9,22E-06	1,65E-03		2,77E-06	1,65E-03	1,66E-03	1,00E-03			R>RT
L3									
0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00	1,00E-03			R<RT
L4									
1,20E-04	1,66E-02	6,93E-09	1,39E-04	1,65E-02	1,67E-02	1,00E-03			R>RT

Caractéristiques de la zone									
ru	PU	ra	PA	Ks2	rp	rf	np		
0,01	1	0,01	1	1	0,2	0,1	2		

Perte humaine									
Lt	Lt.(np/nt)	Lf	Lf.(np/nt)	hz	Lo	RT			
0,0001	2,00E-05	0,05	1,00E-02	2	0	0,0001			

Perte de service									
		0,01	2,00E-03	2	0,001	0,001			

Perte d'héritage culturel									
		0	0,00E+00	2		0,001			

Pertes économiques									
		0,0001	2,00E-05	0,5	1,00E-01	2	0,01	0,001	

BATIMENT B3 AVEC PROTECTION INTERIEURE IIPF DE NIVEAU 4.
risques L1/L2/L3/L4 tolérables.

Données et caractéristiques de la structure									
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt	
90	50	9	10	0,5	1	1	1,19	10	

Données et caractéristiques de la ligne de puissance									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	0,03	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3	
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui

Données et caractéristiques de la ligne de communication									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	0,03	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3	
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui

Caractéristiques de la zone									
ru	PU	ra	PA	Ks2	rp	rf	np		
0,01	1	0,01	1	1	0,2	0,1	2		

Perte humaine						
Lt	Lt(np/nt)	Lf	Lf(np/nt)	hz	Lo	RT
0,0001	2,00E-05	0,05	1,00E-02	2	0	0,00001

Perte de service						
		0,01	2,00E-03	2	0,001	0,001

Perte d'héritage culturel						
		0	0,00E+00	2		0,001

Pertes économiques						
0,0001	2,00E-05	0,5	1,00E-01	2	0,01	0,001

Surfaces équivalentes d'exposition [m²]				
Structure	Ad	1,44E+04	Am	2,71E+05
	Al		Ai	Ada
Puissance		2,16E+04		5,59E+05
Communication		2,16E+04		5,59E+05

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux				
Structure	ND	8,54E-03	NM	3,14E-01
	NL		NI	NDa
Puissance		1,28E-02		6,65E-01
Communication		1,28E-02		6,65E-01

Valeurs des composantes de risque							
Perte de vie humaine							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
1,71E-09	3,42E-06	0,00E+00	0,00E+00	1,57E-10	3,13E-07	0,00E+00	0,00E+00
0,05%	91,56%	0,00%	0,00%	0,00%	8,39%	0,00%	0,00%
Perte de service							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
	6,83E-07	5,05E-07	1,85E-05		6,26E-08	7,83E-07	3,91E-05
	1,14%	0,84%	31,05%		0,10%	1,31%	65,54%
Perte d'héritage culturel							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
	0,00E+00				0,00E+00		
	0,00%				0,00%		
Pertes économiques							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
1,71E-09	3,42E-05	5,05E-06	1,85E-04	1,57E-10	3,13E-06	7,83E-06	3,91E-04
0,00%	5,45%	0,80%	29,57%	0,00%	0,50%	1,25%	62,43%

Risques calculés							
RD	RI	Rs	Rf	Ro	R	RT	
L1							
3,42E-06	3,13E-07	1,86E-09	3,73E-06	0,00E+00	3,73E-06	1,00E-05	R<RT
L2							
1,19E-06	5,85E-05		7,46E-07	5,90E-05	5,97E-05	1,00E-03	R<RT
L3							
0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00	1,00E-03	R<RT
L4							
3,92E-05	5,88E-04	1,86E-09	3,73E-05	5,90E-04	6,27E-04	1,00E-03	R<RT

**BATIMENT B4B5 SANS PROTECTION : risques L1L2L4 intolérables :
(L1L2/L4 pertes humaines ,de service et pertes économiques)**

Données et caractéristiques de la structure								
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt
180	110	9	10	0,5	1	1	1,19	30

Données et caractéristiques de la ligne de puissance								
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								

Données et caractéristiques de la ligne de communication								
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								

Caractéristiques de la zone	ru	PU	ra	PA	Ks2	rp	rf	np
	0,01	1	0,01	1	1	0,2	0,1	5
Perte humaine	Lt	Lt.(np/nt)	Lf	Lf.(np/nt)	hz	Lo	RT	
	0,0001	1,67E-05	0,05	8,33E-03	2	0	0,00001	
Perte de service			0,01	1,67E-03	2	0,001	0,001	
Perte d'héritage culturel			0	0,00E+00	2		0,001	
Pertes économiques	0,0001	1,67E-05	0,5	8,33E-02	2	0,01	0,001	

Surfaces équivalentes d'exposition [m²]				
Structure	Ad	3,78E+04	Am	3,61E+05
	Al		Ai	Ada
Puissance	2,16E+04	5,59E+05	3,71E+02	
Communication	2,16E+04	5,59E+05	3,71E+02	

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux				
Structure	ND	2,25E-02	NM	4,07E-01
	NL		NI	NDa
Puissance	1,28E-02	6,65E-01	2,21E-04	
Communication	1,28E-02	6,65E-01	2,21E-04	

Valeurs des composantes de risque							
Perte de vie humaine							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
3,74E-09	7,49E-06	0,00E+00	0,00E+00	4,35E-09	8,70E-06	0,00E+00	0,00E+00
0,02%	46,24%	0,00%	0,00%	0,03%	53,71%	0,00%	0,00%

Perte de service							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
	1,50E-06	2,25E-05	4,07E-04		1,74E-06	2,61E-05	1,30E-03
	0,08%	1,27%	23,09%		0,10%	1,48%	73,97%

Perte d'héritage culturel							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
	0,00E+00				0,00E+00		
	0,00%				0,00%		

Pertes économiques							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
3,74E-09	7,49E-05	2,25E-04	4,07E-03	4,35E-09	8,70E-05	2,61E-04	1,30E-02
0,00%	0,42%	1,26%	22,92%	0,00%	0,49%	1,47%	73,43%

Risques calculés							
RD	RI	Rs	Rf	Ro	R	RT	
L1	7,49E-06	8,70E-06	8,09E-09	1,62E-05	0,00E+00	1,62E-05	1,00E-05 R>RT
L2	2,40E-05	1,74E-03		3,24E-06	1,76E-03	1,76E-03	1,00E-03 R>RT
L3	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00	1,00E-03 R<RT
L4	2,99E-04	1,75E-02	8,09E-09	1,62E-04	1,76E-02	1,78E-02	1,00E-03 R>RT

BATIMENT B4B5 AVEC PROTECTION SPF DE NIVEAU 4. risques L1/L2/L3/L4 tolérables.

Données et caractéristiques de la structure									
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt	
180	110	9	10	0,5	0,2	1	1,19	30	

Données et caractéristiques de la ligne de puissance									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	0,03	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3	
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui

Données et caractéristiques de la ligne de communication									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	0,03	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3	
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui

Caractéristiques de la zone								
ru	PU	ra	PA	Ks2	rp	rf	np	
0,01	1	0,01	1	1	0,2	0,1	5	

Perte humaine							
Lt	Lt(np/nt)	Lf	Lf(np/nt)	hz	Lo	RT	
0,0001	1,67E-05	0,05	8,33E-03	2	0	0,00001	

Perte de service							
		0,01	1,67E-03	2	0,001	0,001	

Perte d'héritage culturel							
		0	0,00E+00	2		0,001	

Pertes économiques							
0,0001	1,67E-05	0,5	8,33E-02	2	0,01	0,001	

Surfaces équivalentes d'exposition [m²]				
Structure	Ad	3,78E+04	Am	3,61E+05
	Ai		Ada	
Puissance		2,16E+04		5,59E+05
Communication		2,16E+04		5,59E+05

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux				
Structure	ND	2,25E-02	NM	4,07E-01
	NL		NI	NDa
Puissance		1,28E-02		6,65E-01
Communication		1,28E-02		6,65E-01

Valeurs des composantes de risque							
Perte de vie humaine							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
3,74E-09	1,50E-06	0,00E+00	0,00E+00	1,30E-10	2,61E-07	0,00E+00	0,00E+00
0,21%	84,97%	0,00%	0,00%	0,01%	14,81%	0,00%	0,00%
Perte de service							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
	2,99E-07	1,33E-06	2,41E-05		5,22E-08	7,83E-07	3,91E-05
	0,46%	2,02%	36,65%		0,08%	1,19%	59,60%
Perte d'héritage culturel							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
	0,00E+00				0,00E+00		
	0,00%				0,00%		
Pertes économiques							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
3,74E-09	1,50E-05	1,33E-05	2,41E-04	1,30E-10	2,61E-06	7,83E-06	3,91E-04
0,00%	2,23%	1,98%	35,88%	0,00%	0,33%	1,17%	58,35%

Risques calculés							
RD	RI	Rs	Rf	Ro	R	RT	
L1	1,50E-06	2,61E-07	3,87E-09	1,76E-06	0,00E+00	1,76E-06	1,00E-05 R<RT
L2	1,63E-06	6,41E-05		3,52E-07	6,53E-05	6,57E-05	1,00E-03 R<RT
L3	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00	1,00E-03 R<RT
L4	2,83E-05	6,43E-04	3,87E-09	1,76E-05	6,53E-04	6,71E-04	1,00E-03 R<RT

**BATIMENT B6 SANS PROTECTION : risques L1L2L4 intolérables :
(L1L2/L4 pertes humaines ,de service et pertes économiques)**

Données et caractéristiques de la structure								
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt
40	28	9	10	0,5	1	1	1,19	1

Données et caractéristiques de la ligne de puissance								
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								

Données et caractéristiques de la ligne de communication								
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								

Caractéristiques de la zone	ru	PU	ra	PA	Ks2	rp	rf	np
	0,01	1	0,01	1	1	0,2	0,1	1
Perte humaine	Lt	Lt.(np/ht)	Lf	Lf.(np/ht)	hz	Lo	RT	
	0,0001	1,00E-04	0,05	5,00E-02	2	0	0,00001	
Perte de service			0,01	1,00E-02	2	0,001	0,001	
Perte d'héritage culturel			0	0,00E+00	2		0,001	
Pertes économiques	0,0001	1,00E-04	0,5	5,00E-01	2	0,01	0,001	

Surfaces équivalentes d'exposition [m²]				
Structure	Ad	7,08E+03	Am	2,31E+05
	Al		Ai	
Puissance	2,16E+04	5,59E+05	3,71E+02	
Communication	2,16E+04	5,59E+05	3,71E+02	

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux				
Structure	ND	4,21E-03	NM	2,71E-01
	NL		NI	
Puissance	1,28E-02	6,65E-01	2,21E-04	
Communication	1,28E-02	6,65E-01	2,21E-04	

Valeurs des composantes de risque							
Perte de vie humaine							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
4,21E-09	8,43E-06	0,00E+00	0,00E+00	2,61E-08	5,22E-05	0,00E+00	0,00E+00
0,01%	13,90%	0,00%	0,00%	0,04%	86,05%	0,00%	0,00%

Perte de service							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
	1,69E-06	4,21E-06	2,71E-04		1,04E-05	2,61E-05	1,30E-03
	0,10%	0,26%	16,76%		0,64%	1,61%	80,62%

Perte d'héritage culturel							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
	0,00E+00				0,00E+00		
	0,00%				0,00%		

Pertes économiques							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
4,21E-09	8,43E-05	4,21E-05	2,71E-03	2,61E-08	5,22E-04	2,61E-04	1,30E-02
0,00%	0,51%	0,25%	16,27%	0,00%	3,13%	1,57%	78,27%

Risques calculés							
RD	RI	Rs	Rf	Ro	R	RT	
L1	8,43E-06	5,22E-05	3,03E-08	6,06E-05	0,00E+00	6,06E-05	1,00E-05 R>RT
L2	5,90E-06	1,61E-03		1,21E-05	1,61E-03	1,62E-03	1,00E-03 R>RT
L3	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00	1,00E-03 R<RT
L4	1,26E-04	1,65E-02	3,03E-08	6,06E-04	1,61E-02	1,67E-02	1,00E-03 R>RT

BATIMENT B6 AVEC PROTECTION INTERIEURE IIPF DE NIVEAU 4.
risques L1/L2/L3/L4 tolérables.

Données et caractéristiques de la structure									
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt	
40	28	9	10	0,5	0,2	1	1,19	1	

Données et caractéristiques de la ligne de puissance									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	0,03	
Service	Qt	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3	
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui

Données et caractéristiques de la ligne de communication									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	0,03	
Service	Qt	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3	
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui

Caractéristiques de la zone									
ru	PU	ra	PA	Ks2	rp	rf	np		
0,01	1	0,01	1	1	0,2	0,1	1		

Perte humaine							
Lt	Lt(np/nt)	Lf	Lf(np/nt)	hz	Lo	RT	
0,0001	1,00E-04	0,05	5,00E-02	2	0	0,00001	

Perte de service							
		0,01	1,00E-02	2	0,001	0,001	

Perte d'héritage culturel							
		0	0,00E+00	2		0,001	

Pertes économiques							
0,0001	1,00E-04	0,5	5,00E-01	2	0,01	0,001	

Surfaces équivalentes d'exposition [m²]				
Structure	Ad	7,08E+03	Am	2,31E+05
	Al		Ai	Ada
Puissance		2,16E+04	5,59E+05	3,71E+02
Communication		2,16E+04	5,59E+05	3,71E+02

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux				
Structure	ND	4,21E-03	NM	2,71E-01
	NL		NI	NDa
Puissance		1,28E-02	6,65E-01	2,21E-04
Communication		1,28E-02	6,65E-01	2,21E-04

Valeurs des composantes de risque							
Perte de vie humaine							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
4,21E-09	1,69E-06	0,00E+00	0,00E+00	7,83E-10	1,57E-06	0,00E+00	0,00E+00
0,13%	51,77%	0,00%	0,00%	0,02%	48,08%	0,00%	0,00%
Perte de service							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
	3,37E-07	2,49E-07	1,60E-05		3,13E-07	7,83E-07	3,91E-05
	0,59%	0,44%	28,19%		0,55%	1,38%	68,85%
Perte d'héritage culturel							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
	0,00E+00				0,00E+00		
	0,00%				0,00%		
Pertes économiques							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
4,21E-09	1,69E-05	2,49E-06	1,60E-04	7,83E-10	1,57E-05	7,83E-06	3,91E-04
0,00%	2,83%	0,42%	26,96%	0,00%	2,63%	1,32%	65,84%

Risques calculés							
RD	RI	Rs	Rf	Ro	R	RT	
L1							
1,69E-06	1,57E-06	5,00E-09	3,25E-06	0,00E+00	3,26E-06	1,00E-05	R<RT
L2							
5,86E-07	5,63E-05		6,50E-07	5,62E-05	5,69E-05	1,00E-03	R<RT
L3							
0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00	1,00E-03	R<RT
L4							
1,94E-05	5,75E-04	5,00E-09	3,25E-05	5,62E-04	5,95E-04	1,00E-03	R<RT

GENERALITES : CALCULS PROBABILISTES DU RISQUE Foudre

Les calculs probabilistes sont basés sur la méthodologie développée dans la norme NF EN 62305-2 et le guide UTE C 17-100-2 (ou le guide simplifié UTE C 17-108 s'il n'y a pas de risque sur l'environnement).

Dans le cadre de cette étude, les calculs probabilistes seront basés sur norme NF EN 62305-2 et le guide UTE C 17-100-2. La méthode utilisée consiste à évaluer les probabilités des dommages liés aux effets de la foudre et à les comparer aux niveaux acceptables définis dans ce guide. La nécessité de mettre en place des protections en découle.

Tous les calculs sont réalisés par le logiciel RISK MULTILINGUAL conforme à la NFEN 62305

Principe

La norme NF EN 62305-2 propose une évaluation des risques de dommages dus à la foudre.

Ce guide, appliqué dans le cadre général, identifie 4 types de pertes dues à la foudre :

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

Dans le cadre de l'application de l'arrêté du 28/01/93, seule la perte de vie humaine L1 est retenue.

Le risque R1, lié à la perte de vie humaine L1, est la somme de plusieurs composantes. Dans une première formulation, ces composantes peuvent être regroupées en fonction de la source de dommage, c'est à dire en fonction du lieu de l'impact par rapport à la structure considérée :

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180717	Révision A	38/42
-----------------------	--	----------------------	--------------

Ces différentes composantes élémentaires sont calculées à partir de l'activité orageuse, de la nature et des dimensions de la structure, des produits stockés et des risques particuliers liés à l'activité. Les mesures de prévention et de protection existantes sont prises en compte (système de détection incendie, ...). Une présentation plus détaillée de ces composantes figure en annexe 1. Les valeurs des principaux paramètres permettant de calculer le risque R1 sont regroupées à l'annexe 2.

Le risque R1 calculé est comparé à un risque tolérable R_T défini par la norme NF EN 62305-2.

Si $R1 > R_T$ => Le risque n'est pas tolérable. Des mesures de protection appropriées doivent être mises en place afin d'obtenir après un nouveau calcul $R1 \leq R_T$.

Si $R1 \leq R_T$ => Le risque est tolérable. Aucune mesure complémentaire de protection ou de prévention n'est obligatoire.

Le seuil de risque tolérable R_T pour la perte de vie humaine est fixé à 10^{-5} par la norme NF EN 62305-2.

Evaluation du risque de dommages sur l'existant

Dans le cadre de cette étude, les composantes du risque R1 retenues sont les suivantes :

Source de dommage	Nature du risque	Retenu
Impact sur la structure	Blessures par tension de pas ou de contact à l'extérieur	R_A X
	Incendie ou explosion	R_B X
	Défaillance des réseaux internes	R_C
Impact à proximité de la structure	Défaillance des réseaux internes	R_M
Impact sur un service	Blessures par tension de contact à l'intérieur	R_U X
	Incendie ou explosion	R_V X
	Défaillance des réseaux internes	R_W
Impact à proximité du service	Défaillance des réseaux internes	R_Z

Les composantes liées aux défaillances des réseaux internes $R_C + R_M + R_W + R_Z$ n'ont pas été retenues car aucune structure ne présente de zone ATEX de type 0 (risque d'explosion), ni ne contient de réseaux internes dont la défaillance mettrait immédiatement en danger la vie des personnes.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180717	Révision A	39/42
-----------------------	--	----------------------	-------

Les pertes L_A , L_B , L_U et L_V seront calculées à partir des valeurs suivantes provenant du tableau C1 de la norme NF EN 62305-2.

Pertes dues aux blessures par tensions de pas ou de contact à l'extérieur	Lt ext	10^{-2}
Pertes dues aux blessures par tensions de contact à l'intérieur	Lt int	10^{-4}
Pertes dues aux dommages physiques	Lf	$5 \cdot 10^{-2}$

DEROULEMENT DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF)

L'analyse du risque foudre (ARF) comporte les grandes phases suivantes

Seuls les éléments nécessaires à l'application de la norme NF EN 62305-2 sont résumés dans ce document.

Phase 1

Identification des évènements

Phase 2

Mesures prises pour la réduction
des risques

Phase 3

Analyse du risque,
détermination du niveau de protection

Phase 4

Détermination des mesures complémentaires (si nécessaire)

ANNEXE 3**Plan masse**



FOUDRE CONSULT

Bureau d'études au service des ICPE et ERP
350 rue de Valène 34980 ST GELY DU FESC
tel : 06 61 32 55 65 / 04 67 47 19 11
email : patrick.millio@wanadoo.fr



certification niveau 2 n° 1323134429133



ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL **CENTRE DE TRI DE DECHETS MENAGERS ET INDUSTRIELS**

Commune de MENDE (48)

Etude Technique des protections foudre

2018

Diffusion : 25/7/2018
ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL
Claire Laffont
ZAE du Causse d'Auge
20/22 rue de la draine
48000 MENDE
Tel : 04 66 42 63 83 / 06 88 02 57 51
claire.lafont@environnement48.fr

FOUDRE CONSULT : INGENIERIE, ETUDES TECHNIQUES code APE 7112B membre d'un centre de gestion ARAPL
N° SIRET 432 355 733 00028

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	1/40
-----------------------	--	----------------------	------

Etude technique foudre

Référence document
FCPM N°2180718

Synthèse de la démarche et résumé des résultats :

Cette étude rassemble les éléments et les principaux points sensibles vis à vis du risque foudre, recueillis auprès des services de la société ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL EMC concernant le centre de tri de déchets ménagers et industriels classé ICPE sur la commune de **Mende** dans le département de la Lozère (**48**).

Cette étude est destinée à établir de manière déterministe, conformément à l'arrêté du 04 octobre 2010 relatif à la prévention des risques industriels et modifié dans l'arrêté du 19 juillet 2011 et les circulaires d'application relatif à la foudre d'avril 2008, les spécifications techniques de la protection contre les effets directs et indirects de la foudre et traite également de l'aspect protection des équipements liés à la sécurité et à la sûreté des installations et à la sécurité du personnel.

Elle a pu être établie grâce aux données communiquées et recueillies grâce au concours de Claire Laffont de EMC et de la visite du site existant réalisée le 02/7/2018.

Elle fait suite à l'analyse de risque foudre réalisée par FOUORE CONSULT N° 2180717 rev A.



Les conclusions aboutissent à des protections contre les effets directs de niveau 4 :

-uniquement pour le bâtiment B4B5 par 2 paratonnerres à dispositif d'amorçage

- protection de niveau 4 contre les effets indirects (surtensions) de la foudre pour l'ensemble des bâtiments du site :

-protection nécessaire par parafoudres de niveau 4 du TGBT et des TD principaux de chaque bâtiments ; protection nécessaire des alimentations électriques principales des équipements du site dont les EIPS.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	2/40
-----------------------	--	----------------------	------

Rédaction FOUDRE CONSULT	Vérification FOUDRE CONSULT	Révision
Ariane Fabre 	: Patrick Millio 	A

certification **QUALIFOUDRE** niveau 2 N° 1323134429133 **FOUDRE CONSULT**



TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Date	Objet
A	25/7/2018	Edition originale

SOMMAIRE

1. OBJECTIFS DE LA MISSION.....	5
2. REFERENTIELS REGLEMENTAIRES ET NORMATIFS	5
2.1 DOCUMENTS FOUDRE CONSULT	6
2.2 DOCUMENTS EMC	6
3. GENERALITES : LA Foudre ET LES INSTALLATIONS	7
4. INVENTAIRE DES INSTALLATIONS	12
5. ANALYSE DU RISQUE Foudre	13
6. ETUDE TECHNIQUE / PRECONISATIONS.....	17
6.1 EFFETS DIRECTS	18
6.2 EFFETS INDIRECTS	21
6.3 COURANTS FAIBLES : DETECTIONS INCENDIE, ALARME.....	25
6.4 AUTOCOMMUTEUR ET INFORMATIQUE	25
6.5 CANDELABRES.	26
6.6 EMETTEURS RADIO: POUR INFORMATION.....	27
7. RECEPTION & CONTROLES DES INSTALLATIONS DE PROTECTION.....	28
7.1 RECEPTION INITIALE.....	28
7.2 VERIFICATIONS PERIODIQUES	30
7.3 VERIFICATIONS SUPPLEMENTAIRES.....	30
8. TABLEAU DE SYNTHESE.....	31
9. CONCLUSIONS.....	33
 ANNEXES.....	 34

ANNEXES

- **1.** Consignes de maintenance et établissement du carnet de bord.
- **2.** Plan masse et d'implantation des paratonnerres à dispositif d'amorçage.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCEM 2180718	Révision A	5/40
-----------------------	--	----------------------	------

1. OBJECTIFS DE LA MISSION.

ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL désire connaître la situation des installations et équipements du site MENDE vis à vis du risque foudre, afin de répondre aux normes et à la législation foudre en vigueur.

Cette note apporte les solutions de protections obligatoires ou optionnelles pour l'ensemble des installations et équipements sensibles du site afin de réduire d'une manière significative les risques, en particulier les effets indirects de la foudre, (induction, conduction, rayonnements,...).

2. REFERENTIELS REGLEMENTAIRES ET NORMATIFS:

Les textes de références concernant la protection des installations sont : documents référentiels réglementaires et normatifs :

- Arrêté du 04 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 et Circulaires du 24 Avril 2008** relative à l'arrêté du 15 Janvier 2008 (abrogé et remplacé par arrêté du 04/10/2010).
- **Référentiel Qualifoudre Version 4.0 du 20 janvier 2017**
- Norme NF C 17-102** (septembre 2011): Protection des structures et des zones couvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage.
- Norme NF EN 62305-1** (décembre 2006): Protection des structures contre la foudre - partie 1 : principes généraux.
- Norme NF EN 62305-2** (novembre 2006): Protection des structures contre la foudre - partie 2 : Evaluation du risque
- Norme NF EN 62305-3** (décembre 2006): Protection contre la foudre - partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains.
- Norme NF EN 62305-4** (décembre 2006): Protection des structures contre la foudre - partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures.
- Norme CEI 61643-11** . : Dispositifs de protection contre les surtensions connectés aux réseaux de distribution basse tension : Partie 1 : Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais.
- Norme CEI 61643-12** (Février 2002): Parafoudres basse tension – Partie 12 : Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Principe de choix et d'application.
- Norme CEI 61643-21** (Septembre 2000): Parafoudres basse tension – Partie 21 : Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais.
- Norme CEI 61643-22** (novembre 2004): Parafoudres basse tension – Partie 22 : Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Principe de choix et application.
- Norme NF C 15-100** (Juin 2002): Installations électriques basse tension
- Normes NF EN 62561**(mai 2011) : Composants de protection contre la foudre.

Les moyens de protection utilisés sur le site devront être conformes à ces normes.

Les guides et documents suivants sont aussi pris en compte :

Guide UTE C 15-443 (Août 2004.): Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manoeuvres.

-**Normes NF EN 62561**(mai 2011) : Composants de protection contre la foudre.

Le respect de ces textes rend l'installation de protection foudre conforme vis-à-vis des normes en vigueur.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	6/40
-----------------------	--	----------------------	------

2.1 DOCUMENT FOUORE CONSULT

Offre de missions N°2180608 du 26/6/2018

2.2 DOCUMENTS FOURNIS :

Ces documents nous ont été transmis par EMC qui a la responsabilité de l'exactitude de ces renseignements.

INTITULE	Fourni
Plan masse du site et des bâtiments B1B2B3B4B5B6	oui
Etude de dangers	non
Porter à connaissance du 18/10/2017	
Arrêté préfectoral 2010-06-08 - AP E48	

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	7/40
-----------------------	--	----------------------	------

2.3 RUBRIQUES ICPE SOUMISES A AUTORISATION N° 2711/2712/2713/2714/2750/2790/2791

Transit, regroupement, tri, désassemblage, remise en état de DEEE mis au rebut.	Le volume susceptible d'être entreposé est supérieur à 1 000 m ³	N° 2711-1	A
Installation de stockage, dépollution, démontage, découpage ou broyage de véhicules hors d'usage ou de différents moyens de transport hors d'usage.	Installation de stockage, dépollution, démontage de VHU, la surface est supérieure à 50 m ²	N° 2712	A
Installation de transit, regroupement ou tri de métaux ou de déchets de métaux non dangereux, d'alliage de métaux ou de déchets d'alliage de métaux non dangereux, à l'exclusion des activités et installations visées aux rubriques 2710, 2711 et 2712.	Surface supérieure ou égale à 1 000 m ² Stockage sur site = 3400 m ³ (800 T)	N° 2713-1	A
Installation de transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux de papiers/cartons, plastiques, caoutchouc, textiles, bois à l'exclusion des activités visées aux rubriques 2710 et 2711	Centre de transit, regroupement et tri de DIB, de la partie sèche des OM triées, de déchets ménagers pré-triés issus de la collecte sélective. Le volume susceptible d'être présent dans l'installation est de 4000 m ³ > 1 000 m ³	N° 2714-1	A

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	8/40
-----------------------	--	----------------------	------

Installation de transit, regroupement ou tri de déchets dangereux ou de déchets contenant les substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 1313, 2710, 2711, 2712, 2717 et 2719	La quantité de déchets susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 1 t : conteneurs et fûts ayant contenu des produits chimiques (2000 fûts plastiques/mois, 2000 fûts métalliques/mois) destinés à être lavés et renouvelés.	N° 2718-1	A
Station d'épuration collective d'eaux résiduaires en provenance d'au moins une installation classées soumise à autorisation	Traitement d'eaux souillées en provenance d'installations classées par l'évapoconcentration Capacité de traitement : 6000 m ³ /an	N° 2750	A
Installations de traitement aérobie (compostage ou stabilisation biologique) de matière végétale brute, en mélange avec la fraction fermentescible des ordures ménagères (FFOM) ainsi que des matières stercoraires	La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 2 t/j et inférieure à 20 t : capacité de traitement de 4 000 t/an brut ; production = 3,3 t/j	N° 2780-2-b	D
Installation de traitement de déchets dangereux ou de déchets contenant des substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 1313, 2720, 2760 et 2770.	Les déchets destinés à être traités ne contenant pas les substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement : Préparation de Combustibles Solides de Remplacement par mélange et broyage de déchets ménagers pré-triés, DIB, plastiques, pneumatiques et DID ; Capacité de traitement : 5 000 t/an	N° 2790-2	A
Installation de traitement de déchets non dangereux à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2720, 2760, 2771, 2780, 2781 et 2782.	La quantité de déchets traités étant supérieure ou égale à 10 t/j : Broyage de déchets ménagers pré-triés, de pneus, de DIB, plastiques (issus de DEEE, autres), encombrants, déchets verts, bois ; Préparation de Combustibles Solides de Remplacement par mélange et broyage de déchets ménagers, DIB, plastiques, pneumatiques ; Capacité de traitement : 25 000 t/an	N° 2791-1	A

3. GENERALITES : LA FOUORE ET LES INSTALLATIONS

3.1 La foudre

Les phénomènes orageux électriques sont issus d'un seul type de nuage, le cumulonimbus.

- L'apparition de la foudre correspond à la phase terminale de son développement vertical où un processus de glaciation provoque un mécanisme d'électrification.
 - Sous l'emprise de puissants courants verticaux des particules électriques sont créées et se séparent en différentes parties du nuage.
 - Cette séparation des charges électrostatiques, qui d'une façon simplifiée fait que les positives sont dans la partie haute, et les négatives dans la partie basse, va être le moteur de la foudre.

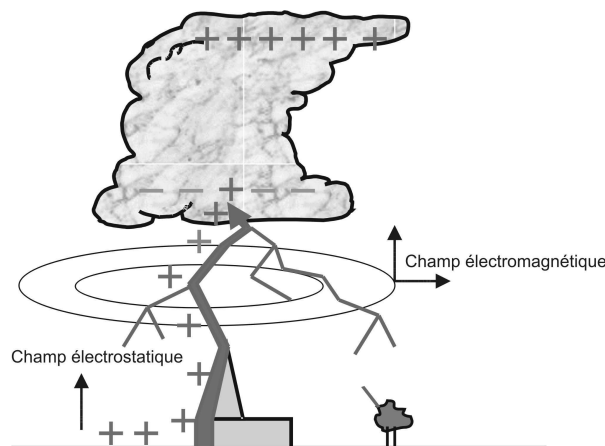


Fig. 2 : Phénoménologie

Des charges issues des nuages vont développer un traceur descendant.

Lorsqu'elles rencontrent celles émanant du sol ou leur traceur ascendant, le canal de foudre est alors créé.

Les charges au sol, en un arc en retour, vont remonter vers le nuage par ce canal, et provoquer un fort courant instantané rayonnant un champ électromagnétique élevant la température à 30 000 degrés d'où l'éclair et dilatant fortement l'air d'où le tonnerre.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	10/40
-----------------------	--	----------------------	-------

3.2 Les phases du phénomène

Une cellule orageuse peut se développer, en une vingtaine de minutes, en trois phases principales dans lesquelles apparaissent les différents paramètres mesurables ou détectables, puis elle s'effondre et disparaît.

- L'apparition de la foudre correspond à la phase terminale du développement vertical où un processus de glaciation provoque un mécanisme d'électrisation.
 - Sous l'emprise de puissants courants verticaux des particules électriques sont créées et se séparent en différentes parties du nuage.
 - Cette séparation des charges électrostatiques, qui d'une façon simplifiée fait que les charges positives sont dans la partie haute, et les charges négatives dans la partie basse, va être le moteur de la foudre.
- 1) Le champ électrostatique au sol apparaît dans le nuage, dès le début de la séparation des charges , c'est le premier phénomène précurseur de l'orage détectable.
- 2) Apparition des premiers éclairs intra-nuage. Ils représentent jusqu'à 90% des décharges générées par une cellule orageuse.
- 3) Apparition des premiers éclairs nuage-sol : quand le leader descendant et la décharge de capture se rejoignent, le courant s'écoule dans le canal créé (arc en retour).

3.3 Conséquences éventuelles sur les installations .

Les interactions dangereuses entre la foudre et les procédés en provoquant également des amorçages électriques suffisamment énergétiques dans les installations électriques, la foudre peut apporter des perturbations pouvant mettre en péril plusieurs unités et installations ainsi que leurs équipements de lutte contre l'incendie.

Ils résident par la mise hors service ponctuels ou définitifs ou même destruction d'équipements électriques sensibles et à leurs ses conséquences sur l'Environnement (départ d'incendie non détecté, détecteur de gaz indisponible, dysfonctionnement d'automates)

L'étude se limitera aux installations sur lesquelles la foudre peut constituer un risque pour la sûreté des équipements, la sécurité du personnel et, surtout, dans le cadre de cette étude, porter atteinte à l'Environnement.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	11/40
-----------------------	--	----------------------	-------

3.4 Installations sensibles et équipements :

M.M.R - MESURES DE MAITRISE DES RISQUES (ancienne appellation E.I.P.S.).

Les Mesures de Maitrises des Risques tels que les équipements gérant l'informatique, les centrales de détections (intrusion, alarme incendie...) et les installations téléphoniques (autocommutateur...), devront faire l'objet de mise à niveau concernant la protection contre les effets indirects de la foudre.

Si une ligne téléphonique est éventuellement indépendante d'un autocom, elle devrait alors être impérativement protégée. Suite à une activité orageuse violente, non seulement ce dernier pourrait être indisponible mais l'émetteur des radios mobiles pourrait être également endommagé. Cette ligne téléphonique deviendrait le seul moyen de communication avec les services de secours en cas de situation critique (blessé, incendie, dysfonctionnement grave.....).

D'autre part, des surtensions importantes sur les lignes téléphoniques peuvent provoquer des lésions au niveau auditif par temps d'orage lorsque le personnel n'a pas les moyens d'être alerté soit par un système autonome soit par le réseau national. Le seul moyen de réduire ce risque est de protéger toutes les lignes de télécommunication entrantes.

Tableau récapitulatif des différents effets de la foudre sur une installation :

EFFETS DIRECTS OU INDIRECTS SUITE A DES COUPS DE Foudre	TYPE DE PHENOMENES	CONSEQUENCES	RISQUES POTENTIELS
Effets thermiques	-Effets de fusion liés à la quantité de charges électriques générés au point d'impact. -Effets de dégagement de chaleur (effet de Joule)	- Echauffement suite au passage de l'énergie générée par la foudre - Point d'ignition (étincelle, chaleur, ..) au niveau d'une atmosphère suroxygénée ou explosive	-Altération ou percement de structures -Explosion atmosphère explosive
Effets d'amorçage	Différences de potentiels (au niveau de structures de bâtiment, canalisations...) ✓ Liés à la mise en œuvre de paratonnerres ✓ -Liés aux différences de potentiel ✓ -Liés à l'onde de choc sur les circuits électriques et électroniques ✓ -Liés aux champs électriques ou champs magnétiques	- Etincelle -Arcs électriques	- Incendie matériaux combustible -Explosion atmosphère explosive -Electrocution
Effets électrodynamiques	Apparition de forces liées au passage de courant important	Déformation ou rupture d'éléments	- Ruine structure
Coupure de tension		Destruction de sources d'énergie	Arrêt de certaines fonctions de sécurité
Surtensions transitoires générées par les décharges électriques	Augmentation de la tension aux bornes des équipements due aux surtensions véhiculées par les lignes d'alimentation et créées par conduction, induction ou remontée de terre	-Destruction de matériels sensibles et de commande de process par des surtensions causées par l'onde de choc ou par des impulsions électromagnétiques de foudre -Mauvaise information des capteurs locaux -Dysfonctionnement de la supervision de process -Destruction d'une partie ou de tout système de sécurité -Destructions des moyens de communication	-Arrêt de certaines fonctions -Destruction de matériel -Ordres intempestifs -Prise en compte erronée d'informations concernant la sécurité -Isolement par rapport aux services de secours

FOUDRE CONSULT	Référence du document FPCM 2180718	Révision A	13/40
-----------------------	--	----------------------	-------

4. INVENTAIRE DES INSTALLATIONS.

La SARL ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL (EMC) est en plein développement et face à l'augmentation de son volume d'activités, elle obtient le 08 Juin 2010 un nouvel arrêté d'autorisation d'exploiter comprenant les nouvelles extensions. Cet arrêté de 2010 abroge celui de 2004.

Les installations, activités et capacités suivantes sont autorisées :

Une unité de tri déchets issus de la collecte sélective (bâtiment de 800 m2),

- Un hangar couvert, non fermé de 1 000 m2 destiné : aux opérations de tri et de stockage des pneumatiques usagés, au stockage de papiers propres et à l'entretien mécanique du parc de véhicules et matériels,

- Une aire de stockage extérieure d'environ 6 000 m2 occupée par : un stockage de verre, un stockage de pneus de poids-lourds, d'engins agricoles et de véhicules légers une zone dépollution des véhicules hors d'usage (VHU), une zone de stockage de déchets occasionnels (film agricole, ouate, etc.), une zone de stockage de bidons PVC, des bennes à gravats et encombrants et en général des déchets de chantier, des bennes de transit d'amiante-ciment conditionné en big-bag, une aire de stockage des bennes de la société.

- Une deuxième aire de stockage de 300 m2 pour : le stockage des balles de films plastiques (PET, PEHD), une aire de broyage pour les plastiques, une aire de stockage de conserves en balles.

- Un bâtiment de tri des DIB de 6000 m2 d'une capacité de traitement de 60 000 t/an comprenant une unité de broyage et de tri automatique des DIB et de la partie sèche des ordures ménagères (OM)

- Un bâtiment de démontage et traitement des Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE) de 1050 m2 permettant le transit et/ou le traitement.

- Une plateforme de compostage de 7200 m2 permettant le compostage et co-compostage de déchets organiques à partir de déchets verts, Matières fermentescibles d'Ordures Ménagères (FFOM) collectées séparément et de Fumiers.

- Un bâtiment de 400 m2 destiné au traitement d'emballages industriels souillés en provenance d'industries y compris d'installations classées équipé comprenant une station de lavage d'emballages plastiques ou métalliques et 4 cuves de stockage des eaux de lavage de 65 m3 chacune.

- Une installation de traitement d'eaux industrielles installée dans le bâtiment de 400 m2 comprenant un évapoconcentrateur d'une capacité de traitement de 500 m3/mois dont 350 m3/mois provenant d'industries et 150 m3/mois provenant du lavage sur site.

- Une zone dédiée à la fabrication de combustibles résidus solides (CSR) équipée d'un broyeur d'une capacité de production de 30 000 t/an.

- Une zone de 4000 m2 dédiée au broyage et stockage de bois broyé d'une capacité de

FOUDRE CONSULT	Référence du document FPCM 2180718	Révision A	14/40
-----------------------	--	----------------------	-------

Production.

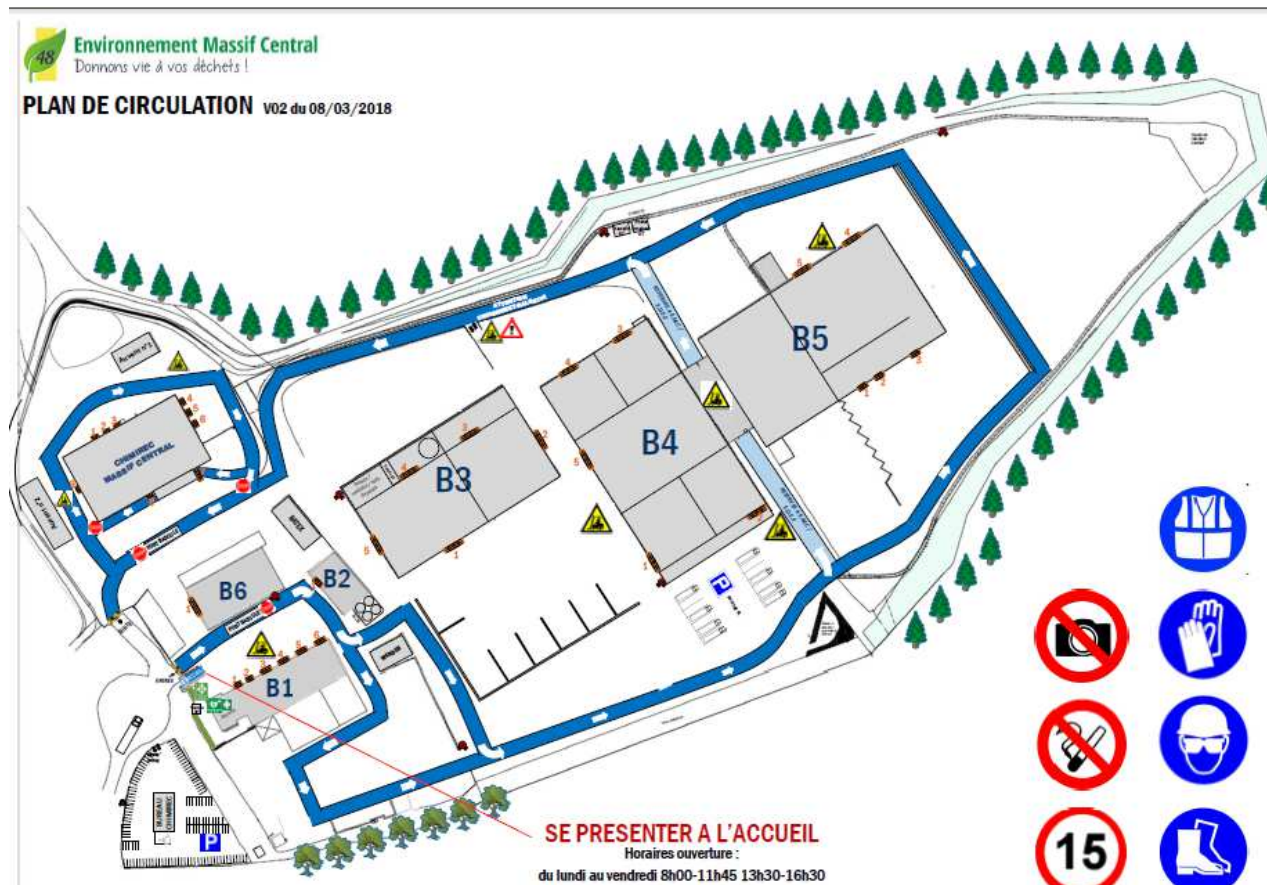
Les installations sont autorisées pour le transit, le regroupement et le tri de 133 000 tonnes de déchets par an maximum.

<i>Dimensions bâtiments existants</i>	Bât 1 : 65 x 30 mètres environ Bât 2 : 25 x 15 mètres environ Bât 3 : 40 x 28 mètres environ Bat 04 et 05 : 180x110 m environ , ces 2 bâtiments sont reliés entre eux . Bat 6 : 90x50 m environ	
<i>Structures des bâtiments</i>	Béton et métal , charpentes métalliques façades en bardage métallique	
<i>Élévations et toitures des bâtiments</i>	Hauteur : 9 m environ, Toit double pente, bacs acier.	
<i>Contenus</i>	Stockage, bureaux administratifs, locaux d'exploitation, hall de tri .	
<i>Rubriques I.C.P.E.</i>	N° 2711/2712/2713/2714/2750/2790/2791 soumises à Autorisation	
<i>Alimentation électrique</i>	En souterrain, 2 postes de transformation, 2 TGBT et TD principaux de chaque bâtiment	
<i>Réseau de terre prévu</i>	Boucle de fond de fouille, section non communiquée.	
<i>Équipements importants pour la sécurité.</i>	RIA, alarme incendie, détection incendie, détection anti intrusion, télésurveillance en projet.	
<i>Équipements sensibles</i>	Informatique, autocom, onduleur, automates tri optique, broyeur, presse à balles, pont bascule	
<i>Risques électriques et foudre</i>	Une interruption de service de l'alimentation ne serait pas préjudiciable à la sécurité et au bon fonctionnement des Installations.	
<i>Installations de protection contre la foudre prévues</i>	Direct	Indirect
	aucune	TD Bâtiment B4 avec protection par parafoudres uniquement de type 2

Commentaires :

Certaines détériorations d'équipements sensibles, dues probablement à des surtensions suite à des événements orageux, ont déjà eu lieu sur le site.

Il existe un projet de nouveau bâtiment de 6000m² entre B3 et B4 ainsi qu'un projet de station gazoil mais dont les paramètres ne sont pas totalement définis.



Nous décrivons ci-après succinctement les affectations de chacun des bâtiments présentés ci-dessus :

- **Bâtiment B1** : Ce bâtiment de 1000 m² est une plateforme couverte de stockage de journaux, magazines triés et un atelier d'entretien des véhicules de l'installation. Il est contigu à des bureaux présents dans un bâtiment de 170 m².
- **Bâtiment B2** : Ce bâtiment de 400 m² était exploité jusqu'en 2013 par l'entreprise CHIMIREC MASSIF CENTRAL et 4 cuves de stockage des eaux de lavage de 65 m³. Depuis 2016, ce bâtiment est occupé par une ligne de traitement des cartouches/toners d'encre.
- **Bâtiment B3** : ce bâtiment de 3 831 m² est le plus récent. Il accueille depuis septembre 2017, une installation de broyage/lavage de matières plastiques comprenant 2 lignes de broyage/lavage et 2 extrudeuses. L'objectif est de produire des paillettes et granulés plastiques.
- **Bâtiment B4** : Ce bâtiment de 6 132 m² a été mis en activité en Avril 2016. Il accueille une ligne de tri des encombrants de déchèteries/DIB et fraction sèche des ordures ménagères comprenant une ligne de préparation, 2 machines de tri optique, 1 granulateur et 1 ligne de production/séchage de CSR.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	16/40
<p>□ Bâtiment B5 : Ce bâtiment de 6 572 m² a été mis en activité en 2010. Il accueille une installation de tri/surtri de déchets d'emballages ménagers et déchets plastiques comprenant une zone de tri des déchets entrants et déchets issus de la collecte sélective avec comme équipements 7 machines de tri optique et 1 granulateur.</p> <p>□ Bâtiment B6 : Ce bâtiment de 800 m², premier bâtiment créé, accueillait jusqu'en 2017 une unité de tri déchets issus de la collecte sélective. Il est projeté d'installer dans ce bâtiment une unité de traitement des DEEE en complément du bâtiment DEEE présent à 200 m au Nord du site principale d'EMC.</p> <p>En parallèle, le site est occupé par une aire de 7 200 m² de broyage de bois et déchets verts à l'extrémité Sud et de différentes zones de stockage de déchets divers bruts ou conditionnés (plastiques, D.I.B, D.E.A, CSR) ainsi que ferrailles, VHU, pneus, verres et bouteilles de gaz.</p>			

5. ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF) :

Rappel des résultats par Foudre CONSULT N°2180717 rev A :

- à des protections de niveau 4 contre les effets directs, uniquement pour le bâtiment B4B5
- à des protections nécessaires contre les effets indirects (surtensions) de niveau 4 pour l'ensemble des bâtiments du site.

6. ETUDE TECHNIQUE / PRECONISATIONS.

Il existe différents systèmes de protection selon le dispositif de capture et le principe d'écoulement des courants de foudre à la terre utilisés : cage maillée, paratonnerres pointes sèches , paratonnerres à dispositif d'amorçage , fil tendus etc....

Suivant la configuration du bâtiment le maître d'ouvrage a retenu la solution présentant le meilleur rapport choix technique / prix / mise en œuvre.

La norme 62305-3 donne le tableau suivant (extrait) pour la tenue à la foudre (impacts directs) des métaux. Ce tableau indique l'épaisseur minimale des tôles ou canalisations métalliques d'un dispositif de capture :

Matériau	Epaisseur a t (mm)	Epaisseur b t' (mm)
Plomb	-	2
Acier (inox, galvanisé)	4	0,5
Cuivre	5	0,5
Aluminium	7	0,65

a t en cas de problème de perforation, de point chaud ou d'inflammation.
b t' seulement pour les feuilles métalliques s'il n'est pas nécessaire de protéger contre les problèmes de perforation, de point chaud ou d'inflammation.

Le choix de protection extérieure s'est orienté vers l'installation de paratonnerre à dispositif d'amorçage, solution la plus économique.

6.1 PRECONISATIONS CONTRE LES EFFETS DIRECTS :

I.E.P.F. (Installation Extérieure de protection contre la foudre).

Bâtiment B4B5 protection de niveau 4 :

Installation de 2 Pda paratonnerres à dispositif d'amorçage (rayon de protection 64m) pda Δt 60 μ s homologués NFC 17102 de septembre 2011, testables sur site comprenant 2 descentes de mise à la terre , mutualisation des descentes selon la norme NFC 17102 et 2 prises de terre ainsi qu'1 compteur foudre au pied de chaque descente des pda soit 2 compteurs . Distance de séparation 1,29m.

Prévention :

- recommandations au personnel d'éviter les zones extérieures en périodes orageuses conséquentes.
- recommandations au personnel d'éviter l'accès sur les points hauts du bâtiment en périodes orageuses conséquentes.

Equipotentialités des terres

Connexion terre foudre / terre générale du site (cablette cu 50²) pour chaque dispositif par raccord de serrage mécanique démontable placé dans un regard de visite PVC siglé « terre paratonnerre » au pied de chaque descente.

- mesure de l'ensemble des terres foudre reliées par le fond de fouille, $r < 10$ Ohms.

Calculs de la distance de séparation : à appliquer : 1,29m

Selon calcul le plus majorant $0,04 \times 0,75 \times 43^*m = 1,29m$
*34m+9m

Implantation des 2 paratonnerres à dispositif d'amorçage pda :

Pda 1 sur le sommet de B5 pattes déport sur acrotère à 33,30m du rebord de façade Ouest

Pda 2 sur façade NORD du bâtiment B4 à 34m de l'angle OUEST

Mutualisation des descentes et prises de terre voir plan en annexe.

LA DISTANCE DE SEPARATION : rappel des paramètres et tableaux

L'isolation électrique entre le dispositif de capture ou les conducteurs de descente et les parties métalliques de la structure, les installations métalliques et les systèmes intérieurs, peut être réalisée par une distance de séparation « s » entre les parties. L'équation générale pour le calcul de « s » est la suivante :

$$S = k_i \times l \times k_c / k_m$$

Où:

k_i dépend du niveau de protection choisi (voir Tableau 3) ;

k_m dépend du matériau d'isolation électrique (voir Tableau 4) ;

k_c dépend du courant de foudre qui s'écoule dans les conducteurs de descente et de terre ;

l est la longueur, en mètres, le long des dispositifs de capture et des conducteurs de descente entre le point où la distance de séparation est prise en considération et le point de la liaison équipotentielle la plus proche.

NOTE La longueur l le long du dispositif de capture peut être ignorée pour les structures à toiture métallique continue agissant comme dispositif de capture naturel.

Tableau 3 – Valeurs du coefficient k_i

Type de SPF	k_i
I	0,08
II	0,06
III et IV	0,04

Tableau 4 – Valeurs du coefficient k_m

Matériau	k_m
Air	1
Béton, briques	0,5
NOTE 1 Si plusieurs matériaux isolants sont en série, une bonne pratique est de choisir la valeur la plus faible de k_m .	
NOTE 2 Si d'autres matériaux isolants sont utilisés, il convient que le fabricant fournisse des conseils en matière de construction et la valeur de k_m .	

Dans des structures en béton armé avec armatures métalliques interconnectées, une distance de séparation n'est pas requise.

Tableau 5 – Valeurs du coefficient k_c

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 c)	1... 0,5 a)
3	0,60 b,c)	1 ...1/n (voir Figures E.1 et E.2) a,b)
4 et plus	plus 0,41 b,c)	1 ...1/n (voir Figures E.1 et E.2) a,b)

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 $k_c = 1$.

NOTE D'autres valeurs de k_c peuvent être utilisées si des calculs détaillés sont effectués.

L'isolation électrique entre le dispositif de capture ou les conducteurs de descentes et les parties métalliques de la structure, les installations métalliques et les systèmes intérieurs, peut être réalisée par une distance d - entre les parties - plus grande que la distance de séparation s :

$$S = k_i \times l \times k_c / km$$

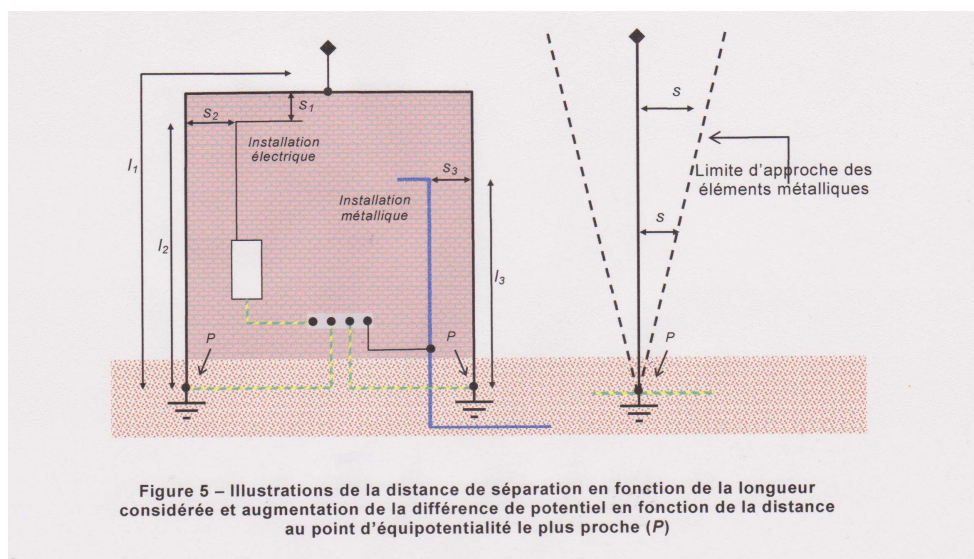
Où:

k_i dépend du type de SPF choisi (Tableau 10)

k_c dépend du courant de foudre s'écoulant dans les conducteurs de descente (Tableau 11)

km dépend du matériau de séparation(Tableau 12)

l est la longueur, en mètres, le long des dispositifs de capture ou des conducteurs de descente entre le point où la distance de séparation est prise en considération et le point de la liaison équipotentielle la plus proche.



FOUDRE CONSULT	Référence du document FCEM 2180718	Révision A	21/40
-----------------------	--	----------------------	-------

6.2 PRECONISATIONS CONTRE LES EFFETS INDIRECTS :

L'analyse de risque aboutissait à la nécessité de prévoir une protection de niveau 4 contre les surtensions d'origine atmosphérique .

A noter pour rappel que la norme NFC 15100 de 2002 précise qu'en cas d'installation de paratonnerre (IEPF) il est obligatoire de prévoir une protection contre les surtensions d'origine atmosphérique depuis le T.G.B.T alimentant les organes de sécurité et de sûreté. La nécessité de protection par paratonnerre implique donc une nécessité normative de protection par parafoudres.

Parafoudre Type 1*						
	Réseau	Régime de neutre	Tenue au courant de court-circuit	Déconnecteur	Up	Courant limp 10/350
BT	230/400 V	TN	Adapté au point d'installation	Selon indication du fabricant du parafoudre	$\leq 2,5\text{kV}$	$\Rightarrow 12,5\text{ kA}$; dépend du calcul de répartition de courant
Réseaux de données	Dépend du type de signal	NA	NA	NA	Adapté au type de signal	- 2 kA 10/350 pour niveaux de Protection 1 et 2 ; sinon - 1 kA 10/350

Tableau 1 : Dimensionnement des parafoudres Type 1

Parafoudre Type 2*						
	Régime de neutre	Tenue au courant de court-circuit	Déconnecteur	Up	Courant In 8/20	Coordination
BT	230/400 V	TN	Adapté au point d'installation	$\leq 1,8\text{ kV}$ Ures @ 5kA $\leq 1,5\text{ kV}$	$\Rightarrow 5\text{ kA}$	Coordonné avec le parafoudre amont T1 ou T2
Réseaux de données	Dépend du type de signal	NA	NA	Adapté au type de signal	$\Rightarrow 5\text{ kA}$	NA

Tableau 2 : Dimensionnement des parafoudres Type 2

NA : non applicable

BT*.- protection obligatoire en présence des paratonnerres

L'installation de parafoudres doit se faire en suivant les recommandations du guide UTE C 15-443. Les parafoudres doivent être conformes aux normes NF EN 61643-11 et NF EN 61643-21 (ou normes équivalentes par exemple pour les parafoudres télécom). Ils ne doivent en aucun cas être installés en zone ATEX ou doivent être définis spécifiquement pour cet usage sous les consignes du fabricant pour leur implantation.

Dans tous les cas, l'installation de protection par parafoudres devra être **COORDONNEE** dans sa **TOTALITE**.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	22/40
-----------------------	--	----------------------	-------

PARAMETRAGE DES PARAFOUDRES DE TYPE 1

La présence d'un Système de Protection Foudre impose la mise en place de parafoudres de Type 1. Ceux-ci doivent être capables d'écouler 50% du courant de foudre direct (onde 10/350).

Le dimensionnement des parafoudres est présenté ci-dessous :

$$I_{imp} \text{ (kA)} = (I_{imp \text{ max}} / 2) \times 1/(m \times n)$$

m – nombre de câbles (*nombre de câbles, canalisations entrantes*)

n : nombre de pôles

Avec :

I_{imp max} : courant direct max (premier coup court) défini suivant le tableau ci-dessous

	Niveau de protection I	Niveau de protection II	Niveau de protection III-IV
I_{impmax}	200 kA	150kA	100 kA

Calcul de dimensionnement des parafoudres type 1

Niveau 4 de protection

régime de neutre non communiqué

nombre de canalisations et lignes entrantes non communiqué.

Les chemins suivants sont répertoriés

I_{imp} (kA)

TGBT

Le dimensionnement des parafoudres par arrivée

$$I_{imp} \text{ (kA)} = (I_{imp \text{ max}} / 2) \times (1/4) = (200A / 2) \times (1/4) = \underline{\underline{12,5kA \text{ minimum}}}$$

PARAMETRAGE DES DECONNECTEURS ASSOCIES AUX PARAFOUDRES

installés en amont du DPSI en tenant compte du tableau ci-dessous.

Courant assigné du fusible (calibre)	Essais de tenue aux chocs des fusibles	
	Fusible cylindrique cyl. gG en onde 8/20 μs	Fusible à couteaux NH gG en onde 10/350 μs
25 A	5 kA	
32 A	7 kA	
40 A	10 kA	
50 A	15 kA	
63 A	17 kA	
80 A	25 kA	
100 A	30 kA	5 kA
125 A	40 kA	7 kA
160 A	> 40 kA	10 kA
200 A	> 40 kA	15 kA
250 A	> 40 kA	20 kA
315 A	> 40 kA	25 kA

Tableau 1 Extrait de l'annexe P (informative) de la norme EN 61643-12

Le tableau suivant fourni à titre indicatif les courants I_{imp} à prendre en compte dans le dimensionnement des parafoudres selon le régime de neutre qui sera effectivement retenu.

	Nombre de fils par ligne	Niveau de Protection			
		I	II	III	IV
		I_{imp} mini du parafoudre (en kA), sans prise en compte d'autres lignes ou éléments conducteurs			
IT avec neutre (Tn + neutre)	4	25	18.8		12.5
IT sans neutre (Ti)	3	33.3	25		18.7
TNC	3	33.3	25		16.7
TNS (Tn + neutre)	4	25	18.8		12.5
TNS (Mono)	2	50	37.5		25
TT (Tn + neutre)	4	25	18.8		12.5
TT (Mono)	2	50	37.5		25

L'étude technique aboutit à **la nécessité de prévoir une protection par parafoudres au minimum de niveau 4** contre les surtensions d'origine atmosphérique **depuis le T.G.B.T.** alimentant des fonctions critiques et importantes pour la sécurité et le bon fonctionnement du site.

I.I.P.F (Installation Intérieure de protection contre la foudre) : NIVEAU 4

- **2 TGBT : Protection nécessaire par parafoudres de Type 1+2** (onde 10/350 I_{imp} minimum requis 12,5kA) Up selon tension et classement de l'équipement. Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12 .

TD principal de chacun des bâtiments protection nécessaire par parafoudres de Type 1+2 (onde 10/350 I_{imp} minimum requis 12,5Ka et onde 8/20 $I_n \Rightarrow 5$ kA et $U_p < 1,5$ kV Up)selon tension et classement de l'équipement. .Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés pour tous les parafoudres selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12.

TD DETECTION INCENDIE protection nécessaire par parafoudres de Type 2 (onde 8/20 $I_n \Rightarrow 5$ kA et $U_p < 1,5$ kV Up)selon tension et classement de l'équipement. .Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés pour tous les parafoudres selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12.

-**TD des bureaux, télésurveillance : protection conseillée par parafoudres de Type 2** onde 8/20 $I_n \Rightarrow 5$ kA et $U_p < 1,5$ kV Up selon tension et classement de l'équipement..Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés pour tous les parafoudres selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCEM 2180718	Révision A	24/40
-----------------------	--	----------------------	-------

A noter pour rappel que la norme NFC 15 100 de 2002 précise qu'en cas d'installation de paratonnerre (IEPF) il est obligatoire de prévoir une protection contre les surtensions d'origine atmosphérique depuis le T.G.B.T alimentant les organes de sécurité et de sûreté.

Le guide UTEC 15443 (chpt 7.5) et la norme NF EN 62305-4 (en annexe D chpt D.2) précisent qu'au-delà de 30m la protection par parafoudres devient insuffisante et doit être complétée par des parafoudres de type 2 au plus près des équipements.

Règle des 50cm à respecter: *le guide UTE C 15-443 préconise une longueur totale maximale de 50 cm pour le câblage d'un parafoudre en dérivation entre une phase de l'alimentation et le répartiteur de terre principal.*

-Organe de coupure pour TGBT parafoudres de type1 –prévoir au minima 125A (gG),

-Organe de coupure pour armoires divisionnaires parafoudres de type 2 prévoir au minima 25A

-Section des câbles parafoudres type 1 (rouge, bleu, noire) $\geq 16\text{mm}^2$.

-Section des câbles parafoudres type 2 (rouge, bleu, noire) $\geq 06\text{ mm}$.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	25/40
-----------------------	--	----------------------	-------

6.3 COURANTS FAIBLES : *Détection incendie et intrusion.*

De par la longueur des liaisons et le faible niveau de tension du signal, ces liaisons sont des vecteurs d'entrée des perturbations rayonnées par la foudre.

Outre la protection des centrales au niveau de leur alimentation électrique, des parasurtenseurs (choisis en fonction de la connectique requise, du niveau de tension du signal, du débit de transmission ou de la bande de fréquence) pourront être opportuns au niveau de certaines balises déportées.

6.4 AUTOCOMMUTEUR ET RESEAU INFORMATIQUE : POUR INFORMATION

La protection foudre de l'alimentation électrique de l'autocommutateur ainsi que du serveur informatique pourra être assurée.

Afin de se prémunir des surtensions arrivant par les lignes téléphoniques sortant du bâtiment administratif (lignes provenant de l'extérieur du site ou lignes internes desservant d'autres bâtiments), il est nécessaire de mettre en place une protection adéquate.

En raison du grand nombre de lignes pouvant être connectées à l'autocommutateur, il est essentiel d'optimiser la protection de l'autocommutateur en différenciant les différents types de lignes :

➤ Les lignes provenant de l'extérieur du site : ces lignes doivent être protégées en raison de leur importance stratégique,

➤ Les lignes internes au site et cheminant vers un autre bâtiment que celui renfermant l'autocommutateur. Il faut distinguer différents cas :

- la ligne est raccordée à un appareil possédant une alimentation 230 V : il faut systématiquement protéger la ligne côté autocommutateur,
- la ligne est raccordée à un poste simple (sans alimentation 230 V) : une protection est conseillée lorsque la ligne est longue (environ 50 à 100 m),
- en raison du couplage capacitif de la ligne avec la terre.

➤ Les lignes internes restant dans le même bâtiment que l'autocommutateur : la protection par parafoudre serait nécessaire. En revanche, il est intéressant d'utiliser les chemins de câbles métalliques comme écrans protecteurs vis à vis du rayonnement. Dans ce cas, la continuité électrique des chemins de câbles doit être assurée sur toute leur longueur. Les parasurtenseurs à installer seront choisis en fonction de la connectique requise, du niveau de tension du signal, du débit de transmission ou de la bande de fréquence.

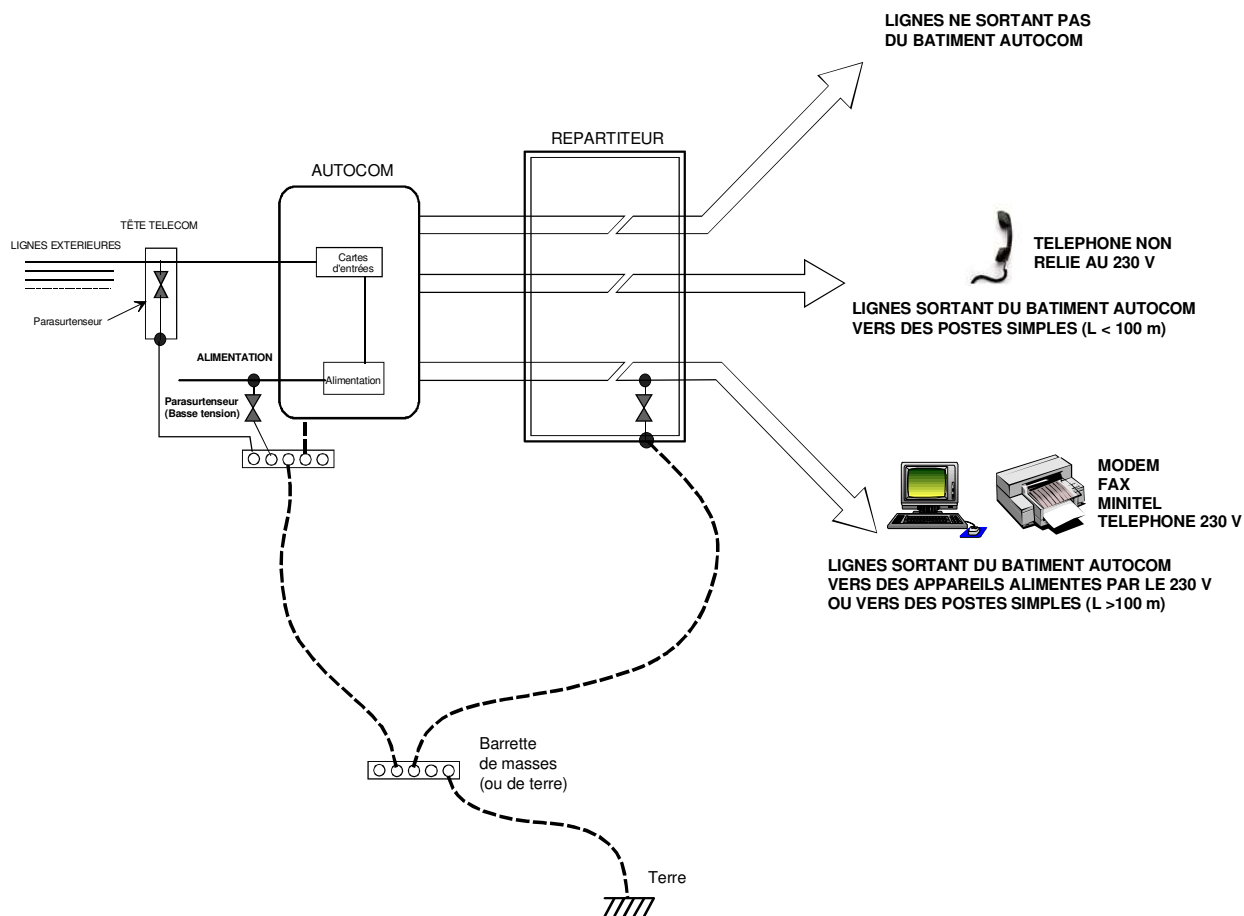


Fig 5 Installations télécom : principe de protection

6.5 LUMINAIRES EXTERIEURS: CANDELABRES : POUR INFORMATION

De nombreux retours d'expérience ont montré qu'un impact de foudre sur la périphérie d'un entrepôt est probable, en particulier sur les points culminants comme les candélabres, les poteaux d'éclairages... et les conséquences pourraient être importantes.

Aussi, nous préconisons l'installation de points lumineux extérieurs toujours en dessous de la ligne de faîtage ou des chenaux afin qu'ils ne deviennent pas les points proéminents du bâtiment. Ceci est valable pour les antennes radio, TV, recherche de personnes, paraboles... quelque soit le type de matériaux utilisés pour leur fabrication. Si elle est métallique, leur masse devra être systématiquement reliée à toute structure métallique à proximité.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	27/40
-----------------------	--	----------------------	-------

6.6 EMETTEURS RADIO, SURVEILLANCE VIDEO : POUR INFORMATION

Les antennes sont susceptibles de capter le champ électromagnétique rayonné par les éclairs. De ce fait, elles peuvent transmettre des surtensions à l'émetteur.

Pour éviter cela, il est nécessaire de protéger les entrées «antenne» des émetteurs par un parafoudre coaxial. Celui-ci sera connecté directement sur l'émetteur. Son impédance caractéristique et sa bande passante doivent être choisies en adéquation avec l'émetteur.

Cette préconisation doit particulièrement être respectée pour d'éventuelles antennes installées sur un bâtiment.

Les câbles coaxiaux du système de surveillance vidéo sont des vecteurs d'entrée des perturbations atmosphériques.

Afin de protéger les systèmes de traitement, il est recommandé d'équiper leurs entrées / sorties avec les parafoudres coaxiaux. Ils seront choisis en fonction de la bande passante et du niveau de tension du signal.

7. RECEPTION & CONTROLES DES INSTALLATIONS DE PROTECTION.

Chaque vérification devra être consignée avec un rapport détaillé faisant état de tous les résultats de la vérification et des mesures correctives à prendre.

7.1 VERIFICATION INITIALE

Lors de la réalisation d'une installation de protection contre la foudre, une inspection finale destinée à s'assurer que l'installation est conforme aux normes, doit être faite.

Extrait de la norme NF C 17-102 de septembre 2011 :

La vérification initiale est effectuée après la fin des travaux d'installation du SPF à dispositif d'amorçage.

Son objectif est de s'assurer que la totalité de l'installation du SPF à dispositif d'amorçage est conforme au présent document, ainsi qu'au dossier d'exécution.

Cette vérification portera au moins sur les points suivants :

- les PDA se trouvent à au moins 2 m au-dessus de tout objet situé dans la zone protégée ;
- les PDA ont les caractéristiques indiquées dans le dossier d'exécution ;
- le nombre de conducteurs de descente ;
- la conformité des composants du SPF à dispositif d'amorçage au présent document, aux normes de la série NF EN 50164, NF EN 61643, par marquage par déclaration ou par documentation ;
- le cheminement, emplacement et continuité électrique des conducteurs de descente ;
- la fixation des différents composants ;
- les distances de séparation et/ou liaisons équipotentielles ;
- la résistance des prises de terre ;
- l'équipotentialité de la prise de terre du SPF avec celle du bâtiment.

Dans tous les cas, lorsqu'un conducteur est partiellement ou totalement intégré, il convient que sa continuité électrique soit vérifiée.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	29/40
-----------------------	--	----------------------	-------

Un dossier d'exécution (DOE) doit être constitué par l'installateur à l'issu des travaux et comprendre au moins les éléments ci-dessous.

Ce dossier sera présenté avant la réception des travaux et il comprendra :

- le niveau de protection retenu ;
- la justification de la protection ;
- le type et caractéristiques des PDA ;
- la méthode de contrôle des PDA ;
- le nombre et localisation des conducteurs de descentes ;
- la présence éventuelle et localisation de compteur de coup de foudre ;
- la justification du respect des distances de séparation ;
- la justification des liaisons équipotentielles de foudre y compris des parafoudres ;
- le type et valeur des prises de terre ;
- la justification des dimensions de la prise de terre lorsque la valeur est supérieure à 10 ohms

La mission de réception initiale comportera aussi l'inspection des parafoudres : caractéristiques, respect des règles de l'art (liaison barrette < à 50 cm),.....

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	30/40
-----------------------	--	----------------------	-------

7.2 VERIFICATIONS PERIODIQUES ET COMPLETES : CONSEILLEES

7.2.1 I.E.P.F (Paratonnerre)

La législation foudre en vigueur prévoit des vérifications périodiques en fonction des nécessités de protection à mettre en œuvre sur la structure à protéger en présence de protection extérieure :

Verification visuelle tous les ans / vérification complète 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. NB :

La réglementation (Cf § 3 : 4 octobre 2010) impose une vérification visuelle annuelle (complète tous les 2 ans).

7.2.2 I.I.P.F (Parafoudres)

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.

En tant qu'équipements importants pour la Sécurité (E.I.P.S.) les parafoudres devront être intégrés dans le rapport de contrôle périodique réalisé par l'organisme en charge de l'établissement chaque année.

7.3 VERIFICATIONS SUPPLEMENTAIRES

La législation en cours impose, une vérification des installations de protection contre la foudre suite aux événements suivants :

- Installation de la protection contre la foudre,
- Exécution de travaux sur ou à proximité des installations protégées. Cette vérification devra être effectuée conformément aux recommandations de la NF EN 17-102
- Tout impact sur les installations protégées, procédure de vérification des compteurs de coups de foudre et établissement d'un historique,
- Impossibilité d'installer un système de comptage efficace, dès qu'un doute existe après une activité locale orageuse,
- Perturbations sur des contrôles/commandes, alors une vérification de l'état des dispositifs de protection contre les surtensions est alors nécessaire,

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCEM 2180718	Révision A	31/40
----------------	--	----------------------	-------

8. TABLEAU DE SYNTHESE

ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL MENDE (48)	Préconisations (effets directs et indirects)
Bâtiment B4B5	<p>I.E.P.F. (Installation Extérieure de protection contre la foudre).</p> <p>Bâtiment B4B5 protection de niveau 4 :</p> <p><u>Installation de 2 Pda paratonnerres à dispositif d'amorçage</u> (rayon de protection 64m) pda Δt 60μs homologués NFC 17102 de septembre 2011, <u>testables sur site</u> comprenant 2 <u>descentes de mise à la terre</u> , mutualisation des descentes selon la norme NFC 17102 et 2 prises de terre ainsi qu'1 <u>compteur foudre au pied de chaque descente des pda soit 2 compteurs</u> . Distance de séparation 1,29m.</p> <p>Prévention :</p> <ul style="list-style-type: none"> -des mesures préventives seront à adopter en période orageuse (abonnement METEORAGE au minima). -recommandations au personnel d'éviter les zones extérieures en périodes orageuses.
Ensemble du site	<p>I.I.P.F (Installation Intérieure de protection contre la foudre) : NIVEAU 4</p> <p>- 2 TGBT : <u>Protection nécessaire</u> par parafoudres de Type 1+2 (onde 10/350 limp minimum requis 12,5kA) Up selon tension et classement de l'équipement. Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12 .</p> <p>TD principal de chacun des bâtiments : <u>protection nécessaire</u> par parafoudres de Type 1+2 (onde 10/350 limp minimum requis 12,5Ka et onde 8/20 In => 5 kA et Up < 1,5 kV Up)selon tension et classement de l'équipement. .Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés pour tous les parafoudres selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12.</p> <p>TD DETECTION INCENDIE <u>protection nécessaire</u> par parafoudres de Type 2 (onde 8/20 In => 5 kA et Up < 1,5 kV Up)selon tension et classement de l'équipement. .Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés pour tous les parafoudres selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12.</p>

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	32/40
	<p>-TD des bureaux, télésurveillance : <u>protection conseillée</u> par parafoudres de Type 2 onde 8/20 In => 5 kA et Up < 1,5 kV Up selon tension et classement de l'équipement..Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés pour tous les parafoudres selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12</p>		
Missions d'ingénierie	<p>Vérification initiale (réception des travaux) Réalisation du carnet de bord : (dossier foudre) Vérification périodique annuelle</p>		

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	33/40
-----------------------	--	----------------------	-------

9. CONCLUSIONS.

Cette étude a permis de définir les protections à mettre en œuvre.

Pour le site d'ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL de MENDE il est nécessaire de protéger le bâtiment B4B5 contre les effets directs de la foudre par au total 2 paratonnerres à dispositif d'amorçage.

Concernant les effets indirects il est nécessaire d'équiper les 2 TGBT et les tableaux divisionnaires principaux de chaque bâtiment par des parafoudres. Concernant le personnel travaillant à l'extérieur, il est conseillé de mettre en place une procédure d'alerte en cas de période orageuse afin de suspendre toute activité dangereuse.

Cette étude répond à la législation et aux normes en vigueur.

Enfin un document Carnet de Bord contenant le suivi de la maintenance, précisant les détails des vérifications périodiques annuelles des protections, doit être tenu à la disposition des inspecteurs en charge des installations classées attestant de leur réalisation.

Une démarche structurée de suivi des préconisations devra être réalisée par des acteurs compétents (label QUALIFOUDRE) et constituée selon les phases suivantes :

- Vérification initiale (Réception de travaux) en fin de chantier accompagnée du P.V. de réception et du DOE de l'installateur,
- Réalisation du Carnet de Bord (document unique Risque Foudre de l'Installation).
- Vérifications réglementaires périodiques annuelles : une par an , visuelle la première année, complète la deuxième année suivant la vérification initiale réception.

ANNEXE 1**Etablissement du carnet de bord****Consignes de maintenance**

INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

CARNET DE BORD

Etablissement :

Adresse :

Renseignements sur l'établissement :

Nature de l'activité et classement

Personne responsable de la surveillance des installations :

Nom *qualité*

Date d'entrée en fonction

HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

ANALYSE DU RISQUE Foudre

Date du rapport

Intitulé du rapport

Société

Nom du rédacteur

ETUDE TECHNIQUE

Date de l'étude

Intitulé de l'étude

Société

Nom du rédacteur

INSTALLATIONS DES PROTECTIONS

DOE : date, société

VERIFICATION INITIALE

Date de réception

Intitulé du document

Société

Nom du rédacteur

INSPECTIONS PERIODIQUES.

L'étude foudre aboutissant à des protections, il sera nécessaire de faire réaliser un contrôle visuel des installations tous les ans et un contrôle complet tous les 2 ans.

Des vérifications des compteurs foudre de chaque paratonnerre devront être effectuées après chaque épisode orageux conséquent et d'importance. En cas d'impact et d'incrémentage la tête du pda concerné devra alors être testée dans le mois suivant l'impactage.

TABLEAU DES INSPECTIONS PERIODIQUES

Date Société Nom et qualité	Nature de l'inspection	Résultats de l'inspection n° du rapport société nom et qualité

A : vérification interne suite orages constatations faites – actions correctives Personne qui a effectué la vérification

- B : vérification interne trimestrielle -----*
- C : vérification interne suite agression foudre -----*
- D : vérification interne suite travaux -----*
- E : vérification initiale organisme externe référence du rapport – actions correctives*
- F : vérification périodique organisme externe -----*
- G : vérification anticipée organisme externe -----*

Détails des inspections à réaliser dans le document NOTICE DE VERIFICATION associé à l'étude technique foudre.

INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre CONSIGNES D'INSPECTION et MAINTENANCE

CARNET DE BORD

CONSIGNES DE MAINTENANCE ET INSPECTION

Observations et conformité vis-à-vis de la réglementation : pour rappel

Les ICPE devaient disposer d'une Analyse du Risque Foudre et Etude technique suivant l'Arrêté du 15 janvier 2008 abrogé par celui du 19 juillet 2011 conforme aux normes EN 62305 à l'échéancier suivant pour rappel :

CONSIGNES INTERNES A L'ETABLISSEMENT

Le chef d'établissement nomme un responsable d'inspection et maintenance

Sa mission consiste :

1) EFFETS DIRECTS (I.E.P.F)

- après chaque orage soutenu et au minimum trimestriellement il faut :
 - procéder au relevé de l'affichage des compteurs d'impacts
- si un ou plusieurs impacts ont été détectés, il faut
 - déclencher une vérification périodique anticipée qui sera effectuée par un organisme compétent.
- réaliser une inspection visuelle générale du bâtiment
 - S'assurer de l'absence de dégradation des éléments capteurs (paratonnerres, extracteurs, toiture)
 - S'assurer de l'absence de traces d'échauffement ou de coupure sur les conducteurs « foudre » et les connexions.
 - si une ou des anomalies sont observées, il faut
 - déclencher une vérification périodique anticipée qui sera effectuée par un organisme compétent.
- lors de tous travaux sur les structures ou à proximité de celles-ci, il faut
 - vérifier que cela n'occasionne pas de dégradation à l'installation existante de protection
 - vérifier que d'éventuels équipements conducteurs placés à proximité de l'installation existante lui soient correctement connectés.

En cas de doute, il faut

- déclencher une vérification périodique anticipée qui sera effectuée par un organisme compétent.
- lors de toutes créations d'extension, il faut
 - déclencher un complément d'Analyse du Risque Foudre effectuée par un organisme compétent, étude technique suivant les conclusions de l'ARF et mettre en œuvre si besoin le dispositif de protection adaptée.

2) EFFETS INDIRECTS (I.I.P.F)

- après chaque orage soutenu et au minimum trimestriellement, il faut
- vérifier le bon état de fonctionnement des parafoudres par examen de leur signalisation (cela concerne les parafoudres secteur basse tension équipés d'un voyant de défaut, les parafoudres de transmission et coaxial ont une fin de vie en court circuit)
- vérifier l'état de l'organe de coupure associé (fusible ou disjoncteur sur parafoudres secteur)
 - * si signalisation défaut sur parafoudre, procéder au remplacement dans le meilleur délai
 - * si fusible HS, procéder au remplacement dans le meilleur délai
 - * si impossibilité de ré enclenchement du disjoncteur amont faire appel à un spécialiste
 - * si court circuit sur ligne de transmission, vérifier l'état du parafoudre :
- le débrancher et établir une connexion directe provisoire : si retour à l'utilisation de la ligne,
- procéder au remplacement du parafoudre dans le meilleur délai.(1 mois)

CARNET DE BORD*

- consigner sur le carnet de bord :
 - la nature de la vérification
 - résultats de la vérification
 - incidents liés à la foudre
 - les actions correctives mises en œuvre s'il y a lieu

Inspection par un organisme extérieur compétent :

- vérification complète par un organisme compétent distinct de l'installateur au plus tard 6 mois après l'installation initiale.
Puis,
 - vérification visuelle annuellement par un organisme compétent
 - vérification complète tous les 2 ans par un organisme compétent
- **si une agression foudre est observée ou détection d'impact compteur dans le cadre de l'inspection interne :**
 - vérification visuelle dans le délai d'1 mois par un organisme compétent
 - si la vérification met en évidence une nécessité de remise en état, réalisation dans le délai d'1 mois à date de remise du rapport de vérification.

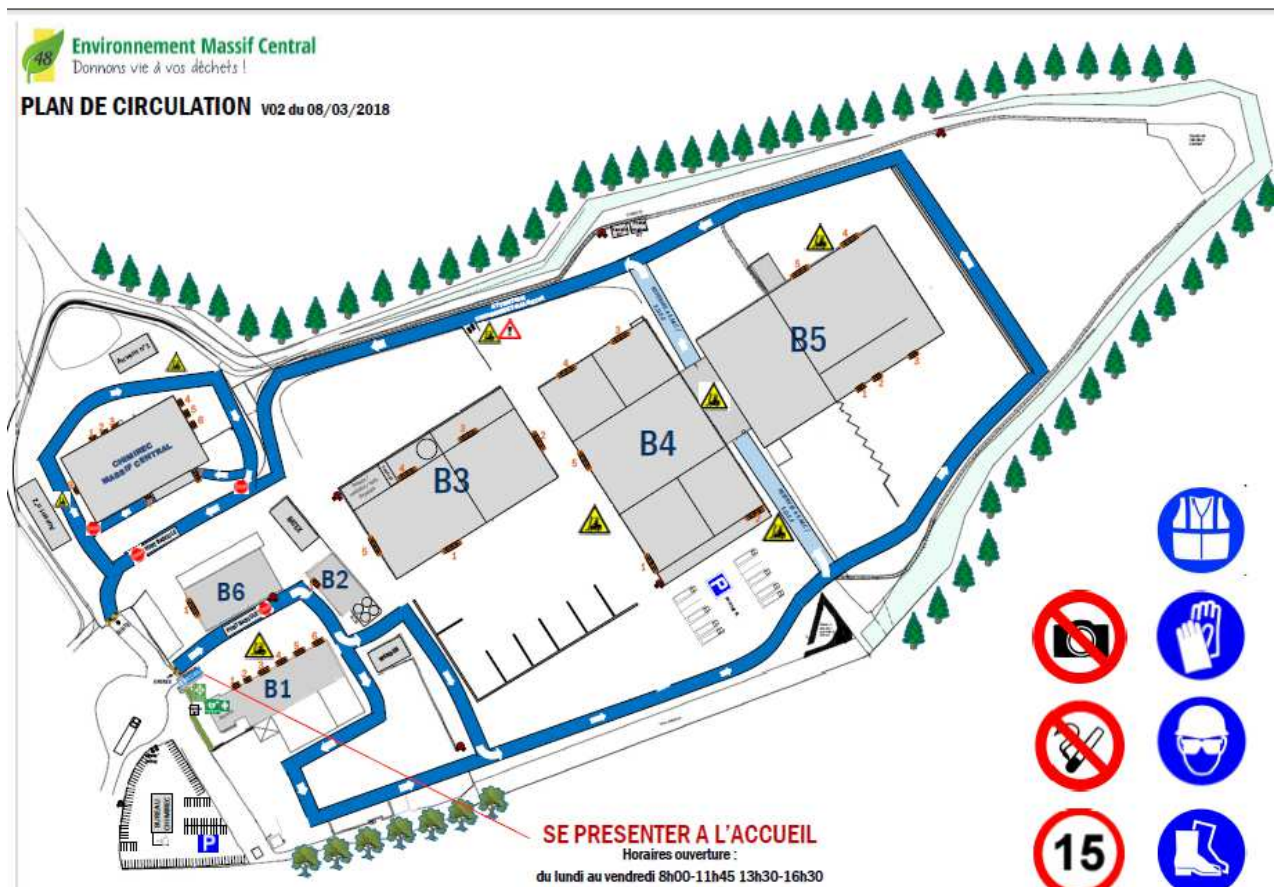
ANNEXE 2

Plan masse d'implantation des paratonnerres
sur le bâtiment B4B5

I.E.P.F. (Installation Extérieure de protection contre la foudre).

Bâtiment B4B5 protection de niveau 4 :

Installation de 2 Pda paratonnerres à dispositif d'amorçage (rayon de protection 64m) pda Δt 60 μ s homologués NFC 17102 de septembre 2011, testables sur site comprenant 2 descentes de mise à la terre, mutualisation des descentes selon la norme NFC 17102 et 2 prises de terre ainsi qu'1 compteur foudre au pied de chaque descente des pda soit 2 compteurs. Distance de séparation 1,29m.



Implantation des 2 paratonnerres à dispositif d'amorçage rp 64m niveau 4 sur les bâtiments B4B5. Cette implantation notamment sur le bâtiment B4 permettra de protéger également le projet du bâtiment 6000m² et le projet de station service si nécessaire.

Pda 1 sur le sommet de B5 pattes déport sur acrotère à 33,30m du rebord de façade Ouest

Pda 2 sur façade NORD du bâtiment B4 à 34m de l'angle OUEST





Certification n° 1323134429133



ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL CENTRE DE TRI DE DECHETS MENAGERS ET INDUSTRIELS

Commune de MENDE (48)

NOTICE DE VERIFICATION 2018

suite à étude technique foudre protections contre le risque foudre



Diffusion : 25/7/2018
ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL
Claire Laffont
ZAE du Causse d'Auge
20/22 rue de la draine
48000 MENDE
Tel : 04 66 42 63 83 / 06 88 02 57 51
claire.lafont@environnement48.fr

INGENIERIE, ETUDES TECHNIQUES code APE 7112B membre d'un centre de gestion ARAPL
N° SIRET 432 355 733 00028

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180719	Révision A	2/23
-----------------------	--	----------------------	-------------

FOUDRE CONSULT

Bureau d'études au service des ICPE et ERP
 350 rue de Valène 34980 ST GELY DU FESC
 tel : 06 61 32 55 65 / 04 67 47 19 11
 email : patrick.millio@wanadoo.fr

Rédaction FOUDRE CONSULT	Vérification FOUDRE CONSULT	Révision
Ariane Fabre 	: Patrick Millio 	A

certification **QUALIFOUDRE** niveau 2 N° 1323134429133 **FOUDRE CONSULT**



TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Date	Objet
A	25/7/2018	Edition originale

FOUDRE CONSULT	Référence du document FPCM 2180719	Révision A	3/23
-----------------------	--	----------------------	------

REFERENTIELS REGLEMENTAIRES ET NORMATIFS:

Les textes de références concernant la protection des installations contre les coups de foudre directs sont : documents référentiels réglementaires et normatifs :

- Arrêté du 04 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 et Circulaires du 24 Avril 2008** relative à l'arrêté du 15 Janvier 2008 (abrogé et remplacé par arrêté du 04/10/2010).
- **Référentiel Qualifoudre Version 4.0 du 20 janvier 2017**
- Norme NF C 17-102** (septembre 2011): Protection des structures et des zones couvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage.
- Norme NF EN 62305-1** (décembre 2006): Protection des structures contre la foudre - partie 1 : principes généraux.
- Norme NF EN 62305-2** (novembre 2006): Protection des structures contre la foudre - partie 2 : Evaluation du risque
- Norme NF EN 62305-3** (décembre 2006): Protection contre la foudre - partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains.
- Norme NF EN 62305-4** (décembre 2006): Protection des structures contre la foudre - partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures.
- Norme CEI 61643-11** . : Dispositifs de protection contre les surtensions connectés aux réseaux de distribution basse tension : Partie 1 : Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais.
- Norme CEI 61643-12** (Février 2002): Parafoudres basse tension – Partie 12 : Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Principe de choix et d'application.
- Norme CEI 61643-21** (Septembre 2000): Parafoudres basse tension – Partie 21 : Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais.
- Norme CEI 61643-22** (novembre 2004): Parafoudres basse tension – Partie 22 : Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Principe de choix et application.
- Norme NF C 15-100** (Juin 2002): Installations électriques basse tension
- Normes NF EN 62561**(mai 2011) : Composants de protection contre la foudre.

Les moyens de protection utilisés sur le site devront être conformes à ces normes.

Les guides et documents suivants sont aussi pris en compte :

Guide UTE C 15-443 (Août 2004.): Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manoeuvres.

Le respect de ces textes rend l'installation de protection foudre conforme vis-à-vis des normes en vigueur.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCEM 2180719	Révision A	4/23
-----------------------	--	----------------------	------

RUBRIQUES ICPE SOUMISES A AUTORISATION N° 2711/2712/2713/2714/2750/2790/2791

Transit, regroupement, tri, désassemblage, remise en état de DEEE mis au rebut.	Le volume susceptible d'être entreposé est supérieur à 1 000 m ³	N° 2711-1	A
Installation de stockage, dépollution, démontage, découpage ou broyage de véhicules hors d'usage ou de différents moyens de transport hors d'usage,	Installation de stockage, dépollution, démontage de VHU, la surface est supérieure à 50 m ²	N° 2712	A
Installation de transit, regroupement ou tri de métaux ou de déchets de métaux non dangereux, d'alliage de métaux ou de déchets d'alliage de métaux non dangereux, à l'exclusion des activités et installations visées aux rubriques 2710, 2711 et 2712.	Surface supérieure ou égale à 1 000 m ² Stockage sur site = 3400 m ³ (800 T)	N° 2713-1	A
Installation de transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux de papiers/cartons, plastiques, caoutchouc, textiles, bois à l'exclusion des activités visées aux rubriques 2710 et 2711	Centre de transit, regroupement et tri de DIB, de la partie sèche des OM triées, de déchets ménagers pré-triés issus de la collecte sélective. Le volume susceptible d'être présent dans l'installation est de 4000 m ³ > 1 000 m ³	N° 2714-1	A

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCEM 2180719	Révision A	5/23
-----------------------	--	----------------------	------

Installation de transit, regroupement ou tri de déchets dangereux ou de déchets contenant les substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 1313, 2710, 2711, 2712, 2717 et 2719	La quantité de déchets susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 1 t : conteneurs et fûts ayant contenu des produits chimiques (2000 fûts plastiques/mois, 2000 fûts métalliques/mois) destinés à être lavés et renouvelés.	N° 2718-1	A
Station d'épuration collective d'eaux résiduaires en provenance d'au moins une installation classées soumise à autorisation	Traitement d'eaux souillées en provenance d'installations classées par l'évapoconcentration Capacité de traitement : 6000 m ³ /an	N° 2750	A
Installations de traitement aérobie (compostage ou stabilisation biologique) de matière végétale brute, en mélange avec la fraction fermentescible des ordures ménagères (FFOM) ainsi que des matières stercoraires	La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 2 t/j et inférieure à 20 t : capacité de traitement de 4 000 t/an brut ; production = 3,3 t/j	N° 2780-2-b	D
Installation de traitement de déchets dangereux ou de déchets contenant des substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 1313, 2720, 2760 et 2770.	Les déchets destinés à être traités ne contenant pas les substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement : Préparation de Combustibles Solides de Remplacement par mélange et broyage de déchets ménagers pré-triés, DIB, plastiques, pneumatiques et DHD ; Capacité de traitement : 5 000 t/an	N° 2790-2	A
Installation de traitement de déchets non dangereux à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2720, 2760, 2771, 2780, 2781 et 2782.	La quantité de déchets traités étant supérieure ou égale à 10 t/j : Broyage de déchets ménagers pré-triés, de pneus, de DIB, plastiques (issus de DEEE, autres), encombrants, déchets verts, bois ; Préparation de Combustibles Solides de Remplacement par mélange et broyage de déchets ménagers, DIB, plastiques, pneumatiques ; Capacité de traitement : 25 000 t/an	N° 2791-1	A

FOUDRE CONSULT	Référence du document FPCM 2180719	Révision A	6/23
-----------------------	--	----------------------	------

1. INVENTAIRE DES INSTALLATIONS.

La SARL ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL (EMC) est en plein développement et face à l'augmentation de son volume d'activités, elle obtient le 08 Juin 2010 un nouvel arrêté d'autorisation d'exploiter comprenant les nouvelles extensions. Cet arrêté de 2010 abroge celui de 2004.

Les installations, activités et capacités suivantes sont autorisées :

Une unité de tri déchets issus de la collecte sélective (bâtiment de 800 m2),

- Un hangar couvert, non fermé de 1 000 m2 destiné : aux opérations de tri et de stockage des pneumatiques usagés, au stockage de papiers propres et à l'entretien mécanique du parc de véhicules et matériels,

- Une aire de stockage extérieure d'environ 6 000 m2 occupée par : un stockage de verre, un stockage de pneus de poids-lourds, d'engins agricoles et de véhicules légers une zone dépollution des véhicules hors d'usage (VHU), une zone de stockage de déchets occasionnels (film agricole, ouate, etc.), une zone de stockage de bidons PVC, des bennes à gravats et encombrants et en général des déchets de chantier, des bennes de transit d'amiante-ciment conditionné en big-bag, une aire de stockage des bennes de la société.

- Une deuxième aire de stockage de 300 m2 pour : le stockage des balles de films plastiques (PET, PEHD), une aire de broyage pour les plastiques, une aire de stockage de conserves en balles.

- Un bâtiment de tri des DIB de 6000 m2 d'une capacité de traitement de 60 000 t/an comprenant une unité de broyage et de tri automatique des DIB et de la partie sèche des ordures ménagères (OM)

- Un bâtiment de démontage et traitement des Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE) de 1050 m2 permettant le transit et/ou le traitement.

- Une plateforme de compostage de 7200 m2 permettant le compostage et co-compostage de déchets organiques à partir de déchets verts, Matières fermentescibles d'Ordures Ménagères (FFOM) collectées séparément et de Fumiers.

- Un bâtiment de 400 m2 destiné au traitement d'emballages industriels souillés en provenance d'industries y compris d'installations classées équipé comprenant une station de lavage d'emballages plastiques ou métalliques et 4 cuves de stockage des eaux de lavage de 65 m3 chacune.

- Une installation de traitement d'eaux industrielles installée dans le bâtiment de 400 m2 comprenant un évapoconcentrateur d'une capacité de traitement de 500 m3/mois dont 350 m3/mois provenant d'industries et 150 m3/mois provenant du lavage sur site.

- Une zone dédiée à la fabrication de combustibles résidus solides (CSR) équipée d'un broyeur d'une capacité de production de 30 000 t/an.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCEM 2180719	Révision A	7/23
-----------------------	--	----------------------	------

- Une zone de 4000 m2 dédiée au broyage et stockage de bois broyé d'une capacité de Production.

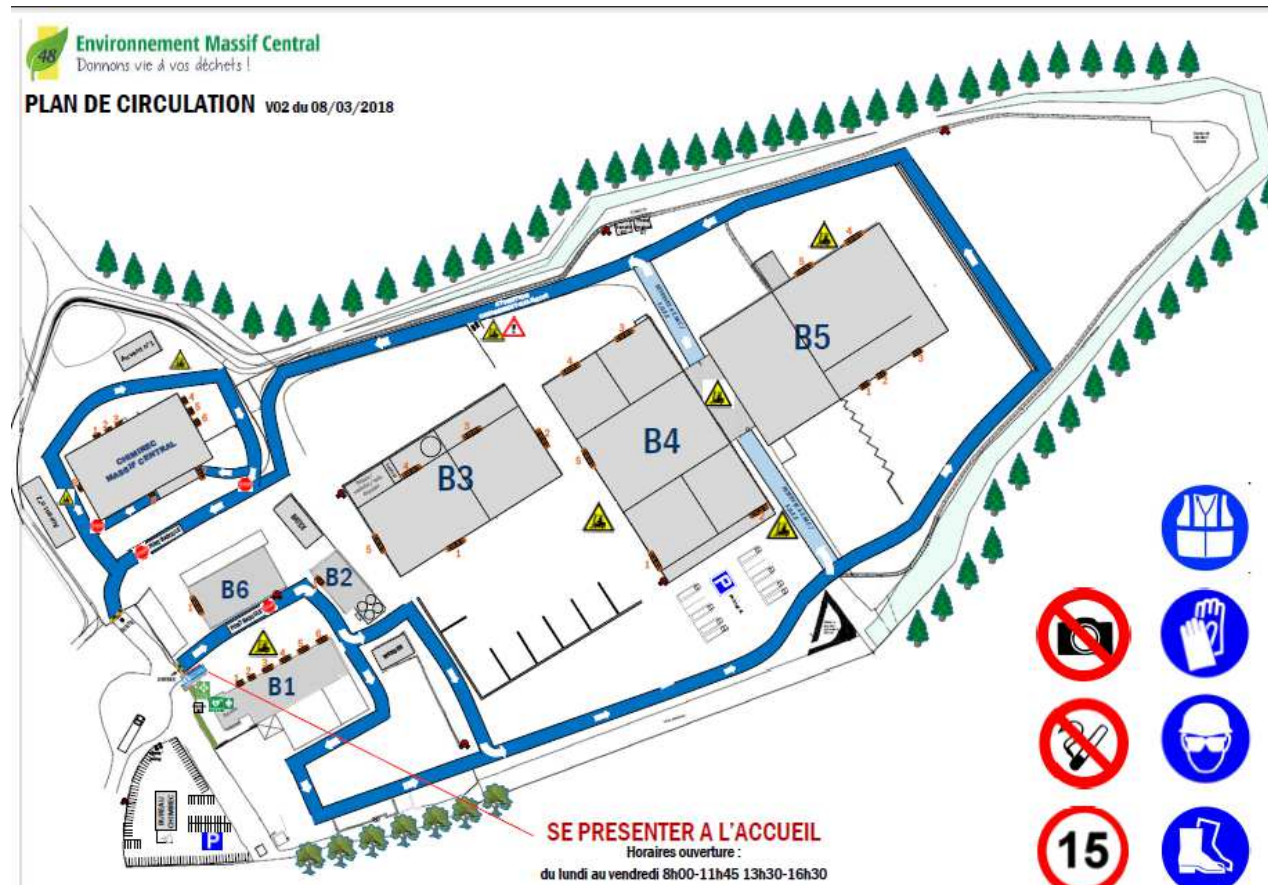
Les installations sont autorisées pour le transit, le regroupement et le tri de 133 000 tonnes de déchets par an maximum.

<i>Dimensions bâtiments existants</i>	Bât 1 : 65 x 30 mètres environ Bât 2 : 25 x 15 mètres environ Bât 3 : 40 x 28 mètres environ Bat 04 et 05 : 180x110 m environ , ces 2 bâtiments sont reliés entre eux . Bat 6 : 90x50 m environ	
<i>Structures des bâtiments</i>	Béton et métal , charpentes métalliques façades en bardage métallique	
<i>Élévations et toitures des bâtiments</i>	Hauteur : 9 m environ, Toit double pente, bacs acier.	
<i>Contenus</i>	Stockage, bureaux administratifs, locaux d'exploitation, hall de tri .	
<i>Rubriques I.C.P.E.</i>	N° 2711/2712/2713/2714/2750/2790/2791 soumises à Autorisation	
<i>Alimentation électrique</i>	En souterrain, 2 postes de transformation, 2 TGBT et TD principaux de chaque bâtiment	
<i>Réseau de terre prévu</i>	Boucle de fond de fouille, section non communiquée.	
<i>Équipements importants pour la sécurité.</i>	RIA, alarme incendie, détection incendie, détection anti intrusion, télésurveillance en projet.	
<i>Équipements sensibles</i>	Informatique, autocom, onduleur, automates tri optique, broyeur, presse à balles, pont bascule	
<i>Risques électriques et foudre</i>	Une interruption de service de l'alimentation ne serait pas préjudiciable à la sécurité et au bon fonctionnement des Installations.	
<i>Installations de protection contre la foudre prévues</i>	Direct	Indirect
	aucune	TD Bâtiment B4 avec protection par parafoudres uniquement de type 2

Commentaires :

Certaines détériorations d'équipements sensibles, dues probablement à des surtensions suite à des événements orageux, ont déjà eu lieu sur le site.

Il existe un projet de nouveau bâtiment de 6000m² entre B3 et B4 ainsi qu'un projet de station gasoil mais dont les paramètres ne sont pas totalement définis.



Nous décrivons ci-après succinctement les affectations de chacun des bâtiments présentés ci-dessus :

- **Bâtiment B1** : Ce bâtiment de 1000 m² est une plateforme couverte de stockage de journaux, magazines triés et un atelier d'entretien des véhicules de l'installation. Il est contigu à des bureaux présents dans un bâtiment de 170 m².
- **Bâtiment B2** : Ce bâtiment de 400 m² était exploité jusqu'en 2013 par l'entreprise CHIMIREC MASSIF CENTRAL et 4 cuves de stockage des eaux de lavage de 65 m³. Depuis 2016, ce bâtiment est occupé par une ligne de traitement des cartouches/toners d'encre.
- **Bâtiment B3** : ce bâtiment de 3 831 m² est le plus récent. Il accueille depuis septembre 2017, une installation de broyage/lavage de matières plastiques comprenant 2 lignes de broyage/lavage et 2 extrudeuses. L'objectif est de produire des paillettes et granulés plastiques.
- **Bâtiment B4** : Ce bâtiment de 6 132 m² a été mis en activité en Avril 2016. Il accueille une ligne de tri des encombrants de déchèteries/DIB et fraction sèche des ordures ménagères comprenant une ligne de préparation, 2 machines de tri optique, 1 granulateur et 1 ligne de production/séchage de CSR.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180719	Révision A	9/23
<p>□ Bâtiment B5 : Ce bâtiment de 6 572 m² a été mis en activité en 2010. Il accueille une installation de tri/surtri de déchets d'emballages ménagers et déchets plastiques comprenant une zone de tri des déchets entrants et déchets issus de la collecte sélective avec comme équipements 7 machines de tri optique et 1 granulateur.</p> <p>□ Bâtiment B6 : Ce bâtiment de 800 m², premier bâtiment créé, accueillait jusqu'en 2017 une unité de tri déchets issus de la collecte sélective. Il est projeté d'installer dans ce bâtiment une unité de traitement des DEEE en complément du bâtiment DEEE présent à 200 m au Nord du site principale d'EMC.</p> <p>En parallèle, le site est occupé par une aire de 7 200 m² de broyage de bois et déchets verts à l'extrémité Sud et de différentes zones de stockage de déchets divers bruts ou conditionnés (plastiques, D.I.B, D.E.A, CSR) ainsi que ferrailles, VHU, pneus, verres et bouteilles de gaz.</p>			

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180719	Révision A	10/23
-----------------------	--	----------------------	-------

2. ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF).

RAPPEL DES RESULTATS par bureau d'études Foudre CONSULT

Rappel des résultats par Foudre CONSULT N°2180717 rev A :

- à des protections de niveau 4 contre les effets directs, uniquement pour le bâtiment B4B5
- à des protections nécessaires contre les effets indirects (surtensions) de niveau 4 pour l'ensemble des bâtiments du site.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180719	Révision A	11/23
----------------	--	----------------------	-------

**3. ETUDE TECHNIQUE par bureau d'études FOU DRE CONSULT n°2180718 rev A
TABLEAU DE SYNTHESE**

ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL MENDE (48)	Préconisations (effets directs et indirects)
Bâtiment B4B5	<p>I.E.P.F. (Installation Extérieure de protection contre la foudre).</p> <p>Bâtiment B4B5 protection de niveau 4 :</p> <p><u>Installation de 2 Pda paratonnerres à dispositif d'amorçage</u> (rayon de protection 64m) pda Δt 60μs homologués NFC 17102 de septembre 2011, <u>testables sur site</u> comprenant 2 <u>descentes de mise à la terre</u> , mutualisation des descentes selon la norme NFC 17102 et 2 prises de terre ainsi qu'1 compteur foudre au pied de chaque descente des pda soit 2 compteurs . Distance de séparation 1,29m.</p> <p>Prévention :</p> <ul style="list-style-type: none"> -des mesures préventives seront à adopter en période orageuse (abonnement METEORAGE au minima). -recommandations au personnel d'éviter les zones extérieures en périodes orageuses. <p>I.I.P.F (Installation Intérieure de protection contre la foudre) : NIVEAU 4</p>
Ensemble du site	<p>- 2 TGBT : <u>Protection nécessaire</u> par parafoudres de Type 1+2 (onde 10/350 limp minimum requis 12,5kA) Up selon tension et classement de l'équipement. Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12 .</p> <p>TD principal de chacun des bâtiments : <u>protection nécessaire</u> par parafoudres de Type 1+2 (onde 10/350 limp minimum requis 12,5Ka et onde 8/20 In => 5 kA et Up < 1,5 kV Up)selon tension et classement de l'équipement. .Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés pour tous les parafoudres selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12.</p> <p>TD DETECTION INCENDIE <u>protection nécessaire</u> par parafoudres de Type 2 (onde 8/20 In => 5 kA et Up < 1,5 kV Up)selon tension et classement de l'équipement. .Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés pour tous les parafoudres selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12.</p>

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180719	Révision A	12/23
	<p>-TD des bureaux, télésurveillance : <u>protection conseillée</u> par parafoudres de Type 2 onde 8/20 In => 5 kA et Up < 1,5 kV Up selon tension et classement de l'équipement..Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés pour tous les parafoudres selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12</p>		<p>Missions d'ingénierie</p> <p>Vérification initiale (réception des travaux) Réalisation du carnet de bord : (dossier foudre) Vérification périodique annuelle</p>

INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre**CARNET DE BORD**

Etablissement :

Adresse :

Renseignements sur l'établissement :

Nature de l'activité et classement

Personne responsable de la surveillance des installations :

Nom *qualité**Date d'entrée en fonction***HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre****ANALYSE DU RISQUE Foudre***Date du rapport**Intitulé du rapport**Société**Nom du rédacteur***ETUDE TECHNIQUE***Date de l'étude**Intitulé de l'étude**Société**Nom du rédacteur***INSTALLATIONS DES PROTECTIONS**

DOE : date, société

VERIFICATION INITIALE*Date de réception**Intitulé du document**Société**Nom du rédacteur***INSPECTIONS PERIODIQUES.**

L'étude foudre aboutissant à des protections, il sera nécessaire de faire réaliser un contrôle visuel des installations tous les ans et un contrôle complet tous les 2 ans.

Des vérifications des compteurs foudre de chaque paratonnerre devront être effectuées après chaque épisode orageux conséquent et d'importance. En cas d'impact et d'incrémentage la tête du pda concerné devra alors être testée dans le mois suivant l'impactage.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180719	Révision A	14/23
-----------------------	--	----------------------	-------

TABLEAU DES INSPECTIONS PERIODIQUES

Date Société Nom et qualité	Nature de l'inspection	Résultats de l'inspection n° du rapport société nom et qualité

A : vérification interne suite orages constatations faites – actions correctives *Personne qui a effectué la vérification*
B : vérification interne trimestrielle -----
C : vérification interne suite agression foudre -----
D : vérification interne suite travaux -----
E : vérification initiale organisme externe *référence du rapport – actions correctives*
F : vérification périodique organisme externe -----
G : vérification anticipée organisme externe -----

INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre CONSIGNES D'INSPECTION et MAINTENANCE

CARNET DE BORD

CONSIGNES DE MAINTENANCE ET INSPECTION

Observations et conformité vis-à-vis de la réglementation : pour rappel

Les ICPE devaient disposer d'une Analyse du Risque Foudre et Etude technique suivant l'Arrêté du 15 janvier 2008 abrogé par celui du 19 juillet 2011 conforme aux normes EN 62305 à l'échéancier suivant pour rappel :

CONSIGNES INTERNES A L'ETABLISSEMENT

Le chef d'établissement nomme un responsable d'inspection et maintenance

Sa mission consiste :

1) EFFETS DIRECTS (I.E.P.F)

- après chaque orage soutenu et au minimum trimestriellement il faut :
 - procéder au relevé de l'affichage des compteurs d'impacts
- si un ou plusieurs impacts ont été détectés, il faut
 - déclencher une vérification périodique anticipée qui sera effectuée par un organisme compétent.
- réaliser une inspection visuelle générale du bâtiment
 - S'assurer de l'absence de dégradation des éléments capteurs (paratonnerres, extracteurs, toiture)
 - S'assurer de l'absence de traces d'échauffement ou de coupure sur les conducteurs « foudre » et les connexions.
 - si une ou des anomalies sont observées, il faut
 - déclencher une vérification périodique anticipée qui sera effectuée par un organisme compétent.
- lors de tous travaux sur les structures ou à proximité de celles-ci, il faut
 - vérifier que cela n'occasionne pas de dégradation à l'installation existante de protection
 - vérifier que d'éventuels équipements conducteurs placés à proximité de l'installation existante lui soient correctement connectés.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180719	Révision A	16/23
-----------------------	--	----------------------	-------

En cas de doute, il faut

- déclencher une vérification périodique anticipée qui sera effectuée par un organisme compétent.
- lors de toutes créations d'extension, il faut
- déclencher un complément d'Analyse du Risque Foudre effectuée par un organisme compétent, étude technique suivant les conclusions de l'ARF et mettre en œuvre si besoin le dispositif de protection adaptée.

2) EFFETS INDIRECTS (I.I.P.F)

- après chaque orage soutenu et au minimum trimestriellement, il faut
- vérifier le bon état de fonctionnement des parafoudres par examen de leur signalisation (cela concerne les parafoudres secteur basse tension équipés d'un voyant de défaut, les parafoudres de transmission et coaxial ont une fin de vie en court circuit)
- vérifier l'état de l'organe de coupure associé (fusible ou disjoncteur sur parafoudres secteur)
- * si signalisation défaut sur parafoudre, procéder au remplacement dans le meilleur délai
- * si fusible HS, procéder au remplacement dans le meilleur délai
- * si impossibilité de ré enclenchement du disjoncteur amont faire appel à un spécialiste
- * si court circuit sur ligne de transmission, vérifier l'état du parafoudre :
 - le débrancher et établir une connexion directe provisoire : si retour à l'utilisation de la ligne,
 - procéder au remplacement du parafoudre dans le meilleur délai.(1 mois)

CARNET DE BORD*

- consigner sur le carnet de bord :
 - la nature de la vérification
 - résultats de la vérification
 - incidents liés à la foudre
 - les actions correctives mises en œuvre s'il y a lieu

Inspection par un organisme extérieur compétent :

- vérification complète par un organisme compétent distinct de l'installateur au plus tard 6 mois après l'installation initiale.
 - Puis,
 - vérification visuelle annuellement par un organisme compétent
 - vérification complète tous les 2 ans par un organisme compétent
- **si une agression foudre est observée ou détection d'impact compteur dans le cadre de l'inspection interne :**
- vérification visuelle dans le délai d'1 mois par un organisme compétent
 - si la vérification met en évidence une nécessité de remise en état, réalisation dans le délai d'1 mois à date de remise du rapport de vérification.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180719	Révision A	17/23
-----------------------	--	----------------------	-------

DESCRIPTIF DES CONTROLES IEPF

Contrôle visuel :

- absence de déformation de la pointe
- absence de trace d'échauffement.

Contrôle des fixations :

- serrage des boulons
- résistance à la traction, absence de jeu

Test de fonctionnement : Voir procédure auprès du fabricant.

Descentes et liaisons équipotentielles

Contrôle visuel

- état du conducteur, absence de déformations (coude > r =20cm ou pli), cassure, corrosion, vrille ou tendance à se positionner sur champ et faire un poinçonnement sur les complexes d'étanchéité
- état des fixations du conducteur (pas de manque de fixation, base de 3/m)
- clip riveté ou vissé : conducteur non sorti de son logement, clip bien plaqué sur le support
- bande chauffée : non décollée, arrachée (*un léger étirement avec conducteur non plaqué sur le support, phénomène lié à la dilatation est normal*).
- plot :conducteur non dégraphé
- crampons : conducteur plaqué sur son support, crampon non sorti de sa cheville
- attache, collier PVC ou métallique, éclisse : maintien du conducteur, composant plaqué sur son support
- ensemble des composants de fixation métallique et visserie : corrosion

Contrôle visuel et/ou mécanique

- état des raccords mécanique de connexion entre conducteurs, entre conducteur et équipement
- serrage, contact entre les composants, corrosion
- état des joints de contrôle
- serrage, contact entre les composants, corrosion
- état des gaines de protection
- serrage des fixations, corrosion, absence de déformations, cassure

Prises de terre foudre et liaisons équipotentielles

Contrôle visuel et/ou mécanique

- état du regard de visite
- regard PVC, ouverture et fermeture du couvercle par rotation 1/4 de tour
- regard fonte ou PVC soulever le couvercle
- absence d'eau, de boue, graviers, cailloux etc.
- absence de cassure, fêlure,
- scellement ou tassement correct autour du regard
- état du raccord mécanique de connexion entre conducteurs,
- vérification hors déconnexion pour mesure : serrage, contact entre les composants, corrosion,

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180719	Révision A	18/23
-----------------------	--	----------------------	-------

Absence de torsion ou pli excessif du conducteur « foudre »,
- vérification avec déconnexion pour mesure : replacer les composants conducteurs sans torsion ou pli excessif, serrage du raccord cuivre, vérifier le bon contact entre les composants.

Mesures

- mesure individuelle terre foudre
 - déconnecter la descente de la prise de terre « foudre » au niveau du joint de contrôle à hauteur 2m
- Si la gaine de protection sous le joint de contrôle est fixée sur un matériau conducteur (bardage),
déposer les 3 fixations et écarter la gaine du contact/
- ouvrir le regard de terre,
Déconnecter la liaison des conducteurs foudre et terre de fouille par le raccord (en veillant à ne pas laisser les 2 conducteurs en contact)
- mettre en place l'appareil de mesure. Méthodologie conseillée, mesure avec 2 terres auxiliaires –méthode des 62% - et connexion sur le conducteur sous le joint de contrôle ouvert ou sur le conducteur de terre dans le regard.
Dans tous les cas, se rapporter à la notice d'utilisation de l'appareil
L'appareil doit être sous période de validité de vérification d'étalonnage.
- toute variation de valeur mesurée de plus de 50% de la valeur précédemment relevée doit être analysée.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180719	Révision A	19/23
-----------------------	--	----------------------	-------

DESCRIPTIF DES CONTROLES IIPF

Parafoudres type 1

Contrôle visuel simplifié

- marquage : non dégradé, caractéristiques ,
- absence de traces d'échauffement
- état de la signalisation du parafoudre (système de bascule mécanique)

Fenêtre verte : BON

Fenêtre rouge : mode dégradé, à remplacer dans le meilleur délai

Remplacement de cartouche défailante :

- ouvrir le porte fusible ou disjoncteur amont
- tirer vers soi la cartouche pour la dégrafer de son support sur rail din
- positionner la cartouche neuve dans le support et appuyer.

Le front de la cartouche neuve correctement placé doit être dans l'alignement des autres cartouches

Contrôle complet

Idem ci-dessus plus

- vérification du calibre, de la continuité, de l'état général et du bon positionnement des fusibles amont (si équipé fusible) ou calibre si disjoncteur en adéquation avec la protection générale de tête.
- section des câbles en adéquation avec les normes NFC15 100 et NFC 15 443 et localisation dans le circuit électrique
- respect des règles de câblage NFC 15 443
- bon positionnement des câbles fils actifs et terre dans les borniers parafoudre et organe de coupure associé
- resserrage des bornes parafoudre et organe de coupure associé
- absence de traces d'échauffement sur les équipements et à proximité

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180719	Révision A	20/23
-----------------------	--	----------------------	-------

Parafoudres Type 2

Contrôle visuel simplifié :

- marquage : non dégradé, caractéristiques Uc 335V – In 15kA I max 40kA – Up 1,5kV
 - absence de traces d'échauffement
 - état de la signalisation du parafoudre (système de percussion mécanique)
- Fenêtre en excroissance transparente vide : BON (*nota, le reflet rouge en fond de fenêtre est normal*)
- Fenêtre rouge, la pastille percutée remplit l'espace fenêtre : mode dégradé, à remplacer dans le meilleur délai

Remplacement de cartouche défailante :

- ouvrir le porte fusible amont
 - tirer vers soi la cartouche pour la dégrafer de son support sur rail din
 - positionner la cartouche neuve dans le support et appuyer.
- Le front de la cartouche neuve correctement placé doit être dans l'alignement des autres Cartouches

Contrôle complet :

Idem ci-dessus plus

- vérification du calibre, de la signalisation, de l'état général et du bon positionnement des fusibles amont (si équipement fusible) ou calibre si disjoncteur en adéquation avec la protection générale de tête.
- section des câbles en adéquation avec les normes NFC15 100 et NFC 15 443 et localisation dans le circuit électrique
- respect des règles de câblage NFC 15 443
- bon positionnement des câbles fils actifs et terre dans les bornes parafoudre et organe de coupure associé
- resserrage des bornes parafoudre et organe de coupure associé
- absence de traces d'échauffement sur les équipements et à proximité

ANNEXE 1**Plan masse d'implantation des paratonnerres
sur le bâtiment B4B5**

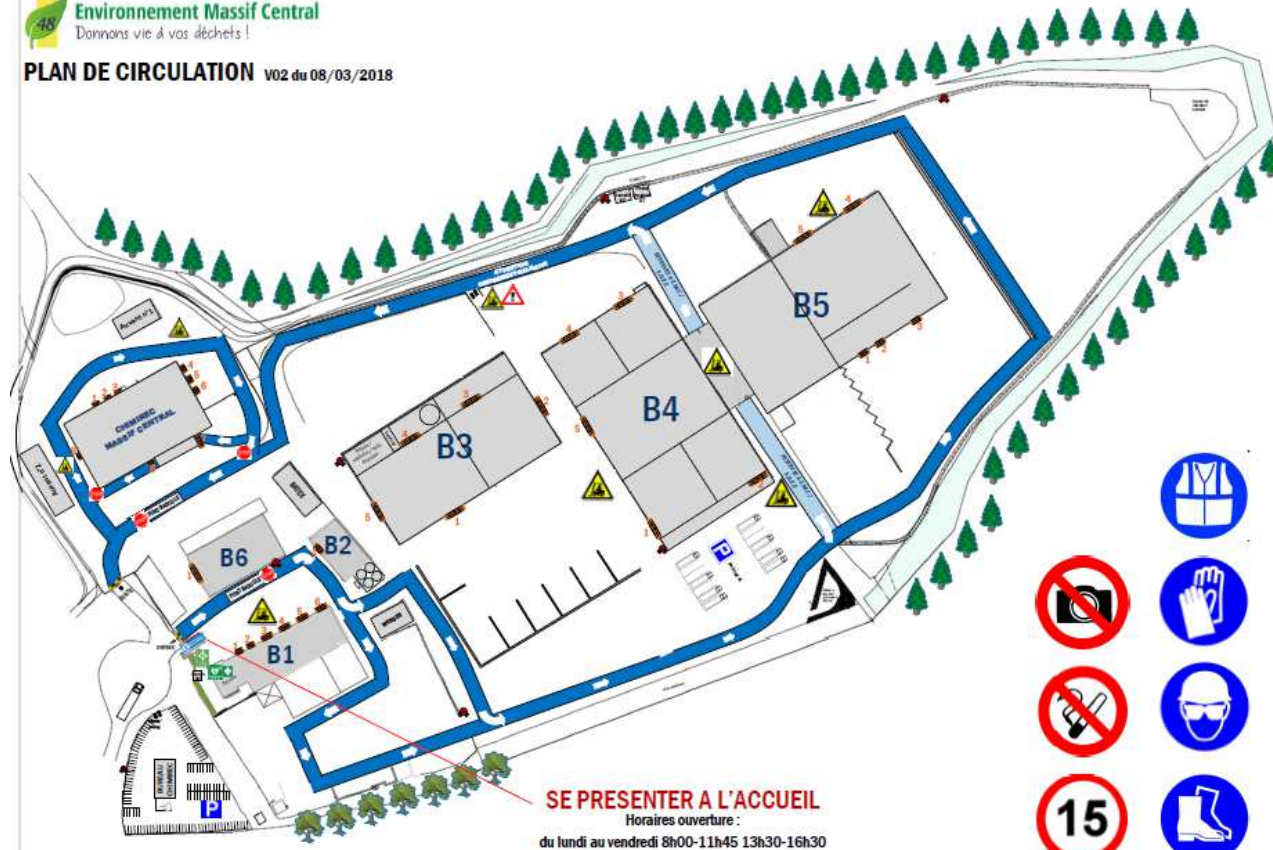
I.E.P.F. (Installation Extérieure de protection contre la foudre).

Bâtiment B4B5 protection de niveau 4 :

Installation de 2 Pda paratonnerres à dispositif d'amorçage (rayon de protection 64m) pda Δt 60 μ s homologués NFC 17102 de septembre 2011, testables sur site comprenant 2 descentes de mise à la terre , mutualisation des descentes selon la norme NFC 17102 et 2 prises de terre ainsi qu'1 compteur foudre au pied de chaque descente des pda soit 2 compteurs . Distance de séparation 1,29m.



PLAN DE CIRCULATION V02 du 08/03/2018



Implantation des 2 paratonnerres à dispositif d'amorçage rp 64m niveau 4 sur les bâtiments B4B5. Cette implantation notamment sur le bâtiment B4 permettra de protéger également le projet du bâtiment 6000m² et le projet de station service si nécessaire.

Pda 1 sur le sommet de B5 pattes déport sur acrotère à 33,30m du rebord de façade Ouest

Pda 2 sur façade NORD du bâtiment B4 à 34m de l'angle OUEST



FOUDRE CONSULT

Bureau d'études au service des ICPE et ERP
36 impasse du jardin 34980 ST GELY du FESC
tel : 06 61 32 55 65 / 04 67 47 19 11
email : patrick.millio@wanadoo.fr

Qualifoudre
INERIS

n° 132313442913



ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL

CENTRE DE TRI DE DECHETS MENAGERS ET INDUSTRIELS

EXTENSION DU BATIMENT B3 avec B3BIS

Commune de MENDE (48)

Analyse de risque foudre 2018

Diffusion : 25/8/2021

ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL

Philippe MICHELET

Directeur administratif et financier

20-22 rue de la Draine - ZAE du Causse d'Auge

48000 MENDE



L.D. : +33 (0)4 66 42 51 45

Port. : +33 (0)6 42 34 44 17

philippe.michelet@environnement48.fr

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210809	Révision A	1/35		
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin: 10px auto; width: 60%;"> <i>Analyse de risque foudre</i> </div>					
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Référence document</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">FCPM N°2210809</td> </tr> </table>				Référence document	FCPM N°2210809
Référence document					
FCPM N°2210809					
<p>Synthèse de la démarche et résumé des résultats :</p>					
<p>Cette analyse rassemble les éléments et les principaux points sensibles vis à vis du risque foudre, recueillis auprès des services de la société ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL (EMC) concernant l'extension du bâtiment B3B avec le B3 BIS du centre de tri de déchets ménagers et industriels classé ICPE sur la commune de Mende dans le département de la Lozère (48).</p>					
<p>Cette analyse est destinée à établir de manière déterministe, conformément à l'arrêté du 04 octobre 2010 relatif à la prévention des risques industriels et modifié dans l'arrêté du 19 juillet 2011 et les circulaires d'application relatif à la foudre d'avril 2008, les nécessités réglementaire de protection contre les effets directs et indirects de la foudre.</p>					
<p>Elle a pu être établie grâce aux données communiquées et recueillies lors de la visite du site existant réalisée le 11/8/2021.</p>					
<p><u>Les conclusions de l'analyse de risque foudre aboutissent :</u></p>					
<ul style="list-style-type: none"> - <u>à des protections de niveau 4</u> contre les effets directs pour le bâtiment B3B3BIS, - <u>à des protections nécessaires</u> contre les effets indirects (surtensions) de niveau 4 pour l'ensemble des bâtiments B3B3BIS. 					
<p><u>Compte tenu des conclusions de l'analyse de risque foudre un étude technique définissant les protections à mettre en place est nécessaire.</u></p>					
<p>L'A.R.F. n'indique pas de solution technique (type de protection directe ou indirecte) hormis concernant les MMR.</p>					
<p>La définition des protections à mettre en place (paratonnerre, nombre et type de parafoudres) et la notice de vérifications du système de protection doivent être précisées dans <u>l'ETUDE TECHNIQUE FOUDRE</u>.</p>					
<p><u>Compte tenu des conclusions de l'analyse de risque foudre un étude technique définissant les protections à mettre en place est nécessaire.</u></p>					
<p>Celle-ci définit en détail et consiste à mettre en place les moyens de prévention et de protection contre les effets de la foudre afin d'assurer la continuité de service et des fonctions de sécurité. La protection des équipements réalisant ces fonctions est du ressort de l'étude technique foudre.</p>					

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210809	Révision A	2/35
-----------------------	--	----------------------	-------------

Rédaction FOUDRE CONSULT certification niveau 1	Vérification FOUDRE CONSULT certification niveau 2	Révision
Ariane Fabre 	: Patrick Millio 	A



n° 132313442913

TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Date	Objet
A	25/8/2021	Edition originale

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210809	Révision A	3/35
-----------------------	--	----------------------	-------------

SOMMAIRE

2.1 DOCUMENT Foudre CONSULT	6
2.2 DOCUMENTS FOURNIS :	6
3. GENERALITES : LA Foudre ET LES INSTALLATIONS	9
3.1 LA Foudre	9
3.2 LES PHASES DU PHENOMENE	10
3.3 CONSEQUENCES EVENTUELLES SUR LES INSTALLATIONS .	10
3.4 INSTALLATIONS SENSIBLES ET EQUIPEMENTS :	11
4. INVENTAIRE DES INSTALLATIONS. EXTENSION DU BATIMENT B3 AVEC LE B3BBIS.	13
5.2 RISQUES LIES AUX EFFETS DIRECTS	16
6.2.1 Principe général	16
DES ZONES PEUVENT ETRE IDENTIFIEES COMME SENSIBLES (INCENDIE ET EXPLOSION) VIS-A-VIS DU RISQUE Foudre SUITE A :	18
- UN IMPACT DIRECT DE Foudre PAR CREATION D'ETINCELAGES.	18
-DES SURTENSIONS D'EFFETS INDIRECTS DE Foudre PAR PERTE D'ALIMENTATION ELECTRIQUE OU DETERIORATION DE SYSTEMES DE CONTROLE ET D'ALARME.	18
5.3 RISQUE DE SURTENSIONS SUR LES INSTALLATIONS (EFFETS INDIRECTS) : RESULTATS	20
GENERALITES : CALCULS PROBABILISTES DU RISQUE Foudre	28
EVALUATION DU RISQUE DE DOMMAGES SUR L'EXISTANT	29
DEROULEMENT DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF)	31
 ANNEXES.....	 22

ANNEXES

- **1.** Densité locale de foudroiement (données Météorage)
- **2.** Analyse du Risque Foudre selon NF EN 62305-2 (feuilles de calcul)
- **3.** Plan masse.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210809	Révision A	5/35
<p>1. OBJECTIFS DE LA MISSION.</p> <p>ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL désire connaître la situation des installations et équipements du site MENDE vis à vis du risque foudre, afin de répondre aux normes et à la législation foudre en vigueur.</p> <p>Cette note détermine le niveau de protection qui permettra de paramétrer les solutions de protections obligatoires ou optionnelles pour l'ensemble des installations et équipements sensibles du site afin de réduire d'une manière significative les risques, en particulier les effets indirects de la foudre, (induction, conduction, rayonnements,...).</p> <p>2. REFERENTIELS REGLEMENTAIRES ET NORMATIFS:</p> <p>Les textes de références concernant la protection des installations contre les coups de foudre directs sont : documents référentiels réglementaires et normatifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Arrêté du 04 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 et Circulaires du 24 Avril 2008 relative à l'arrêté du 15 Janvier 2008 (abrogé et remplacé par arrêté du 04/10/2010). - Référentiel Qualifoudre Version 4.0 du 20 janvier 2017 -Norme NF C 17-102 (septembre 2011): Protection des structures et des zones couvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage. -Norme NF EN 62305-1 (décembre 2006): Protection des structures contre la foudre - partie 1 :principes généraux. -Norme NF EN 62305-2 (novembre 2006): Protection des structures contre la foudre - partie 2 :Evaluation du risque -Norme NF EN 62305-3 (décembre 2006): Protection contre la foudre - partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains. -Norme NF EN 62305-4 (décembre 2006): Protection des structures contre la foudre - partie 4 :Réseaux de puissance et de communication dans les structures. -Norme CEI 61643-11 . : Dispositifs de protection contre les surtensions connectés aux réseaux de distribution basse tension : Partie 1 : Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais. -Norme CEI 61643-12 (Février 2002): Parafoudres basse tension – Partie 12 : Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Principe de choix et d'application. -Norme CEI 61643-21 (Septembre 2000): Parafoudres basse tension – Partie 21 : Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais. -Norme CEI 61643-22 (novembre 2004): Parafoudres basse tension – Partie 22 : Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Principe de choix et application. -Norme NF C 15-100 (Juin 2002): Installations électriques basse tension -Normes NF EN 62561(mai 2011) : Composants de protection contre la foudre. <p>Les moyens de protection utilisés sur le site devront être conformes à ces normes.</p> <p>Les guides et documents suivants sont aussi pris en compte :</p> <p>Guide UTE C 15-443 (Août 2004.): Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manoeuvres.</p>			

Le respect de ces textes rend l'installation de protection foudre conforme vis-à-vis des normes en vigueur.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210809	Révision A	6/35
-----------------------	--	----------------------	-------------

2.1 DOCUMENT FOUORE CONSULT

Offre de missions N°2210718 du 08/7/2021.

2.2 DOCUMENTS FOURNIS :

Ces documents nous ont été transmis par EMC qui a la responsabilité de l'exactitude de ces renseignements.

INTITULE	Fourni
Plan masse du site et des bâtiments B1B2B3B3BISB4B5B6	oui
Etude de dangers	non
Porter à connaissance du 18/10/2017	oui
Arrêté préfectoral 2010-06-08 - AP E48	oui
Analyse de risque foudre / étude technique foudre et nvm 2018 par FOUORE CONSULT pour les bâtiments B1B2B3B4B5B6	oui

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210809	Révision A	7/35
-----------------------	--	----------------------	------

2.3 RUBRIQUES ICPE SOUMISES A AUTORISATION N° 2711/2712/2713/2714/2750/2790/2791

Transit, regroupement, tri, désassemblage, remise en état de DEEE mis au rebut.	Le volume susceptible d'être entreposé est supérieur à 1 000 m ³	N° 2711-1	A
Installation de stockage, dépollution, démontage, découpage ou broyage de véhicules hors d'usage ou de différents moyens de transport hors d'usage.	Installation de stockage, dépollution, démontage de VHU, la surface est supérieure à 50 m ²	N° 2712	A
Installation de transit, regroupement ou tri de métaux ou de déchets de métaux non dangereux, d'alliage de métaux ou de déchets d'alliage de métaux non dangereux, à l'exclusion des activités et installations visées aux rubriques 2710, 2711 et 2712.	Surface supérieure ou égale à 1 000 m ² Stockage sur site = 3400 m ³ (800 T)	N° 2713-1	A
Installation de transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux de papiers/cartons, plastiques, caoutchouc, textiles, bois à l'exclusion des activités visées aux rubriques 2710 et 2711	Centre de transit, regroupement et tri de DIB, de la partie sèche des OM triées, de déchets ménagers pré-triés issus de la collecte sélective. Le volume susceptible d'être présent dans l'installation est de 4000 m ³ > 1 000 m ³	N° 2714-1	A

Installation de transit, regroupement ou tri de déchets dangereux ou de déchets contenant les substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 1313, 2710, 2711, 2712, 2717 et 2719	La quantité de déchets susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 1 t : conteneurs et fûts ayant contenu des produits chimiques (2000 fûts plastiques/mois, 2000 fûts métalliques/mois) destinés à être lavés et renouvelés.	N° 2718-1	A
Station d'épuration collective d'eaux résiduaires en provenance d'au moins une installation classées soumise à autorisation	Traitement d'eaux souillées en provenance d'installations classées par l'évapoconcentration Capacité de traitement : 6000 m ³ /an	N° 2750	A
Installations de traitement aérobie (compostage ou stabilisation biologique) de matière végétale brute, en mélange avec la fraction fermentescible des ordures ménagères (FFOM) ainsi que des matières stercoraires	La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 2 t/j et inférieure à 20 t : capacité de traitement de 4 000 t/an brut ; production = 3,3 t/j	N° 2780-2-b	D
Installation de traitement de déchets dangereux ou de déchets contenant des substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 1313, 2720, 2760 et 2770.	Les déchets destinés à être traités ne contenant pas les substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement : Préparation de Combustibles Solides de Remplacement par mélange et broyage de déchets ménagers pré-triés, DIB, plastiques, pneumatiques et DID ; Capacité de traitement : 5 000 t/an	N° 2790-2	A
Installation de traitement de déchets non dangereux à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2720, 2760, 2771, 2780, 2781 et 2782.	La quantité de déchets traités étant supérieure ou égale à 10 t/j : Broyage de déchets ménagers pré-triés, de pneus, de DIB, plastiques (issus de DEEE, autres), encombrants, déchets verts, bois ; Préparation de Combustibles Solides de Remplacement par mélange et broyage de déchets ménagers, DIB, plastiques, pneumatiques ; Capacité de traitement : 25 000 t/an	N° 2791-1	A

3. GENERALITES : LA Foudre ET LES INSTALLATIONS

3.1 La foudre

Les phénomènes orageux électriques sont issus d'un seul type de nuage, le cumulonimbus.

- L'apparition de la foudre correspond à la phase terminale de son développement vertical où un processus de glaciation provoque un mécanisme d'électrisation.
 - Sous l'emprise de puissants courants verticaux des particules électriques sont créées et se séparent en différentes parties du nuage.
 - Cette séparation des charges électrostatiques, qui d'une façon simplifiée fait que les positives sont dans la partie haute, et les négatives dans la partie basse, va être le moteur de la foudre.

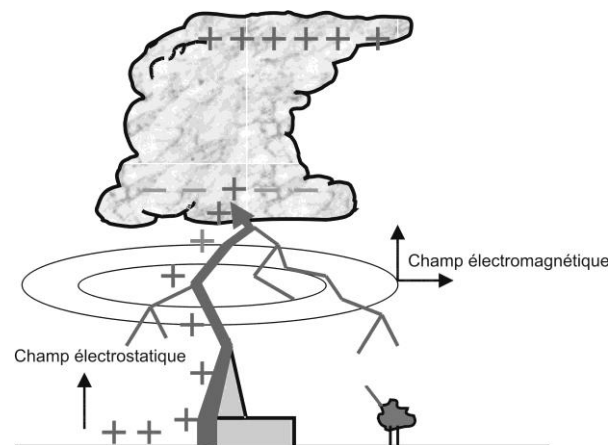


Fig. 2 : Phénoménologie

Des charges issues des nuages vont développer un traceur descendant.

Lorsqu'elles rencontrent celles émanant du sol ou leur traceur ascendant, le canal de foudre est alors créé.

Les charges au sol, en un arc en retour, vont remonter vers le nuage par ce canal, et provoquer un fort courant instantané rayonnant un champ électromagnétique élevant la température à 30 000 degrés d'où l'éclair et dilatant fortement l'air d'où le tonnerre.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210809	Révision A	10/35
<p>3.2 Les phases du phénomène</p> <p>Une cellule orageuse peut se développer, en une vingtaine de minutes, en trois phases principales dans lesquelles apparaissent les différents paramètres mesurables ou détectables, puis elle s'effondre et disparaît.</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'apparition de la foudre correspond à la phase terminale du développement vertical où un processus de glaciation provoque un mécanisme d'électrisation. <ul style="list-style-type: none"> • Sous l'emprise de puissants courants verticaux des particules électriques sont créées et se séparent en différentes parties du nuage. • Cette séparation des charges électrostatiques, qui d'une façon simplifiée fait que les charges positives sont dans la partie haute, et les charges négatives dans la partie basse, va être le moteur de la foudre. • 1) Le champ électrostatique au sol apparaît dans le nuage, dès le début de la séparation des charges , c'est le premier phénomène précurseur de l'orage détectable. • 2) Apparition des premiers éclairs intra-nuage. Ils représentent jusqu'à 90% des décharges générées par une cellule orageuse. • 3) Apparition des premiers éclairs nuage-sol : quand le leader descendant et la décharge de capture se rejoignent, le courant s'écoule dans le canal créé (arc en retour). <p>3.3 Conséquences éventuelles sur les installations .</p> <p>Les interactions dangereuses entre la foudre et les procédés en provoquant également des amorçages électriques suffisamment énergétiques dans les installations électriques, la foudre peut apporter des perturbations pouvant mettre en péril plusieurs unités et installations ainsi que leurs équipements de lutte contre l'incendie.</p> <p>Ils résident par la mise hors service ponctuels ou définitifs ou même destruction d'équipements électriques sensibles et à leurs conséquences sur l'Environnement (départ d'incendie non détecté, détecteur de gaz indisponible, dysfonctionnement d'automates)</p> <p>L'étude se limitera aux installations sur lesquelles la foudre peut constituer un risque pour la sûreté des équipements, la sécurité du <u>personnel</u> et, surtout, dans le cadre de cette étude, porter atteinte à <u>l'Environnement</u>.</p>			

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210809	Révision A	11/35
<p>3.4 Installations sensibles et équipements :</p> <p>M.M.R - MESURES DE MAITRISE DES RISQUES (ancienne appellation E.I.P.S.).</p> <p>Les Mesures de Maitrises des Risques tels que les équipements gérant l'informatique, les centrales de détections (intrusion, alarme incendie...) et les installations téléphoniques (autocommutateur...), devront faire l'objet de mise à niveau concernant la protection contre les effets indirects de la foudre.</p> <p>Si une ligne téléphonique est éventuellement indépendante d'un autocom, elle devrait alors être impérativement protégée. Suite à une activité orageuse violente, non seulement ce dernier pourrait être indisponible mais l'émetteur des radios mobiles pourrait être également endommagé. Cette ligne téléphonique deviendrait le seul moyen de communication avec les services de secours en cas de situation critique (blessé, incendie, dysfonctionnement grave.....).</p> <p>D'autre part, des surtensions importantes sur les lignes téléphoniques peuvent provoquer des lésions au niveau auditif par temps d'orage lorsque le personnel n'a pas les moyens d'être alerté soit par un système autonome soit par le réseau national. Le seul moyen de réduire ce risque est de protéger toutes les lignes de télécommunication entrantes.</p>			

Tableau récapitulatif des différents effets de la foudre sur une installation :

EFFETS DIRECTS OU INDIRECTS SUITE A DES COUPS DE Foudre	TYPE DE PHENOMENES	CONSEQUENCES	RISQUES POTENTIELS
Effets thermiques	-Effets de fusion liés à la quantité de charges électriques générés au point d'impact. -Effets de dégagement de chaleur (effet de Joule)	- Echauffement suite au passage de l'énergie générée par la foudre - Point d'ignition (étincelle, chaleur, ..) au niveau d'une atmosphère suroxygénée ou explosive	-Altération ou percement de structures -Explosion atmosphère explosive
Effets d'amorçage	Différences de potentiels (au niveau de structures de bâtiment, canalisations...) ✓ Liés à la mise en œuvre de paratonnerres ✓ -Liés aux différences de potentiel ✓ -Liés à l'onde de choc sur les circuits électriques et électroniques ✓ -Liés aux champs électriques ou champs magnétiques	- Etincelle -Arcs électriques	- Incendie matériaux combustible -Explosion atmosphère explosive -Electrocution
Effets électrodynamiques	Apparition de forces liées au passage de courant important	Déformation ou rupture d'éléments	- Ruine structure
Coupure de tension		Destruction de sources d'énergie	Arrêt de certaines fonctions de sécurité
Surtensions transitoires générées par les décharges électriques	Augmentation de la tension aux bornes des équipements due aux surtensions véhiculées par les lignes d'alimentation et créées par conduction, induction ou remontée de terre	-Destruction de matériels sensibles et de commande de process par des surtensions causées par l'onde de choc ou par des impulsions électromagnétiques de foudre -Mauvaise information des capteurs locaux -Dysfonctionnement de la supervision de process -Destruction d'une partie ou de tout système de sécurité -Destructions des moyens de communication	-Arrêt de certaines fonctions -Destruction de matériel -Ordres intempestifs -Prise en compte erronée d'informations concernant la sécurité -Isolement par rapport aux services de secours

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210809	Révision A	13/35
<p>4. INVENTAIRE DES INSTALLATIONS. EXTENSION DU BATIMENT B3 AVEC LE B3BBIS.</p> <p>La SARL ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL (EMC) est en plein développement et face à l'augmentation de son volume d'activités, elle obtient le 08 Juin 2010 un nouvel arrêté d'autorisation d'exploiter comprenant les nouvelles extensions. Cet arrêté de 2010 abroge celui de 2004.</p> <p>Les installations, activités et capacités suivantes sont autorisées :</p> <p>Une unité de tri déchets issus de la collecte sélective (bâtiment de 800 m2),</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un hangar couvert, non fermé de 1 000 m2 destiné : aux opérations de tri et de stockage des pneumatiques usagés, au stockage de papiers propres et à l'entretien mécanique du parc de véhicules et matériels, - Une aire de stockage extérieure d'environ 6 000 m2 occupée par : un stockage de verre, un stockage de pneus de poids-lourds, d'engins agricoles et de véhicules légers une zone dépollution des véhicules hors d'usage (VHU), une zone de stockage de déchets occasionnels (film agricole, ouate, etc.), une zone de stockage de bidons PVC, des bennes à gravats et encombrants et en général des déchets de chantier, des bennes de transit d'amiante-ciment conditionné en big-bag, une aire de stockage des bennes de la société. - Une deuxième aire de stockage de 300 m2 pour : le stockage des balles de films plastiques (PET, PEHD), une aire de broyage pour les plastiques, une aire de stockage de conserves en balles. - Un bâtiment de tri des DIB de 6000 m2 d'une capacité de traitement de 60 000 t/an comprenant une unité de broyage et de tri automatique des DIB et de la partie sèche des ordures ménagères (OM) - Un bâtiment de démontage et traitement des Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE) de 1050 m2 permettant le transit et/ou le traitement. - Une plateforme de compostage de 7200 m2 permettant le compostage et co-compostage de déchets organiques à partir de déchets verts, Matières fermentescibles d'Ordures Ménagères (FFOM) collectées séparément et de Fumiers. - Un bâtiment de 400 m2 destiné au traitement d'emballages industriels souillés en provenance d'industries y compris d'installations classées équipé comprenant une station de lavage d'emballages plastiques ou métalliques et 4 cuves de stockage des eaux de lavage de 65 m3 chacune. - Une installation de traitement d'eaux industrielles installée dans le bâtiment de 400 m2 comprenant un évapoconcentrateur d'une capacité de traitement de 500 m3/mois dont 350 m3/mois provenant d'industries et 150 m3/mois provenant du lavage sur site. - Une zone dédiée à la fabrication de combustibles résidus solides (CSR) équipée d'un broyeur d'une capacité de production de 30 000 t/an. 			

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210809	Révision A	14/35
<p>- Une zone de 4000 m2 dédiée au broyage et stockage de bois broyé d'une capacité de Production.</p> <p>Les installations sont autorisées pour le transit, le regroupement et le tri de 133 000 tonnes dedéchets par an maximum.</p>			
<i>Dimensions bâtiments existants</i>	Bât 1 : 65 x 30 mètres environ Bât 2 : 25 x 15 mètres environ TOTAL B3B3BIS 120m x 100m environ , ces 2 bâtiments sont reliés entre eux . Bat 04 et 05 :180x110 m environ, ces 2 bâtiments sont reliés entre eux . Bat 6 : 90x50 m environ		
<i>Structures des bâtiments</i>	Béton et métal , charpentes métalliques façades en bardage métallique		
<i>Elévations et toitures des bâtiments</i>	Hauteur : 9 m environ, Toit double pente, bacs acier.		
<i>Contenus</i>	Stockage, bureaux administratifs, locaux d'exploitation, hall de tri .		
<i>Rubriques I.C.P.E.</i>	N° 2711/2712/2713/2714/2750/2790/2791 soumises à Autorisation		
<i>Alimentation électrique</i>	En souterrain, 2 postes de transformation, 2 TGBT et TD principaux de chaque bâtiment		
<i>Réseau de terre prévu</i>	Boucle de fond de fouille, section non communiquée.		
<i>Equipements importants pour la sécurité.</i> <i>Equipements sensibles</i>	RIA, alarme incendie, détection incendie, détection anti intrusion, télésurveillance en projet. Informatique, autocom, onduleur, automates tri optique, broyeur, presse à balles, pont bascule		
<i>Risques électriques et foudre</i>	Une interruption de service de l'alimentation ne serait pas préjudiciable à la sécurité et au bon fonctionnement des Installations.		
<i>Installations de protection contre la foudre prévues</i>	Direct	Indirect	
	aucune	TD Bâtiment B4 avec protection par parafoudres uniquement de type 2	

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210809	Révision A	15/35
<p>Commentaires :</p> <p>Affectations de chacun des bâtiments présentés ci-dessus :</p> <p>☐ Bâtiment B1 : Ce bâtiment de 1000 m² est une plateforme couverte de stockage de journaux, magazines triés et un atelier d'entretien des véhicules de l'installation. Il est contigu à des bureaux présents dans un bâtiment de 170 m².</p> <p>☐ Bâtiment B2 : Ce bâtiment de 400 m² était exploité jusqu'en 2013 par l'entreprise CHIMIREC MASSIF CENTRAL et 4 cuves de stockage des eaux de lavage de 65 m³. Depuis 2016, ce bâtiment est occupé par une ligne de traitement des cartouches/toners d'encre.</p> <p>Bâtiment B3 : ce bâtiment de 3 831 m² est le plus récent. Il accueille depuis septembre 2017, une installation de broyage/lavage de matières plastiques comprenant 2 lignes de broyage/lavage et 2 extrudeuses. L'objectif est de produire des paillettes et granulés plastiques. Il a fait l'objet d'une extension dénommée B3BBIS relié avec ce bâtiment</p> <p>☐ Bâtiment B4 : Ce bâtiment de 6 132 m² a été mis en activité en Avril 2016. Il accueille une ligne de tri des encombrants de déchèteries/DIB et fraction sèche des ordures ménagères comprenant une ligne de préparation, 2 machines de tri optique, 1 granulateur et 1 ligne de production/séchage de CSR.</p> <p>☐ Bâtiment B5 : Ce bâtiment de 6 572 m² a été mis en activité en 2010. Il accueille une installation de tri/surtri de déchets d'emballages ménagers et déchets plastiques comprenant une zone de tri des déchets entrants et déchets issus de la collecte sélective avec comme équipements 7 machines de tri optique et 1 granulateur.</p> <p>☐ Bâtiment B6 : Ce bâtiment de 800 m², premier bâtiment créé, accueillait jusqu'en 2017 une unité de tri déchets issus de la collecte sélective. Il est projeté d'installer dans ce bâtiment une unité de traitement des DEEE en complément du bâtiment DEEE présent à 200 m au Nord du site principale d'EMC.</p> <p>En parallèle, le site est occupé par une aire de 7 200 m² de broyage de bois et déchets verts à l'extrémité Sud et de différentes zones de stockage de déchets divers bruts ou conditionnés (plastiques, D.I.B, D.E.A, CSR) ainsi que ferrailles, VHU, pneus, verres et bouteilles de gaz.</p>			

5. ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF).

5.1 DENSITE LOCALE DE Foudroiement données communiquées par METEORAGE.

Commune : MENDE (48)

Densité d'arcs N_{sg} : 1.19 arcs par an et par Km^2 .

La densité de foudroiement N_g est déterminée depuis septembre 2013 par les données METEORAGE en retenant la densité d'arcs.

Pour la commune de MENDE on obtient une valeur de densité d'arcs :

$N_{sg}=1.19$ impacts de foudre/ km^2 /an, valeur inférieure à la moyenne nationale.

N_{sg} : (ground strike point density) densité des points de contact de foudre au sol.

La valeur moyenne de la densité d'arcs, en France, est de 1,12 arcs / km^2 / an , valeur 2017.

La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité d'arcs qui est le nombre d'arcs de foudre au sol par km^2 et par an.

5.2 RISQUES LIÉS AUX EFFETS DIRECTS

6.2.1 Principe général

La norme NF EN 62305-2 définit une nouvelle méthode d'évaluation du risque de foudroiement permettant de définir le niveau de protection contre la foudre. En effet, toute étude de protection doit prendre en compte les probabilités des coups de foudre frappant directement des structures et leur proximité.

Ces probabilités d'impacts sont comparées aux risques tolérables par les normes afin de définir s'il est nécessaire d'installer des protections et quel niveau de protection requis doit être utilisé.

Cette méthode traite des dommages causés par les effets directs et indirects sur les structures à protéger.

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

- densité locale de foudroiement,
- environnement de la structure,
- type de construction,
- contenu de la structure,
- occupation de la structure,
- conséquences d'un foudroiement.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210809	Révision A	17/35
<p>PRINCIPAUX PARAMETRES PRIS EN COMPTE POUR L'ARF (analyse de risque foudre).</p> <p>Surface de captation retenue : l'ensemble du bâtiment B3BB3BIS du site.</p> <p><u>Éléments attractifs : les structures elles-mêmes ;</u></p> <p>Facteur d'emplacement du bâtiment: entouré par des objets plus petits ou de même hauteur :</p> <p>Le paramètre RISQUE ELEVE a été retenu compte tenu du type de stockage et ce au sens de la norme NF EN 62305-2. -Temps d'intervention des pompiers : supérieur à 10mn impliquant la prise en compte du paramètres « dispositions d'extinctions fixes déclenchées automatiquement si protégées par parafoudres ».</p> <p>Concernant le risque de perte de vie humaine, le nombre du personnel travaillant en permanence sur le site a été évalué selon les différents bâtiments à 15 personnes pour B1 à 15 personnes , pour B2 à 2 personnes, pour B3 10 personnes, B4B5 à 30 personnes et pour B6 à 0 .</p> <p>Niveau de panique : faible</p> <p>Résistivité du sol : par défaut 500 ohms / mètre.</p> <p>-Longueur inconnue de la section de la ligne de service puissance et communication = par défaut 1000m.</p> <p>Localisation : rurale.</p> <p>-MMR : détection incendie, télésurveillance, alarme.</p> <p>Effectif / temps de présence</p> <p>60 personnes en moyenne .</p> <p>Le site fonctionne 5 jours par semaine du lundi au vendredi.</p> <p>Le personnel travaille sur 52 semaines soit 1820 h</p>			

GENERALITES DES PARAMETRES :***Analyse de risque (Seuils tolérables prédéterminés)***

	Type de pertes	Risques calculés (Rc)		Risques tolérables (Rt)
L1	Perte de vie humaine	Annexe 1	<	0,00001
L2	Perte de service public	//	<	0,001
L3	Perte d'héritage culturel	//	<	0,001
L4	Perte de valeurs économiques	//	<	0,001

Des zones peuvent être identifiées comme sensibles (incendie et explosion) vis-à-vis du risque foudre suite à :

- un impact direct de foudre par création d'étincelages.
- des surtensions d'effets indirects de foudre par perte d'alimentation électrique ou détérioration de systèmes de contrôle et d'alarme.

Perte de vie humaine : pour information extrait de l'annexe C de la norme NF EN 62305-2

Durée de présence

Les paramètres utilisés dans l'analyse du risque (voir annexes) concernant les pertes (L_f et L_o) sont des valeurs dépendant de la situation du bâtiment (nombre d'étages, facilité d'accès des issues de secours, type de risque ...).

L_t Pertes dues aux blessures par tensions de contact et de pas

L_f Pertes dues aux dommages physiques

L_o Pertes dues aux défaillances des réseaux internes

Perte de vie humaine

La valeur de L_t, L_f et L_o peut être déterminée en terme de nombre relatif de victimes à partir de la relation approchée suivante :

$$L_x = n_p / n_t * t_p / \text{ où}$$

n_p est le nombre de personnes pouvant courir un danger (victimes)

n_t est le nombre total présumé de personnes (dans la structure)

t_p est la durée annuelle en heures de présence des personnes à un emplacement dangereux, à l'extérieur de la structure (L_t uniquement) ou à l'intérieur de la structure (L_t, L_f et L_o).

Les valeurs moyennes typiques de L_t, L_f et L_o pouvant être prises lorsque la détermination de n_p, n_t et t_p est incertaine ou difficile sont données dans le tableau C.1.

Temps d'intervention des pompiers de 15mn soit plus de 10mn : risque incendie élevé

Tableau – Valeurs moyennes types de L_t , L_f et L_o

Type de structure	L_t
Tout type – (pour les personnes à l'intérieur des bâtiments)	10^{-4}
Tout type – (pour les personnes à l'extérieur des bâtiments)	10^{-2}
Industrielle - (pour les personnes à l'extérieur des bâtiments quand celles-ci sont alertées d'un risque foudre)	10^{-3}

Type de structure	L_f
Hôpitaux, hôtels, bâtiments publiques	10^{-1}
Industrielle (en général), commerciale, scolaire	5×10^{-2}
Industrielle (structure comprenant de nombreux éléments métalliques comme des tuyaux ou des éléments structurels, permettant au courant de foudre de se disperser sans causer de larges dommages)	5×10^{-3}
Industrielle (structure en béton armé ou avec surface métallique conformément au tableau 3 de la 62305-3) quand le dommage au point d'impact reste limité et ne crée pas de dommage additionnel)	10^{-3}
Divertissement, églises, musées	2×10^{-2}
Autres	10^{-2}

Il est difficile d'évaluer le nombre de victimes et surtout leur temps de présence, donc pour cette étude, la valeur de L_f a été déterminée selon la feuille d'interprétation 17-100-2 F2 parue en Avril 2011. $L_f = 5 \times 10^{-3}$. « Industrielle (en général), commerciale, scolaire) »

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210809	Révision A	20/35
<p>5.2.2. RESULTATS POUR LES EFFETS DIRECTS.</p>			
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Les analyses du risque selon la norme NF EN 62305-2 aboutissent à un niveau 4 de protection contre les effets directs pour le bâtiment B3 B3BIS : risques L1L2L4 intolérables :</p> <ul style="list-style-type: none"> - surface de captation importante, -le type de stockage présentant un très fort potentiel calorifique, -densité locale foudroiement supérieure à la moyenne nationale (1,19 impacts / km²/an contre 1,12).A noter que la densité locale de foudroiement communiqué et retenu est celle de la commune de MENDE qui se situe dans la vallée alors que la ZA du causse d'auge est située sur les plateaux dominant MENDE , ce qui sous entend une densité de foudroiement probablement supérieure sur le site . </div>			
<p>5.3 RISQUE DE SURTENSIONS SUR LES INSTALLATIONS (EFFETS INDIRECTS) : RÉSULTATS</p>			
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Les analyses du risque selon la norme NF EN 62305-2 aboutissent une protection nécessaire de niveau 4 contre les effets indirects de la foudre (surtensions) pour le bâtiment B3 B3BIS (risques L1L2L4 tolérables).</p> <p>Ce résultat se justifie principalement par :</p> <p>Risque de surtensions importants selon une densité locale foudroiement supérieure à la moyenne nationale (1,19 impacts / km²/an contre 1,12).A noter que la densité locale de foudroiement communiqué et retenu est celle de la commune de MENDE qui se situe dans la vallée alors que la ZA du causse d'auge est située sur les plateaux dominant MENDE , ce qui sous entend une densité de foudroiement probablement supérieure sur le site .</p> <p>Ce résultat se justifie aussi par la nécessité d'éviter une interruption de service et de l'alimentation électrique qui serait préjudiciable à la sécurité et au bon fonctionnement de l'établissement et notamment sur les M.M.R (EIPS).</p> </div>			
<p>Les feuilles de calcul correspondantes sont jointes en annexe 2.</p>			

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210809	Révision A	21/35
-----------------------	--	----------------------	-------

6. TABLEAU DE SYNTHESE

ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL MENDE (48)	Préconisations	Obligation Optimisation
Bâtiment B3B3BIS	I.E.P.F : Installation Extérieure de Protection Foudre, Nécessité de protection de niveau 4	Obligation
Bâtiment B3B3BIS	I.I.P.F : Installation Intérieure de Protection Foudre : Nécessité de protection de niveau 4	Obligation
	Protection des MMR par parafoudres : -détection incendie, alarmes, télésurveillance	Obligation
Missions d'ingénierie	Etude technique foudre Vérification initiale Réalisation du carnet de bord : (dossier foudre)	Obligation Obligation Obligation

7. CONCLUSIONS.

Cette étude a permis de définir les niveaux de protections à mettre en œuvre.

Pour l'extension B3B3BIS du site EMC de MENDE l'analyse de risque aboutit à une protection **nécessaire** contre les effets directs de niveau 4.

Concernant les effets indirects l'analyse de risque aboutit à une protection **nécessaire** de niveau 4 .

Cette étude répond à la législation et aux normes en vigueur.

Enfin un document Carnet de Bord contenant le suivi de la maintenance, précisant les détails des vérifications périodiques annuelles des protections, doit être tenu à la disposition des inspecteurs en charge des installations classées attestant de leur réalisation.

Une démarche structurée de suivi des préconisations de l'analyse de risque doit être réalisée par des acteurs compétents (label QUALIFOUDRE) et constituée selon les phases suivantes :

- Etude technique foudre définissant les détails des protections à mettre en œuvre
- Vérification initiale (Réception de travaux) en fin de chantier accompagnée du P.V. de réception,
- Réalisation du Carnet de Bord (document unique Risque Foudre de l'Installation).
- Vérifications réglementaires périodiques annuelles : une par an , visuelle la première année, complète la deuxième année suivant la vérification initiale réception.

ANNEXE 1**DENSITE LOCALE DE FOUOROIENT****Données METEORAGE**



Ville :

MENDE (48095)

Superficie :

37,76 km²

Période **d'analyse** :

2008-2017

Statistiques du foudroiement

N_{SG} : 1,19 impacts/km²/an

Nombre de jours d'orage : 13 jours par an

N_{SG} : valeur normative de référence (NF EN 62858 – NF C 17-858)

Records

Année record : 2009 (2,44 impacts/km²/an)

Mois record : Août 2009

Jour record : 5 juillet 2012

Les résultats ci-dessus sont fournis par Météorage à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre pour la période 2008-2017.

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.

La valeur moyenne de la densité de foudroiement (N_{SG}) est de 1,12 impacts/km²/an.

COPYRIGHT METEORAGE

ANNEXE 2**ANALYSE DU RISQUE Foudre****NF EN 62305-2****FEUILLES DE CALCULS**

L'analyse de risque est effectuée à l'aide du logiciel RISK Multilingual (Lightning Protection Risk Analysis) conforme à la norme CEI 62305 et NF EN 62305.

**BATIMENT B3B3BIS SANS PROTECTION : risques L1L2L4 intolérables :
(L1L2/L4 pertes humaines ,de service et pertes économiques)**

Données et caractéristiques de la structure									
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt	
120	100	9	10	0,5	1	1	1,19	10	

Données et caractéristiques de la ligne de puissance									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PU	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3	

pour la présence d'un transformateur HT/BT sur le service Oui Non *-3 sont prévus*

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus Oui Non

Données et caractéristiques de la ligne de communication									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PU	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3	

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus Oui Non

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus Oui Non

Caractéristiques de la zone									
ru	PU	ra	PA	Ks2	rp	if	np		
0,01	1	0,01	1	1	0,2	0,1	2		

Perte humaine									
Lt	Lt(np/nt)	Lf	Lf(np/nt)	hz	Lo	RT			
0,0001	2,00E-05	0,05	1,00E-02	2	0	0,00001			

Perte de service									
		0,01	2,00E-03	2	0,001	0,001			

Perte d'héritage culturel									
		0	0,00E+00	2		0,001			

Pertes économiques									
0,0001	2,00E-05	0,5	1,00E-01	2	0,01	0,001			

Surfaces équivalentes d'exposition [m²]				
Structure	Ad	Am	Ada	
	2,62E+04	3,18E+05		
Puissance	2,16E+04	5,59E+05	3,71E+02	
Communication	2,16E+04	5,59E+05	3,71E+02	

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux				
Structure	ND	NM	NDa	
	1,56E-02	3,63E-01		
Puissance	1,28E-02	6,65E-01	2,21E-04	
Communication	1,28E-02	6,65E-01	2,21E-04	

Valeurs des composantes de risque								
Perte de vie humaine								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	
3,11E-09	6,23E-06	0,00E+00	0,00E+00	5,22E-09	1,04E-05	0,00E+00	0,00E+00	
0,02%	37,35%	0,00%	0,00%	0,03%	62,60%	0,00%	0,00%	

Perte de service								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	
	1,25E-06	1,56E-05	3,63E-04		2,09E-06	2,61E-05	1,30E-03	
	0,07%	0,91%	21,21%		0,12%	1,52%	76,17%	

Perte d'héritage culturel								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	
	0,00E+00				0,00E+00			
	0,00%				0,00%			

Pertes économiques								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	
3,11E-09	6,23E-05	1,56E-04	3,63E-03	5,22E-09	1,04E-04	2,61E-04	1,30E-02	
0,00%	0,36%	0,90%	21,04%	0,00%	0,60%	1,51%	75,58%	

Risques calculés								
RD	RI	Rs	Rf	Ro	R	RT		
L1	6,23E-06	1,04E-05	8,33E-09	1,67E-05	0,00E+00	1,67E-05	1,00E-05	R>RT
L2	1,68E-05	1,70E-03		3,33E-06	1,71E-03	1,71E-03	1,00E-03	R>RT
L3	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00	1,00E-03	R<RT
L4	2,18E-04	1,70E-02	8,33E-09	1,67E-04	1,71E-02	1,73E-02	1,00E-03	R>RT

BATIMENT B3B3BIS AVEC PROTECTION INTERIEURE IIPF DE NIVEAU 4.
risques L1/L2/L3/L4 tolérables.

Données et caractéristiques de la structure								
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt
120	100	9	10	0,5	0,2	1	1,19	10

Surfaces équivalentes d'exposition [m²]				
Structure	Ad	2,62E+04	Am	3,18E+05
	Al		Ai	Ada
Puissance	2,16E+04	5,59E+05	3,71E+02	
Communication	2,16E+04	5,59E+05	3,71E+02	

Données et caractéristiques de la ligne de puissance									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	0,03	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3	
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui

Données et caractéristiques de la ligne de communication									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	0,03	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3	
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui

Caractéristiques de la zone								
ru	PU	ra	PA	Ks2	ip	if	np	
0,01	1	0,01	1	1	0,2	0,1	2	

Perte humaine							
Lt	Lt.(np/nt)	Lf	Lf.(np/nt)	hz	Lo	RT	
0,0001	2,00E-05	0,05	1,00E-02	2	0	0,00001	

Perte de service							
		0,01	2,00E-03	2	0,001	0,001	

Perte d'héritage culturel							
		0	0,00E+00	2		0,001	

Pertes économiques							
0,0001	2,00E-05	0,5	1,00E-01	2	0,01	0,001	

Risques calculés							
RD	RI	Rs	Ri	Ro	R	RT	
L1	1,25E-06	3,13E-07	3,27E-09	1,56E-06	0,00E+00	1,56E-06	1,00E-05 R<RT
L2	1,17E-06	6,15E-05		3,12E-07	6,23E-05	6,26E-05	1,00E-03 R<RT
L3	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00	1,00E-03 R<RT
L4	2,17E-05	6,17E-04	3,27E-09	1,56E-05	6,23E-04	6,39E-04	1,00E-03 R<RT

GENERALITES : CALCULS PROBABILISTES DU RISQUE Foudre

Les calculs probabilistes sont basés sur la méthodologie développée dans la norme NF EN 62305-2 et le guide UTE C 17-100-2 (ou le guide simplifié UTE C 17-108 s'il n'y a pas de risque sur l'environnement).

Dans le cadre de cette étude, les calculs probabilistes seront basés sur norme NF EN 62305-2 et le guide UTE C 17-100-2. La méthode utilisée consiste à évaluer les probabilités des dommages liés aux effets de la foudre et à les comparer aux niveaux acceptables définis dans ce guide. La nécessité de mettre en place des protections en découle.

Tous les calculs sont réalisés par le logiciel RISK MULTILINGUAL conforme à la NFEN 62305

Principe

La norme NF EN 62305-2 propose une évaluation des risques de dommages dus à la foudre.

Ce guide, appliqué dans le cadre général, identifie 4 types de pertes dues à la foudre :

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

Dans le cadre de l'application de l'arrêté du 28/01/93, seule la perte de vie humaine L1 est retenue.

Le risque R1, lié à la perte de vie humaine L1, est la somme de plusieurs composantes. Dans une première formulation, ces composantes peuvent être regroupées en fonction de la source de dommage, c'est à dire en fonction du lieu de l'impact par rapport à la structure considérée :

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210809	Révision A	29/35
-----------------------	--	----------------------	--------------

Ces différentes composantes élémentaires sont calculées à partir de l'activité orageuse, de la nature et des dimensions de la structure, des produits stockés et des risques particuliers liés à l'activité. Les mesures de prévention et de protection existantes sont prises en compte (système de détection incendie, ...). Une présentation plus détaillée de ces composantes figure en annexe 1. Les valeurs des principaux paramètres permettant de calculer le risque R1 sont regroupées à l'annexe 2.

Le risque R1 calculé est comparé à un risque tolérable R_T défini par la norme NF EN 62305-2.

Si $R1 > R_T$ => Le risque n'est pas tolérable. Des mesures de protection appropriées doivent être mises en place afin d'obtenir après un nouveau calcul $R1 \leq R_T$.

Si $R1 \leq R_T$ => Le risque est tolérable. Aucune mesure complémentaire de protection ou de prévention n'est obligatoire.

Le seuil de risque tolérable R_T pour la perte de vie humaine est fixé à 10^{-5} par la norme NF EN 62305-2.

Evaluation du risque de dommages sur l'existant

Dans le cadre de cette étude, les composantes du risque R1 retenues sont les suivantes :

Source de dommage	Nature du risque		Retenu
Impact sur la structure	Blessures par tension de pas ou de contact à l'extérieur	R_A	X
	Incendie ou explosion	R_B	X
	Défaillance des réseaux internes	R_C	
Impact à proximité de la structure	Défaillance des réseaux internes	R_M	
Impact sur un service	Blessures par tension de contact à l'intérieur	R_U	X
	Incendie ou explosion	R_V	X
	Défaillance des réseaux internes	R_W	
Impact à proximité du service	Défaillance des réseaux internes	R_Z	

Les composantes liées aux défaillances des réseaux internes $R_C + R_M + R_W + R_Z$ n'ont pas été retenues car aucune structure ne présente de zone ATEX de type 0 (risque d'explosion), ni ne contient de réseaux internes dont la défaillance mettrait immédiatement en danger la vie des personnes.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210809	Révision A	30/35
-----------------------	--	----------------------	--------------

Les pertes L_A , L_B , L_U et L_V seront calculées à partir des valeurs suivantes provenant du tableau C1 de la norme NF EN 62305-2.

Pertes dues aux blessures par tensions de pas ou de contact à l'extérieur	Lt ext	10^{-2}
Pertes dues aux blessures par tensions de contact à l'intérieur	Lt int	10^{-4}
Pertes dues aux dommages physiques	Lf	$5 \cdot 10^{-2}$

DEROULEMENT DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF)

L'analyse du risque foudre (ARF) comporte les grandes phases suivantes

Seuls les éléments nécessaires à l'application de la norme NF EN 62305-2 sont résumés dans ce document.

Phase 1

Identification des évènements

Phase 2

Mesures prises pour la réduction
des risques

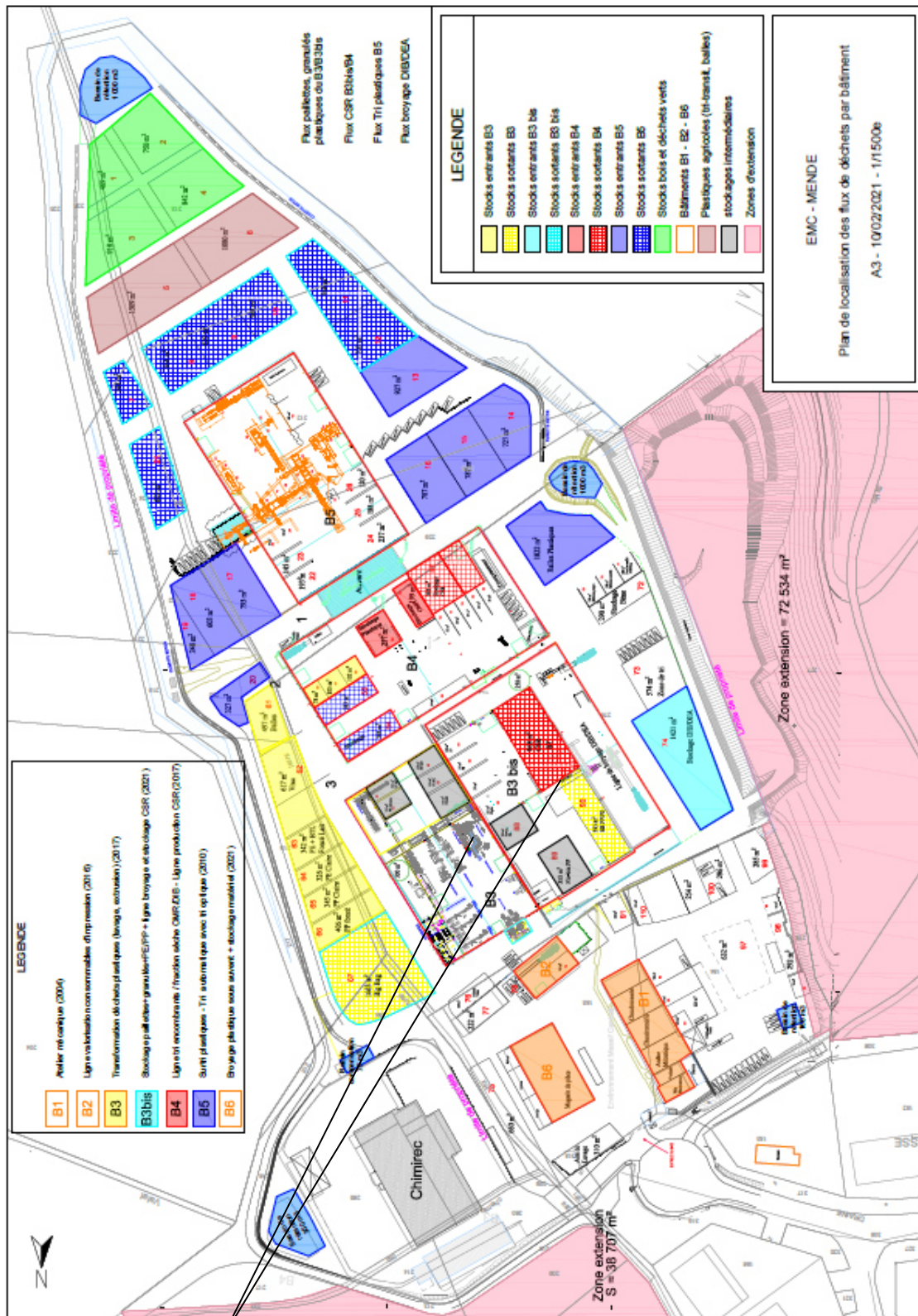
Phase 3

Analyse du risque,
détermination du niveau de protection

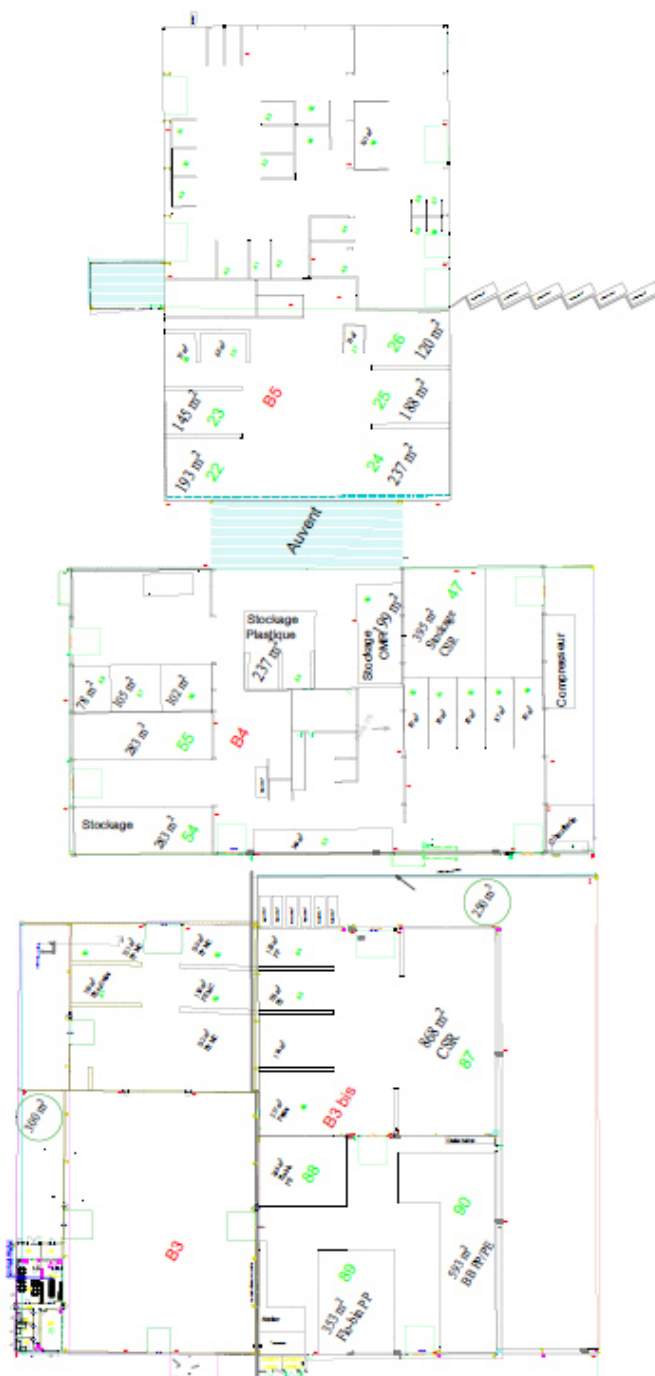
Phase 4

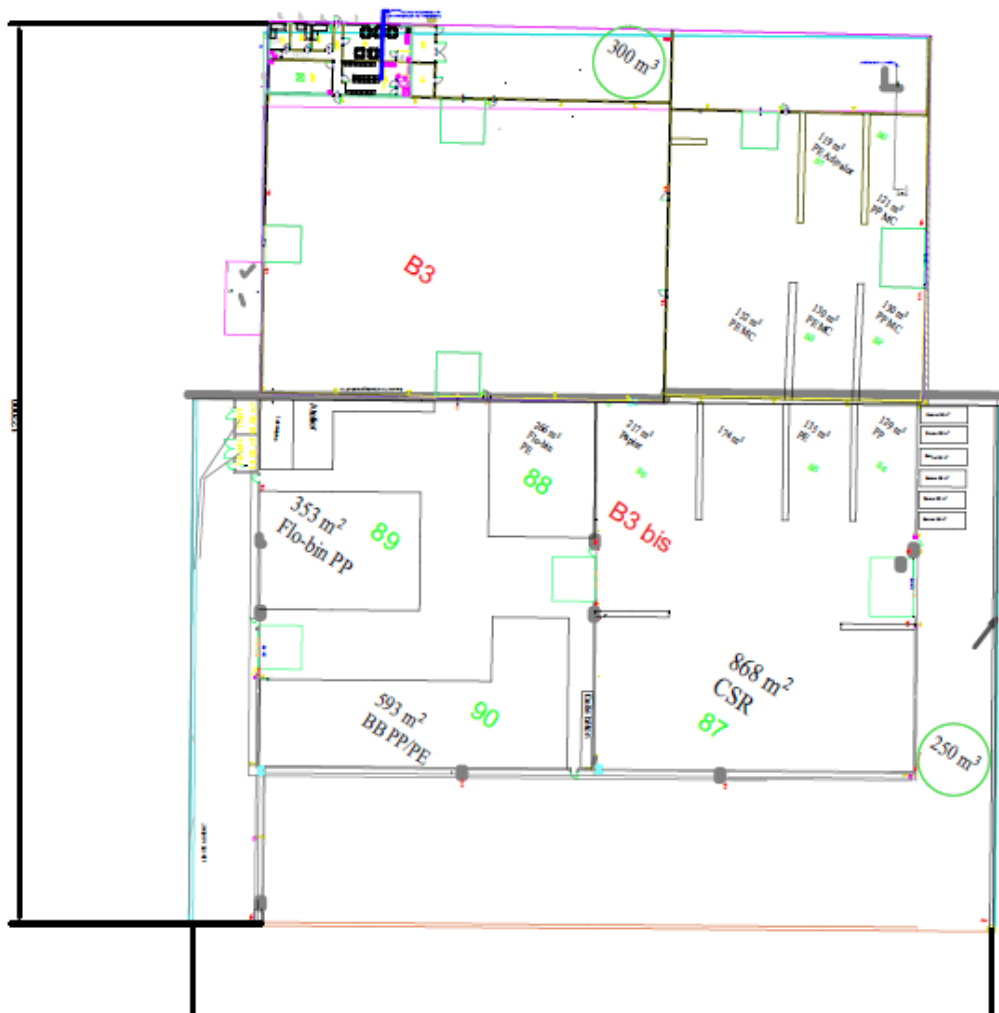
Détermination des mesures complémentaires (si nécessaire)

ANNEXE 3**Plans masse**



Bâtiment B3B3BIS





FOUDRE CONSULT

Bureau d'études au service des ICPE et ERP
36 impasse du jardin 34980 ST GELY du FESC
tel : 06 61 32 55 65 / 04 67 47 19 11
email : patrick.millio@wanadoo.fr



n° 132313442913



ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL

CENTRE DE TRI DE DECHETS MENAGERS ET INDUSTRIELS

PROJET D' EXTENSION 2022 DU SITE

Commune de MENDE (48)

Analyse de risque foudre

Diffusion : 30/9/2021

ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL

Philippe MICHELET

Directeur administratif et financier

20-22 rue de la Draine - ZAE du Causse d'Auge

48000 MENDE

L.D. : +33 (0)4 66 42 51 45

Port. : +33 (0)6 42 34 44 17

philippe.michelet@environnement48.fr

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210922	Révision A	1/31
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin: 20px auto; width: 60%;"> <i>Analyse de risque foudre</i> </div>			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin: 20px auto; width: 30%;"> Référence document FCPM N°2210922 </div>			
<p>Synthèse de la démarche et résumé des résultats :</p>			
<p>Cette analyse rassemble les éléments et les principaux points sensibles vis à vis du risque foudre, recueillis auprès des services de la société ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL (EMC) concernant le projet d'extension 2022 du site du centre de tri de déchets ménagers et industriels classé ICPE sur la commune de Mende dans le département de la Lozère (48).</p>			
<p>Cette analyse est destinée à établir de manière déterministe, conformément à l'arrêté du 04 octobre 2010 relatif à la prévention des risques industriels et modifié dans l'arrêté du 19 juillet 2011 et les circulaires d'application relatif à la foudre d'avril 2008, les nécessités réglementaire de protection contre les effets directs et indirects de la foudre.</p>			
<p>Elle a pu être établie grâce aux plans et données communiquées sur le projet .</p>			
<p><u>Les conclusions de l'analyse de risque foudre aboutissent :</u></p>			
<p>- à <u>des protections de niveau 4</u> contre les effets directs,</p>			
<p>- à <u>des protections nécessaires</u> contre les effets indirects (surtensions) de niveau 4 pour l'ensemble du nouveau bâtiment.</p>			
<p><u>Compte tenu des conclusions de l'analyse de risque foudre un étude technique définissant les protections à mettre en place est nécessaire.</u></p>			
<p>L'A.R.F. n'indique pas de solution technique (type de protection directe ou indirecte) hormis concernant les MMR.</p>			
<p>La définition des protections à mettre en place (paratonnerre, nombre et type de parafoudres) et la notice de vérifications du système de protection doivent être précisées dans <u>l'ETUDE TECHNIQUE FOUDRE</u>.</p>			
<p><u>Compte tenu des conclusions de l'analyse de risque foudre un étude technique définissant les protections à mettre en place est nécessaire.</u></p>			
<p>Celle-ci définit en détail et consiste à mettre en place les moyens de prévention et de protection contre les effets de la foudre afin d'assurer la continuité de service et des fonctions de sécurité.</p>			
<p>La protection des équipements réalisant ces fonctions est du ressort de l'étude technique foudre.</p>			

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210922	Révision A	2/31
-----------------------	--	----------------------	-------------

Rédaction FOUDRE CONSULT certification niveau 1	Vérification FOUDRE CONSULT certification niveau 2	Révision
Ariane Fabre 	: Patrick Millio 	A



n° 132313442913

TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Date	Objet
A	30/9/2021	Edition originale

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210922	Révision A	3/31
-----------------------	--	----------------------	-------------

SOMMAIRE

2.1 DOCUMENT Foudre CONSULT	6
2.2 DOCUMENTS FOURNIS :	6
3. GENERALITES : LA Foudre ET LES INSTALLATIONS	9
3.1 LA Foudre	9
3.2 LES PHASES DU PHENOMENE	10
3.3 CONSEQUENCES EVENTUELLES SUR LES INSTALLATIONS .	10
3.4 INSTALLATIONS SENSIBLES ET EQUIPEMENTS :	11
4. INVENTAIRE DES INSTALLATIONS. EXTENSION DU BATIMENT B3 AVEC LE B3BBIS.	13
5.2 RISQUES LIES AUX EFFETS DIRECTS	15
6.2.1 Principe général	15
DES ZONES PEUVENT ETRE IDENTIFIEES COMME SENSIBLES (INCENDIE ET EXPLOSION) VIS-A-VIS DU RISQUE Foudre SUITE A :	17
- UN IMPACT DIRECT DE Foudre PAR CREATION D'ETINCELAGES.	17
-DES SURTENSIONS D'EFFETS INDIRECTS DE Foudre PAR PERTE D'ALIMENTATION ELECTRIQUE OU DETERIORATION DE SYSTEMES DE CONTROLE ET D'ALARME.	17
5.3 RISQUE DE SURTENSIONS SUR LES INSTALLATIONS (EFFETS INDIRECTS) : RESULTATS	19
GENERALITES : CALCULS PROBABILISTES DU RISQUE Foudre	27
EVALUATION DU RISQUE DE DOMMAGES SUR L'EXISTANT	28
DEROULEMENT DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF)	30
 ANNEXES.....	 22

ANNEXES

- **1.** Densité locale de foudroiement (données Météorage)
- **2.** Analyse du Risque Foudre selon NF EN 62305-2 (feuilles de calcul)
- **3.** Plan masse.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210922	Révision A	5/31
<p>1. OBJECTIFS DE LA MISSION.</p> <p>ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL désire connaître la situation des installations et équipements du projet d'extension 2022 du site de MENDE vis à vis du risque foudre, afin de répondre aux normes et à la législation foudre en vigueur.</p> <p>Cette note détermine le niveau de protection qui permettra de paramétrer les solutions de protections obligatoires ou optionnelles pour l'ensemble des installations et équipements sensibles du site afin de réduire d'une manière significative les risques, en particulier les effets indirects de la foudre, (induction, conduction, rayonnements,...).</p> <p>2. REFERENTIELS REGLEMENTAIRES ET NORMATIFS:</p> <p>Les textes de références concernant la protection des installations contre les coups de foudre directs sont : documents référentiels réglementaires et normatifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Arrêté du 04 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 et Circulaires du 24 Avril 2008 relative à l'arrêté du 15 Janvier 2008 (abrogé et remplacé par arrêté du 04/10/2010). - Référentiel Qualifoudre Version 4.0 du 20 janvier 2017 -Norme NF C 17-102 (septembre 2011): Protection des structures et des zones couvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage. -Norme NF EN 62305-1 (décembre 2006): Protection des structures contre la foudre - partie 1 :principes généraux. -Norme NF EN 62305-2 (novembre 2006): Protection des structures contre la foudre - partie 2 :Evaluation du risque -Norme NF EN 62305-3 (décembre 2006): Protection contre la foudre - partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains. -Norme NF EN 62305-4 (décembre 2006): Protection des structures contre la foudre - partie 4 :Réseaux de puissance et de communication dans les structures. -Norme CEI 61643-11 . : Dispositifs de protection contre les surtensions connectés aux réseaux de distribution basse tension : Partie 1 : Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais. -Norme CEI 61643-12 (Février 2002): Parafoudres basse tension – Partie 12 : Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Principe de choix et d'application. -Norme CEI 61643-21 (Septembre 2000): Parafoudres basse tension – Partie 21 : Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais. -Norme CEI 61643-22 (novembre 2004): Parafoudres basse tension – Partie 22 : Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Principe de choix et application. -Norme NF C 15-100 (Juin 2002): Installations électriques basse tension -Normes NF EN 62561(mai 2011) : Composants de protection contre la foudre. <p>Les moyens de protection utilisés sur le site devront être conformes à ces normes.</p> <p>Les guides et documents suivants sont aussi pris en compte :</p> <p>Guide UTE C 15-443 (Août 2004.): Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manoeuvres.</p> <p>Le respect de ces textes rend l'installation de protection foudre conforme vis-à-vis des normes en vigueur.</p>			

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210922	Révision A	6/31
-----------------------	--	----------------------	-------------

2.1 DOCUMENT FOUORE CONSULT

Bon de commande 519 ACH 2021

2.2 DOCUMENTS FOURNIS :

Ces documents nous ont été transmis par EMC qui a la responsabilité de l'exactitude de ces renseignements.

INTITULE	Fourni
Plan masse du site et du bâtiment	oui
Etude de dangers	non

Dossier d'autorisation en cours de rédaction reprenant le même type d'activités que le site existant.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210922	Révision A	7/31
-----------------------	--	----------------------	-------------

2.3 RUBRIQUES ICPE SOUMISES A AUTORISATION N° 2711/2712/2713/2714/2750/2790/2791

Transit, regroupement, tri, désassemblage, remise en état de DEEE mis au rebut.	Le volume susceptible d'être entreposé est supérieur à 1 000 m ³	N° 2711-1	A
Installation de stockage, dépollution, démontage, découpage ou broyage de véhicules hors d'usage ou de différents moyens de transport hors d'usage.	Installation de stockage, dépollution, démontage de VHU, la surface est supérieure à 50 m ²	N° 2712	A
Installation de transit, regroupement ou tri de métaux ou de déchets de métaux non dangereux, d'alliage de métaux ou de déchets d'alliage de métaux non dangereux, à l'exclusion des activités et installations visées aux rubriques 2710, 2711 et 2712.	Surface supérieure ou égale à 1 000 m ² Stockage sur site = 3400 m ³ (800 T)	N° 2713-1	A
Installation de transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux de papiers/cartons, plastiques, caoutchouc, textiles, bois à l'exclusion des activités visées aux rubriques 2710 et 2711	Centre de transit, regroupement et tri de DIB, de la partie sèche des OM triées, de déchets ménagers pré-triés issus de la collecte sélective. Le volume susceptible d'être présent dans l'installation est de 4000 m ³ > 1 000 m ³	N° 2714-1	A

Installation de transit, regroupement ou tri de déchets dangereux ou de déchets contenant les substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 1313, 2710, 2711, 2712, 2717 et 2719	La quantité de déchets susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 1 t : conteneurs et fûts ayant contenu des produits chimiques (2000 fûts plastiques/mois, 2000 fûts métalliques/mois) destinés à être lavés et renouvelés.	N° 2718-1	A
Station d'épuration collective d'eaux résiduaires en provenance d'au moins une installation classées soumise à autorisation	Traitement d'eaux souillées en provenance d'installations classées par l'évapoconcentration Capacité de traitement : 6000 m ³ /an	N° 2750	A
Installations de traitement aérobie (compostage ou stabilisation biologique) de matière végétale brute, en mélange avec la fraction fermentescible des ordures ménagères (FFOM) ainsi que des matières stercoraires	La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 2 t/j et inférieure à 20 t : capacité de traitement de 4 000 t/an brut ; production = 3,3 t/j	N° 2780-2-b	D
Installation de traitement de déchets dangereux ou de déchets contenant des substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 1313, 2720, 2760 et 2770.	Les déchets destinés à être traités ne contenant pas les substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement : Préparation de Combustibles Solides de Remplacement par mélange et broyage de déchets ménagers pré-triés, DIB, plastiques, pneumatiques et DID ; Capacité de traitement : 5 000 t/an	N° 2790-2	A
Installation de traitement de déchets non dangereux à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2720, 2760, 2771, 2780, 2781 et 2782.	La quantité de déchets traités étant supérieure ou égale à 10 t/j : Broyage de déchets ménagers pré-triés, de pneus, de DIB, plastiques (issus de DEEE, autres), encombrants, déchets verts, bois ; Préparation de Combustibles Solides de Remplacement par mélange et broyage de déchets ménagers, DIB, plastiques, pneumatiques ; Capacité de traitement : 25 000 t/an	N° 2791-1	A

3. GENERALITES : LA Foudre ET LES INSTALLATIONS

3.1 La foudre

Les phénomènes orageux électriques sont issus d'un seul type de nuage, le cumulonimbus.

- L'apparition de la foudre correspond à la phase terminale de son développement vertical où un processus de glaciation provoque un mécanisme d'électrisation.
 - Sous l'emprise de puissants courants verticaux des particules électriques sont créées et se séparent en différentes parties du nuage.
 - Cette séparation des charges électrostatiques, qui d'une façon simplifiée fait que les positives sont dans la partie haute, et les négatives dans la partie basse, va être le moteur de la foudre.

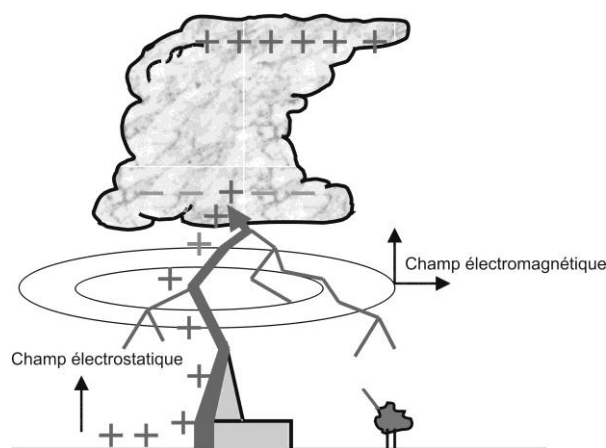


Fig. 2 : Phénoménologie

Des charges issues des nuages vont développer un traceur descendant.

Lorsqu'elles rencontrent celles émanant du sol ou leur traceur ascendant, le canal de foudre est alors créé.

Les charges au sol, en un arc en retour, vont remonter vers le nuage par ce canal, et provoquer un fort courant instantané rayonnant un champ électromagnétique élevant la température à 30 000 degrés d'où l'éclair et dilatant fortement l'air d'où le tonnerre.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210922	Révision A	10/31
<p>3.2 Les phases du phénomène</p> <p>Une cellule orageuse peut se développer, en une vingtaine de minutes, en trois phases principales dans lesquelles apparaissent les différents paramètres mesurables ou détectables, puis elle s'effondre et disparaît.</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'apparition de la foudre correspond à la phase terminale du développement vertical où un processus de glaciation provoque un mécanisme d'électrisation. <ul style="list-style-type: none"> • Sous l'emprise de puissants courants verticaux des particules électriques sont créées et se séparent en différentes parties du nuage. • Cette séparation des charges électrostatiques, qui d'une façon simplifiée fait que les charges positives sont dans la partie haute, et les charges négatives dans la partie basse, va être le moteur de la foudre. • 1) Le champ électrostatique au sol apparaît dans le nuage, dès le début de la séparation des charges , c'est le premier phénomène précurseur de l'orage détectable. • 2) Apparition des premiers éclairs intra-nuage. Ils représentent jusqu'à 90% des décharges générées par une cellule orageuse. • 3) Apparition des premiers éclairs nuage-sol : quand le leader descendant et la décharge de capture se rejoignent, le courant s'écoule dans le canal créé (arc en retour). <p>3.3 Conséquences éventuelles sur les installations .</p> <p>Les interactions dangereuses entre la foudre et les procédés en provoquant également des amorçages électriques suffisamment énergétiques dans les installations électriques, la foudre peut apporter des perturbations pouvant mettre en péril plusieurs unités et installations ainsi que leurs équipements de lutte contre l'incendie.</p> <p>Ils résident par la mise hors service ponctuels ou définitifs ou même destruction d'équipements électriques sensibles et à leurs ses conséquences sur l'Environnement (départ d'incendie non détecté, détecteur de gaz indisponible, dysfonctionnement d'automates)</p> <p>L'étude se limitera aux installations sur lesquelles la foudre peut constituer un risque pour la sûreté des équipements, la sécurité du <u>personnel</u> et, surtout, dans le cadre de cette étude, porter atteinte à <u>l'Environnement</u>.</p>			

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210922	Révision A	11/31
<p data-bbox="220 327 783 353">3.4 Installations sensibles et équipements :</p> <p data-bbox="172 405 1102 432">M.M.R - MESURES DE MAITRISE DES RISQUES (ancienne appellation E.I.P.S.).</p> <p data-bbox="172 539 1465 640">Les Mesures de Maitrises des Risques tels que les équipements gérant l'informatique, les centrales de détections (intrusion, alarme incendie...) et les installations téléphoniques (autocommutateur...), devront faire l'objet de mise à niveau concernant la protection contre les effets indirects de la foudre.</p> <p data-bbox="172 685 1465 857">Si une ligne téléphonique est éventuellement indépendante d'un autocom, elle devrait alors être impérativement protégée. Suite à une activité orageuse violente, non seulement ce dernier pourrait être indisponible mais l'émetteur des radios mobiles pourrait être également endommagé. Cette ligne téléphonique deviendrait le seul moyen de communication avec les services de secours en cas de situation critique (blessé, incendie, dysfonctionnement grave.....).</p> <p data-bbox="172 902 1465 1039">D'autre part, des surtensions importantes sur les lignes téléphoniques peuvent provoquer des lésions au niveau auditif par temps d'orage lorsque le personnel n'a pas les moyens d'être alerté soit par un système autonome soit par le réseau national. Le seul moyen de réduire ce risque est de protéger toutes les lignes de télécommunication entrantes.</p>			

Tableau récapitulatif des différents effets de la foudre sur une installation :

EFFETS DIRECTS OU INDIRECTS SUITE A DES COUPS DE Foudre	TYPE DE PHENOMENES	CONSEQUENCES	RISQUES POTENTIELS
Effets thermiques	-Effets de fusion liés à la quantité de charges électriques générés au point d'impact. -Effets de dégagement de chaleur (effet de Joule)	- Echauffement suite au passage de l'énergie générée par la foudre - Point d'ignition (étincelle, chaleur, ..) au niveau d'une atmosphère suroxygénée ou explosive	-Altération ou percement de structures -Explosion atmosphère explosive
Effets d'amorçage	Différences de potentiels (au niveau de structures de bâtiment, canalisations...) ✓ Liés à la mise en œuvre de paratonnerres ✓ -Liés aux différences de potentiel ✓ -Liés à l'onde de choc sur les circuits électriques et électroniques ✓ -Liés aux champs électriques ou champs magnétiques	- Etincelle -Arcs électriques	- Incendie matériaux combustible -Explosion atmosphère explosive -Electrocution
Effets électrodynamiques	Apparition de forces liées au passage de courant important	Déformation ou rupture d'éléments	- Ruine structure
Coupure de tension		Destruction de sources d'énergie	Arrêt de certaines fonctions de sécurité
Surtensions transitoires générées par les décharges électriques	Augmentation de la tension aux bornes des équipements due aux surtensions véhiculées par les lignes d'alimentation et créées par conduction, induction ou remontée de terre	-Destruction de matériels sensibles et de commande de process par des surtensions causées par l'onde de choc ou par des impulsions électromagnétiques de foudre -Mauvaise information des capteurs locaux -Dysfonctionnement de la supervision de process -Destruction d'une partie ou de tout système de sécurité -Destructions des moyens de communication	-Arrêt de certaines fonctions -Destruction de matériel -Ordres intempestifs -Prise en compte erronée d'informations concernant la sécurité -Isolement par rapport aux services de secours

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210922	Révision A	13/31
<p>4. INVENTAIRE DES INSTALLATIONS. EXTENSION 2022.</p> <p>PROJET D'IMPLANTATION D'UNE INSTALLATION DE TRI/PRÉPARATION DE POLYSTYRÈNE</p> <p>Objectif : fournir un PS avec un taux de pureté objet de l'ordre de 98% ou plus Stockage amont : 1 000 t de PS post-consommation ou industriel pré-trié en balles</p> <p>Description process :</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Après broyage/lavage, le produit est dirigé vers des séparateurs densimétriques afin d'atteindre la pureté attendue. ⇒ La matière est ensuite densifiée et stockée dans 3 silos de 60 m³ chacun. ⇒ Les eaux de process sont traitées par floculation/coagulation et réutilisées dans le process. <p>Détection/protection incendie :</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Caméras thermiques de détection ⇒ Cuve de stockage des eaux de toiture 350 m³ <p>Bâtiment de 1770 m².</p> <p>UNITE DE TRAITEMENT DES PETITS ALUMINIUMS</p> <p>Aluminiums issus des OM et des DIB (déchets très souvent souillés par des éléments indésirables (films plastiques, bois...)).</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Après broyage et criblage, les éléments sont orientés vers un broyeur à friction permettant de transformer les morceaux d'aluminium en « boulettes ». ⇒ Passage sur un table densimétrique pour séparer l'aluminium du reste. <p>STOCKAGE PLASTIQUES ISSUS DE DÉCHÈTERIES</p> <p>Surface : 3 000 m² (400 t)</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Alvéoles de 8m x 15m sur 3m de hauteur / séparation par cloisons béton / stockage limité à 2 m en hauteur. <p>Détection/protection incendie :</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Poteau + caméra thermique de détection. ⇒ Cuve de stockage des eaux de toiture 350 m³ du bâtiment décrit au §1. <p>BUREAUX (se reporter au plan)</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Bâtiment bioclimatique comprenant bureaux, salle de restauration, vestiaires, espace détente... <p>PARKINGS (se reporter au plan)</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Aménagement d'un parking VL à l'entrée du site. ⇒ Parking PL : une étude sera conduite afin d'envisager sa couverture par des panneaux photovoltaïques. 			

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210922	Révision A	14/31
-----------------------	--	----------------------	-------

REVETEMENT DU SITE, GESTION DES EAUX

- ⇒ Site entièrement revêtu en enrobé.
- ⇒ Eaux récupérées par un caniveau « autoroute » en périphérie et dirigées vers un bassin de 1 300 m³.
- ⇒ Système siphoné pour récupérer les hydrocarbures.
- ⇒ Rejet vers le milieu naturel.

<i>Dimensions du bâtiment du nouveau site</i>	151 x 60 mètres environ auvent compris.	
<i>Structures des bâtiments</i>	Béton et métal , charpentes métalliques façades en bardage métallique	
<i>Elévations et toitures des bâtiments</i>	Hauteur : 9 m environ, Toit double pente, bacs acier.	
<i>Contenus</i>	Stockage, bureaux administratifs, locaux d'exploitation, hall de tri .	
<i>Rubriques I.C.P.E.</i>	N° 2711/2712/2713/2714/2750/2790/2791 soumises à Autorisation	
<i>Alimentation électrique</i>	En souterrain, 2 postes de transformation, TGBT et TD principal du bâtiment	
<i>Réseau de terre prévu</i>	Boucle de fond de fouille, section non communiquée.	
<i>Equipements importants pour la sécurité.</i>	RIA, alarme incendie, détection incendie, détection anti intrusion, télésurveillance en projet.	
<i>Equipements sensibles</i>	Informatique, autocom, onduleur, automates tri optique, broyeur, presse à balles, pont bascule	
<i>Risques électriques et foudre</i>	Une interruption de service de l'alimentation ne serait pas préjudiciable à la sécurité et au bon fonctionnement des Installations.	
<i>Installations de protection contre la foudre prévues</i>	Direct	Indirect
	aucune	aucune

5. ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF).

5.1 DENSITE LOCALE DE Foudroiement données communiquées par METEORAGE.

Commune : MENDE (48)

Densité d'arcs N_{sg} : 1.19 arcs par an et par Km^2 .

La densité de foudroiement N_g est déterminée depuis septembre 2013 par les données METEORAGE en retenant la densité d'arcs.

Pour la commune de MENDE on obtient une valeur de densité d'arcs :

$N_{sg}=1.19$ impacts de foudre/ km^2 /an, valeur inférieure à la moyenne nationale.

N_{sg} : (ground strike point density) densité des points de contact de foudre au sol.

La valeur moyenne de la densité d'arcs, en France, est de 1,12 arcs / km^2 / an , valeur 2017.

La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité d'arcs qui est le nombre d'arcs de foudre au sol par km^2 et par an.

5.2 RISQUES LIÉS AUX EFFETS DIRECTS

6.2.1 Principe général

La norme NF EN 62305-2 définit une nouvelle méthode d'évaluation du risque de foudroiement permettant de définir le niveau de protection contre la foudre. En effet, toute étude de protection doit prendre en compte les probabilités des coups de foudre frappant directement des structures et leur proximité.

Ces probabilités d'impacts sont comparées aux risques tolérables par les normes afin de définir s'il est nécessaire d'installer des protections et quel niveau de protection requis doit être utilisé.

Cette méthode traite des dommages causés par les effets directs et indirects sur les structures à protéger.

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

- densité locale de foudroiement,
- environnement de la structure,
- type de construction,
- contenu de la structure,
- occupation de la structure,
- conséquences d'un foudroiement.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210922	Révision A	16/31
<p>PRINCIPAUX PARAMETRES PRIS EN COMPTE POUR L'ARF (analyse de risque foudre).</p> <p>Surface de captation retenue : l'ensemble du nouveau bâtiment du nouveau site.</p> <p><u>Éléments attractifs : les structures elles-mêmes ;</u></p> <p>Facteur d'emplacement du bâtiment: entouré par des objets plus petits ou de même hauteur :</p> <p>Le paramètre RISQUE ELEVE a été retenu compte tenu du type de stockage et ce au sens de la norme NF EN 62305-2. -Temps d'intervention des pompiers : supérieur à 10mn impliquant la prise en compte du paramètres « dispositions d'extinctions fixes déclenchées automatiquement si protégées par parafoudres ».</p> <p>Concernant le risque de perte de vie humaine, le nombre du personnel travaillant en permanence sur le site a été évalué à 10 personnes.</p> <p>Niveau de panique : faible</p> <p>Résistivité du sol : par défaut 500 ohms / mètre.</p> <p>-Longueur inconnue de la section de la ligne de service puissance et communication = par défaut 1000m.</p> <p>Localisation : rurale.</p> <p>-MMR : détection incendie, télésurveillance, alarme.</p> <p>Effectif / temps de présence</p> <p>10 personnes en moyenne . Le site fonctionne 5 jours par semaine du lundi au vendredi. Le personnel travaille sur 52 semaines soit 1820 h</p>			

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210922	Révision A	17/31
-----------------------	--	----------------------	-------

GENERALITES DES PARAMETRES :

Analyse de risque (Seuils tolérables prédéterminés)

	Type de pertes	Risques calculés (Rc)		Risques tolérables (Rt)
L1	Perte de vie humaine	Annexe 1	<	0,00001
L2	Perte de service public	//	<	0,001
L3	Perte d'héritage culturel	//	<	0,001
L4	Perte de valeurs économiques	//	<	0,001

Des zones peuvent être identifiées comme sensibles (incendie et explosion) vis-à-vis du risque foudre suite à :

- un impact direct de foudre par création d'étincelages.
- des surtensions d'effets indirects de foudre par perte d'alimentation électrique ou détérioration de systèmes de contrôle et d'alarme.

Perte de vie humaine : pour information extrait de l'annexe C de la norme NF EN 62305-2

Durée de présence

Les paramètres utilisés dans l'analyse du risque (voir annexes) concernant les pertes (L_f et L_o) sont des valeurs dépendant de la situation du bâtiment (nombre d'étages, facilité d'accès des issues de secours, type de risque ...).

L_t Pertes dues aux blessures par tensions de contact et de pas

L_f Pertes dues aux dommages physiques

L_o Pertes dues aux défaillances des réseaux internes

Perte de vie humaine

La valeur de L_t, L_f et L_o peut être déterminée en terme de nombre relatif de victimes à partir de la relation approchée suivante :

$$L_x = n_p / n_t * t_p / \text{ où }$$

n_p est le nombre de personnes pouvant courir un danger (victimes)

n_t est le nombre total présumé de personnes (dans la structure)

t_p est la durée annuelle en heures de présence des personnes à un emplacement dangereux, à l'extérieur de la structure (L_t uniquement) ou à l'intérieur de la structure (L_t, L_f et L_o).

Les valeurs moyennes typiques de L_t, L_f et L_o pouvant être prises lorsque la détermination de n_p, n_t et t_p est incertaine ou difficile sont données dans le tableau C.1.

Temps d'intervention des pompiers de 15mn soit plus de 10mn : risque incendie élevé

Tableau – Valeurs moyennes types de L_t , L_f et L_o

Type de structure	L_t
Tout type – (pour les personnes à l'intérieur des bâtiments)	10^{-4}
Tout type – (pour les personnes à l'extérieur des bâtiments)	10^{-2}
Industrielle - (pour les personnes à l'extérieur des bâtiments quand celles-ci sont alertées d'un risque foudre)	10^{-3}

Type de structure	L_f
Hôpitaux, hôtels, bâtiments publiques	10^{-1}
Industrielle (en général), commerciale, scolaire	5×10^{-2}
Industrielle (structure comprenant de nombreux éléments métalliques comme des tuyaux ou des éléments structurels, permettant au courant de foudre de se disperser sans causer de larges dommages)	5×10^{-3}
Industrielle (structure en béton armé ou avec surface métallique conformément au tableau 3 de la 62305-3) quand le dommage au point d'impact reste limité et ne crée pas de dommage additionnel)	10^{-3}
Divertissement, églises, musées	2×10^{-2}
Autres	10^{-2}

Il est difficile d'évaluer le nombre de victimes et surtout leur temps de présence, donc pour cette étude, la valeur de L_f a été déterminée selon la feuille d'interprétation 17-100-2 F2 parue en Avril 2011. $L_f = 5 \times 10^{-3}$. « Industrielle (en général), commerciale, scolaire) »

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210922	Révision A	19/31
<p>5.2.2. RESULTATS POUR LES EFFETS DIRECTS.</p> <div data-bbox="159 465 1465 913" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Les analyses du risque selon la norme NF EN 62305-2 aboutissent à un niveau 4 de protection contre les effets directs pour le nouveau bâtiment du nouveau site : risques L1L2L4 intolérables :</p> <ul style="list-style-type: none"> - surface de captation importante, -le type de stockage présentant un fort potentiel calorifique, -densité locale foudroiement supérieure à la moyenne nationale (1,19 impacts / km²/an contre 1,12).A noter que la densité locale de foudroiement communiqué et retenu est celle de la commune de MENDE qui se situe dans la vallée alors que la ZA du cause d'auge est située sur les plateaux dominant MENDE , ce qui sous entend une densité de foudroiement probablement supérieure sur le site . </div> <p>5.3 RISQUE DE SURTENSIONS SUR LES INSTALLATIONS (EFFETS INDIRECTS) : RÉSULTATS</p> <div data-bbox="159 1057 1465 1624" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Les analyses du risque selon la norme NF EN 62305-2 aboutissent une protection nécessaire de niveau 4 contre les effets indirects de la foudre (surtensions) pour le nouveau bâtiment du nouveau site (risques L1L2L4 tolérables).</p> <p>Ce résultat se justifie principalement par :</p> <p>Risque de surtensions importants selon une densité locale foudroiement supérieure à la moyenne nationale (1,19 impacts / km²/an contre 1,12).A noter que la densité locale de foudroiement communiqué et retenu est celle de la commune de MENDE qui se situe dans la vallée alors que la ZA du cause d'auge est située sur les plateaux dominant MENDE , ce qui sous entend une densité de foudroiement probablement supérieure sur le site .</p> <p>Ce résultat se justifie aussi par la nécessité d'éviter une interruption de service et de l'alimentation électrique qui serait préjudiciable à la sécurité et au bon fonctionnement de l'établissement et notamment sur les M.M.R (EIPS).</p> </div> <p>Les feuilles de calcul correspondantes sont jointes en annexe 2.</p>			

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210922	Révision A	20/31
-----------------------	--	----------------------	--------------

6. TABLEAU DE SYNTHESE

ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL MENDE (48) Extension 2022	Préconisations	Obligation Optimisation
Nouveau Bâtiment	I.E.P.F : Installation Extérieure de Protection Foudre, Nécessité de protection de niveau 4	Obligation
	I.I.P.F : Installation Intérieure de Protection Foudre : Nécessité de protection de niveau 4	
Nouveau Bâtiment	Protection des MMR par parafoudres : -détection incendie, alarmes, télésurveillance	Obligation
		Obligation
Missions d'ingénierie	Etude technique foudre Vérification initiale Réalisation du carnet de bord : (dossier foudre)	Obligation Obligation Obligation

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210922	Révision A	21/31
<p>7. CONCLUSIONS.</p> <p>Cette étude a permis de définir les niveaux de protections à mettre en œuvre.</p> <p>Pour l'extension 2022 du site EMC de MENDE <u>l'analyse de risque aboutit à une protection nécessaire contre les effets directs de niveau 4.</u></p> <p><u>Concernant les effets indirects l'analyse de risque aboutit à une protection nécessaire de niveau 4 .</u></p> <p><u>Cette étude répond à la législation et aux normes en vigueur.</u></p> <p>Enfin un document Carnet de Bord contenant le suivi de la maintenance, précisant les détails <u>des vérifications périodiques annuelles</u> des protections, doit être tenu à la disposition des inspecteurs en charge des installations classées attestant de leur réalisation.</p> <p>Une démarche structurée de suivi des préconisations de l'analyse de risque doit être réalisée par des acteurs compétents (label QUALIFOUDRE) et constituée selon les phases suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Etude technique foudre définissant les détails des protections à mettre en œuvre➤ <u>Vérification initiale (Réception de travaux)</u> en fin de chantier accompagnée du P.V. de réception,➤ <u>Réalisation du Carnet de Bord</u> (document unique Risque Foudre de l'Installation).➤ <u>Vérifications réglementaires</u> périodiques annuelles : une par an , visuelle la première année, complète la deuxième année suivant la vérification initiale réception.			

ANNEXE 1

DENSITE LOCALE DE FOUOROIENT

Données METEORAGE

**Ville** :

MENDE (48095)

Superficie :37,76 km²**Période**

2008-2017

d'analyse :

Statistiques du foudroiement

 N_{SG} : 1,19 impacts/km²/an**Nombre de jours d'orage : 13 jours par an** N_{SG} : valeur normative de référence (NF EN 62858 – NF C 17-858)

Records

Année record : 2009 (2,44 impacts/km²/an)**Mois record** : Août 2009**Jour record** : 5 juillet 2012

Les résultats ci-dessus sont fournis par Météorage à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre pour la période 2008-2020.

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.

La valeur moyenne de la densité de foudroiement (N_{SG}) est de 1,12 impacts/km²/an.

COPYRIGHT METEORAGE

ANNEXE 2**ANALYSE DU RISQUE Foudre****NF EN 62305-2****FEUILLES DE CALCULS**

L'analyse de risque est effectuée à l'aide du logiciel RISK Multilingual (Lightning Protection Risk Analysis) conforme à la norme CEI 62305 et NF EN 62305.

**BATIMENT SANS PROTECTION : risques L1L2L4 intolérables :
(L1L2/L4 pertes humaines ,de service et pertes économiques)**

Données et caractéristiques de la structure								
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt
151	59	9	10	0,5	1	1	1,19	10

Surfaces équivalentes d'exposition (m²)			
Structure	Ad	Am	Am
	Al	Ai	Ada
Puissance	2,16E+04	5,59E+05	3,71E+02
Communication	2,16E+04	5,59E+05	3,71E+02

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Total

Données et caractéristiques de la ligne de puissance								
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux			
Structure	ND	NM	NDa
	NL	NI	NDa
Puissance	1,28E-02	6,65E-01	2,21E-04
Communication	1,28E-02	6,65E-01	2,21E-04

Données et caractéristiques de la ligne de communication								
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus <input type="checkbox"/> Oui								

Valeurs des composantes de risque							
Perte de vie humaine							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	Rw	RZ
2,68E-09	5,36E-06	0,00E+00	0,00E+00	5,22E-09	1,04E-05	0,00E+00	0,00E+00
0,02%	33,93%	0,00%	0,00%	0,03%	66,02%	0,00%	0,00%
Perte de service							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	Rw	RZ
	1,07E-06	1,34E-05	3,56E-04		2,09E-06	2,61E-05	1,30E-03
	0,06%	0,79%	20,89%		0,12%	1,53%	76,61%
Perte d'héritage culturel							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	Rw	RZ
	0,00E+00				0,00E+00		
	0,00%				0,00%		
Pertes économiques							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	Rw	RZ
2,68E-09	5,36E-05	1,34E-04	3,56E-03	5,22E-09	1,04E-04	2,61E-04	1,30E-02
0,00%	0,31%	0,78%	20,74%	0,00%	0,61%	1,52%	76,04%

Caractéristiques de la zone	ru	PU	ra	PA	Ks2	rp	rf	np
		0,01	1	0,01	1	1	0,2	0,1
Perte humaine	Lt	Lt.(np/nt)	Lf	Lf.(np/nt)	hz	Lo	RT	
	0,0001	2,00E-05	0,05	1,00E-02	2	0	0,00001	
Perte de service			0,01	2,00E-03	2	0,001	0,001	
			0	0,00E+00	2		0,001	
Perte d'héritage culturel								
Pertes économiques	0,0001	2,00E-05	0,5	1,00E-01	2	0,01	0,001	

Risques calculés							
RD	RI	Rs	Rf	Ro	R	RT	
L1	5,37E-06	1,04E-05	7,90E-09	1,58E-05	0,00E+00	1,58E-05	1,00E-05
L2	1,45E-05	1,69E-03		3,16E-06	1,70E-03	1,70E-03	1,00E-03
L3	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00	1,00E-03
L4	1,88E-04	1,70E-02	7,90E-09	1,58E-04	1,70E-02	1,72E-02	1,00E-03

BATIMENT AVEC PROTECTION INTERIEURE IIPF DE NIVEAU 4.
risques L1/L2/L3/L4 tolérables.

Données et caractéristiques de la structure									
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt	
151	59	9	10	0,5	1	1	1,19	10	

Surfaces équivalentes d'exposition [m²]				
Structure	Ad	2,25E+04	Am	3,10E+05
	Al		Ai	Ada
Puissance		2,16E+04	5,59E+05	3,71E+02
Communication		2,16E+04	5,59E+05	3,71E+02

Données et caractéristiques de la ligne de puissance									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	0,03	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3	
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui

Données et caractéristiques de la ligne de communication									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	0,03	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	1	0,5	3	3	3	3	
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus									<input checked="" type="checkbox"/> Oui

Valeurs des composantes de risque															
Perte de vie humaine								RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
2,68E-09	5,36E-06	0,00E+00	0,00E+00	1,57E-10	3,13E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,05%	94,44%	0,00%	0,00%	0,00%	5,51%	0,00%	0,00%
Perte de service								RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
	1,07E-06	7,93E-07	2,10E-05		6,26E-08	7,83E-07	3,91E-05	1,71%	1,26%	33,44%		0,10%	1,24%	62,25%	
Perte d'héritage culturel								RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
	0,00E+00				0,00E+00			0,00%				0,00%			
Pertes économiques								RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
2,68E-09	5,36E-05	7,93E-06	2,10E-04	1,57E-10	3,13E-06	7,83E-06	3,91E-04	0,00%	7,96%	1,18%	31,19%	0,00%	0,46%	1,16%	58,06%

Risques calculés									
RD	RI	Rs	RI	Ro	R	RT			
L1	5,37E-06	3,13E-07	2,84E-09	5,68E-06	0,00E+00	5,68E-06	1,00E-05	R<RT	
L2	1,87E-06	6,10E-05		1,14E-06	6,17E-05	6,29E-05	1,00E-03	R<RT	
L3	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00	1,00E-03	R<RT	
L4	6,16E-05	6,13E-04	2,84E-09	5,68E-05	6,17E-04	6,74E-04	1,00E-03	R<RT	

Caractéristiques de la zone									
ru	PU	ra	PA	Ks2	ip	if	np		
0,01	1	0,01	1	1	0,2	0,1	2		
Perte humaine									
Lt	Lt.(np/nt)	Lf	Lf.(np/nt)	hz	Lo	RT			
0,0001	2,00E-05	0,05	1,00E-02	2	0	0,00001			
Perte de service									
		0,01	2,00E-03	2	0,001	0,001			
Perte d'héritage culturel									
		0	0,00E+00	2		0,001			
Pertes économiques									
0,0001	2,00E-05	0,5	1,00E-01	2	0,01	0,001			

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210922	Révision A	27/31
<p>GENERALITES : CALCULS PROBABILISTES DU RISQUE Foudre</p> <p>Les calculs probabilistes sont basés sur la méthodologie développée dans la norme NF EN 62305-2 et le guide UTE C 17-100-2 (ou le guide simplifié UTE C 17-108 s'il n'y a pas de risque sur l'environnement).</p> <p>Dans le cadre de cette étude, les calculs probabilistes seront basés sur norme NF EN 62305-2 et le guide UTE C 17-100-2. La méthode utilisée consiste à évaluer les probabilités des dommages liés aux effets de la foudre et à les comparer aux niveaux acceptables définis dans ce guide. La nécessité de mettre en place des protections en découle.</p> <p>Tous les calculs sont réalisés par le logiciel RISK MULTILINGUAL conforme à la NFEN 62305</p> <p>Principe</p> <p>La norme NF EN 62305-2 propose une évaluation des risques de dommages dus à la foudre.</p> <p>Ce guide, appliqué dans le cadre général, identifie 4 types de pertes dues à la foudre :</p> <ul style="list-style-type: none">L1: Perte de vie humaine ;L2: Perte de service public ;L3: Perte d'héritage culturel ;L4: Perte de valeurs économiques (structure et son contenu, service et perte d'activité). <p>Dans le cadre de l'application de l'arrêté du 28/01/93, seule la perte de vie humaine L1 est retenue.</p> <p>Le risque R1, lié à la perte de vie humaine L1, est la somme de plusieurs composantes. Dans une première formulation, ces composantes peuvent être regroupées en fonction de la source de dommage, c'est à dire en fonction du lieu de l'impact par rapport à la structure considérée :</p>			

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210922	Révision A	28/31
-----------------------	--	----------------------	--------------

Ces différentes composantes élémentaires sont calculées à partir de l'activité orageuse, de la nature et des dimensions de la structure, des produits stockés et des risques particuliers liés à l'activité. Les mesures de prévention et de protection existantes sont prises en compte (système de détection incendie, ...). Une présentation plus détaillée de ces composantes figure en annexe 1. Les valeurs des principaux paramètres permettant de calculer le risque R1 sont regroupées à l'annexe 2.

Le risque R1 calculé est comparé à un risque tolérable R_T défini par la norme NF EN 62305-2.

Si $R1 > R_T$ => Le risque n'est pas tolérable. Des mesures de protection appropriées doivent être mises en place afin d'obtenir après un nouveau calcul $R1 \leq R_T$.

Si $R1 \leq R_T$ => Le risque est tolérable. Aucune mesure complémentaire de protection ou de prévention n'est obligatoire.

Le seuil de risque tolérable R_T pour la perte de vie humaine est fixé à 10^{-5} par la norme NF EN 62305-2.

Evaluation du risque de dommages sur l'existant

Dans le cadre de cette étude, les composantes du risque R1 retenues sont les suivantes :

Source de dommage	Nature du risque		Retenu
Impact sur la structure	Blessures par tension de pas ou de contact à l'extérieur	R_A	X
	Incendie ou explosion	R_B	X
	Défaillance des réseaux internes	R_C	
Impact à proximité de la structure	Défaillance des réseaux internes	R_M	
Impact sur un service	Blessures par tension de contact à l'intérieur	R_U	X
	Incendie ou explosion	R_V	X
	Défaillance des réseaux internes	R_W	
Impact à proximité du service	Défaillance des réseaux internes	R_Z	

Les composantes liées aux défaillances des réseaux internes $R_C + R_M + R_W + R_Z$ n'ont pas été retenues car aucune structure ne présente de zone ATEX de type 0 (risque d'explosion), ni ne contient de réseaux internes dont la défaillance mettrait immédiatement en danger la vie des personnes.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210922	Révision A	29/31									
<p>Les pertes L_A, L_B, L_U et L_V seront calculées à partir des valeurs suivantes provenant du tableau C1 de la norme NF EN 62305-2.</p> <table border="1" data-bbox="284 488 1465 622"> <tr> <td data-bbox="284 488 1197 533">Pertes dues aux blessures par tensions de pas ou de contact à l'extérieur</td> <td data-bbox="1197 488 1310 533">Lt ext</td> <td data-bbox="1310 488 1465 533">10^{-2}</td> </tr> <tr> <td data-bbox="284 533 1197 577">Pertes dues aux blessures par tensions de contact à l'intérieur</td> <td data-bbox="1197 533 1310 577">Lt int</td> <td data-bbox="1310 533 1465 577">10^{-4}</td> </tr> <tr> <td data-bbox="284 577 1197 622">Pertes dues aux dommages physiques</td> <td data-bbox="1197 577 1310 622">Lf</td> <td data-bbox="1310 577 1465 622">$5 \cdot 10^{-2}$</td> </tr> </table>				Pertes dues aux blessures par tensions de pas ou de contact à l'extérieur	Lt ext	10^{-2}	Pertes dues aux blessures par tensions de contact à l'intérieur	Lt int	10^{-4}	Pertes dues aux dommages physiques	Lf	$5 \cdot 10^{-2}$
Pertes dues aux blessures par tensions de pas ou de contact à l'extérieur	Lt ext	10^{-2}										
Pertes dues aux blessures par tensions de contact à l'intérieur	Lt int	10^{-4}										
Pertes dues aux dommages physiques	Lf	$5 \cdot 10^{-2}$										

DEROULEMENT DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF)

L'analyse du risque foudre (ARF) comporte les grandes phases suivantes

Seuls les éléments nécessaires à l'application de la norme NF EN 62305-2 sont résumés dans ce document.

Phase 1

Identification des évènements

Phase 2

Mesures prises pour la réduction
des risques

Phase 3

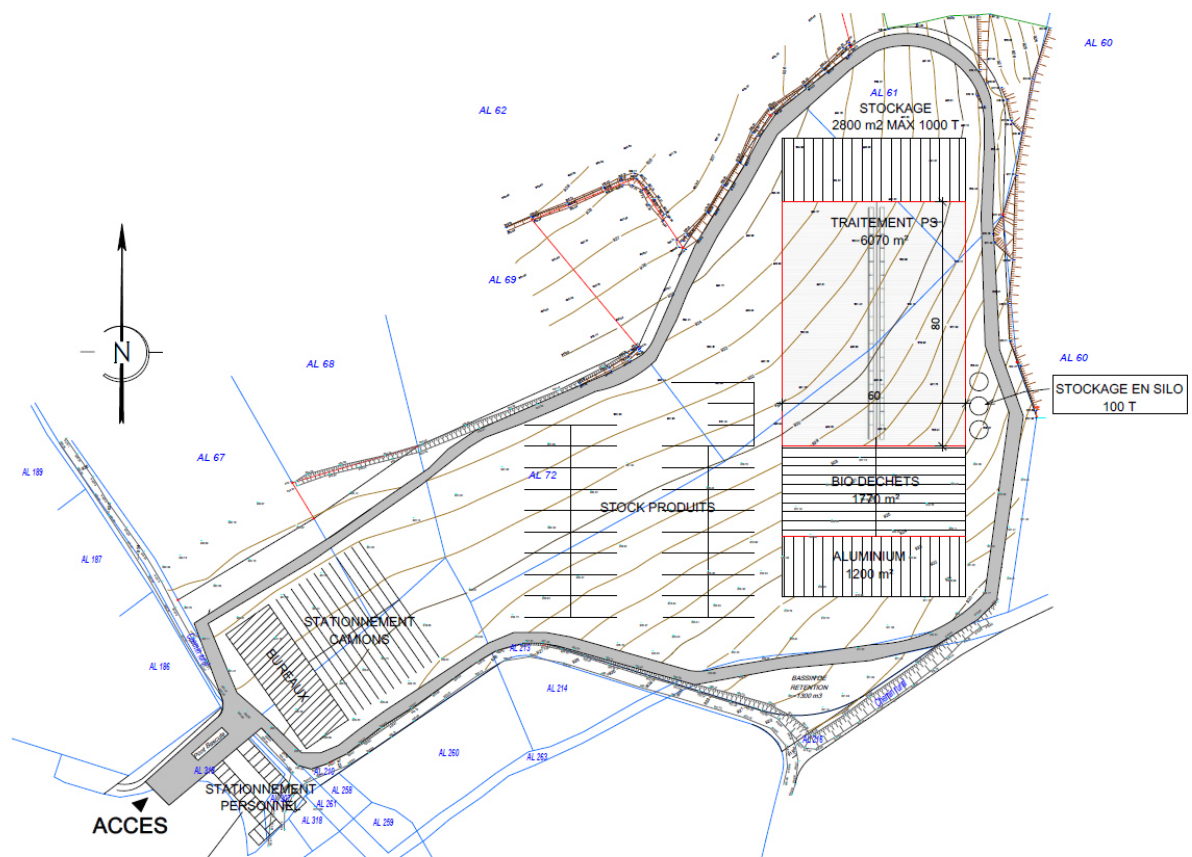
Analyse du risque,
détermination du niveau de protection

Phase 4

Détermination des mesures complémentaires (si nécessaire)

ANNEXE 3

Plans masse



PLAN DE MASSE EXTENSION

Echelle 1 : 1000

FOUDRE CONSULT

Bureau d'études au service des ICPE et ERP
350 rue de Valène 34980 ST GELY DU FESC
tel : 06 61 32 55 65 / 04 67 47 19 11
email : patrick.millio@wanadoo.fr



certification niveau 2 n° 1323134429133



ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL **CENTRE DE TRI DE DECHETS MENAGERS ET INDUSTRIELS**

Commune de MENDE (48)

Etude Technique des protections foudre

2018

Diffusion : 25/7/2018
ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL
Claire Laffont
ZAE du Causse d'Auge
20/22 rue de la draine
48000 MENDE
Tel : 04 66 42 63 83 / 06 88 02 57 51
claire.lafont@environnement48.fr

FOUDRE CONSULT : INGENIERIE, ETUDES TECHNIQUES code APE 7112B membre d'un centre de gestion ARAPL
N° SIRET 432 355 733 00028

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	1/40
-----------------------	--	----------------------	------

Etude technique foudre

Référence document
FCPM N°2180718

Synthèse de la démarche et résumé des résultats :

Cette étude rassemble les éléments et les principaux points sensibles vis à vis du risque foudre, recueillis auprès des services de la société ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL EMC concernant le centre de tri de déchets ménagers et industriels classé ICPE sur la commune de **Mende** dans le département de la Lozère (**48**).

Cette étude est destinée à établir de manière déterministe, conformément à l'arrêté du 04 octobre 2010 relatif à la prévention des risques industriels et modifié dans l'arrêté du 19 juillet 2011 et les circulaires d'application relatif à la foudre d'avril 2008, les spécifications techniques de la protection contre les effets directs et indirects de la foudre et traite également de l'aspect protection des équipements liés à la sécurité et à la sûreté des installations et à la sécurité du personnel.

Elle a pu être établie grâce aux données communiquées et recueillies grâce au concours de Claire Laffont de EMC et de la visite du site existant réalisée le 02/7/2018.

Elle fait suite à l'analyse de risque foudre réalisée par FOU DRE CONSULT N° 2180717 rev A.



Les conclusions aboutissent à des protections contre les effets directs de niveau 4 :

-uniquement pour le bâtiment B4B5 par 2 paratonnerres à dispositif d'amorçage

- protection de niveau 4 contre les effets indirects (surtensions) de la foudre pour l'ensemble des bâtiments du site :

-protection nécessaire par parafoudres de niveau 4 du TGBT et des TD principaux de chaque bâtiments ; protection nécessaire des alimentations électriques principales des équipements du site dont les EIPS.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	2/40
-----------------------	--	----------------------	------

Rédaction FOUDRE CONSULT	Vérification FOUDRE CONSULT	Révision
Ariane Fabre 	: Patrick Millio 	A

certification **QUALIFOUDRE** niveau 2 N° 1323134429133 **FOUDRE CONSULT**



TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Date	Objet
A	25/7/2018	Edition originale

SOMMAIRE

1. OBJECTIFS DE LA MISSION.....	5
2. REFERENTIELS REGLEMENTAIRES ET NORMATIFS	5
2.1 DOCUMENTS FOUDRE CONSULT	6
2.2 DOCUMENTS EMC	6
3. GENERALITES : LA Foudre ET LES INSTALLATIONS	7
4. INVENTAIRE DES INSTALLATIONS	12
5. ANALYSE DU RISQUE Foudre	13
6. ETUDE TECHNIQUE / PRECONISATIONS.....	17
6.1 EFFETS DIRECTS	18
6.2 EFFETS INDIRECTS	21
6.3 COURANTS FAIBLES : DETECTIONS INCENDIE, ALARME.....	25
6.4 AUTOCOMMUTEUR ET INFORMATIQUE	25
6.5 CANDELABRES.	26
6.6 EMETTEURS RADIO: POUR INFORMATION.....	27
7. RECEPTION & CONTROLES DES INSTALLATIONS DE PROTECTION.....	28
7.1 RECEPTION INITIALE.....	28
7.2 VERIFICATIONS PERIODIQUES	30
7.3 VERIFICATIONS SUPPLEMENTAIRES.....	30
8. TABLEAU DE SYNTHESE.....	31
9. CONCLUSIONS.....	33
 ANNEXES.....	 34

ANNEXES

- **1.** Consignes de maintenance et établissement du carnet de bord.
- **2.** Plan masse et d'implantation des paratonnerres à dispositif d'amorçage.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	5/40
-----------------------	--	----------------------	------

1. OBJECTIFS DE LA MISSION.

ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL désire connaître la situation des installations et équipements du site MENDE vis à vis du risque foudre, afin de répondre aux normes et à la législation foudre en vigueur.

Cette note apporte les solutions de protections obligatoires ou optionnelles pour l'ensemble des installations et équipements sensibles du site afin de réduire d'une manière significative les risques, en particulier les effets indirects de la foudre, (induction, conduction, rayonnements,...).

2. REFERENTIELS REGLEMENTAIRES ET NORMATIFS:

Les textes de références concernant la protection des installations sont : documents référentiels réglementaires et normatifs :

- Arrêté du 04 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 et Circulaires du 24 Avril 2008** relative à l'arrêté du 15 Janvier 2008 (abrogé et remplacé par arrêté du 04/10/2010).
- **Référentiel Qualifoudre Version 4.0 du 20 janvier 2017**
- Norme NF C 17-102** (septembre 2011): Protection des structures et des zones couvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage.
- Norme NF EN 62305-1** (décembre 2006): Protection des structures contre la foudre - partie 1 : principes généraux.
- Norme NF EN 62305-2** (novembre 2006): Protection des structures contre la foudre - partie 2 : Evaluation du risque
- Norme NF EN 62305-3** (décembre 2006): Protection contre la foudre - partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains.
- Norme NF EN 62305-4** (décembre 2006): Protection des structures contre la foudre - partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures.
- Norme CEI 61643-11** . : Dispositifs de protection contre les surtensions connectés aux réseaux de distribution basse tension : Partie 1 : Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais.
- Norme CEI 61643-12** (Février 2002): Parafoudres basse tension – Partie 12 : Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Principe de choix et d'application.
- Norme CEI 61643-21** (Septembre 2000): Parafoudres basse tension – Partie 21 : Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais.
- Norme CEI 61643-22** (novembre 2004): Parafoudres basse tension – Partie 22 : Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Principe de choix et application.
- Norme NF C 15-100** (Juin 2002): Installations électriques basse tension
- Normes NF EN 62561**(mai 2011) : Composants de protection contre la foudre.

Les moyens de protection utilisés sur le site devront être conformes à ces normes.

Les guides et documents suivants sont aussi pris en compte :

Guide UTE C 15-443 (Août 2004.): Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manoeuvres.

-**Normes NF EN 62561**(mai 2011) : Composants de protection contre la foudre.

Le respect de ces textes rend l'installation de protection foudre conforme vis-à-vis des normes en vigueur.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	6/40
-----------------------	--	----------------------	------

2.1 DOCUMENT FOUORE CONSULT

Offre de missions N°2180608 du 26/6/2018

2.2 DOCUMENTS FOURNIS :

Ces documents nous ont été transmis par EMC qui a la responsabilité de l'exactitude de ces renseignements.

INTITULE	Fourni
Plan masse du site et des bâtiments B1B2B3B4B5B6	oui
Etude de dangers	non
Porter à connaissance du 18/10/2017	
Arrêté préfectoral 2010-06-08 - AP E48	

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCEM 2180718	Révision A	7/40
-----------------------	--	----------------------	------

2.3 RUBRIQUES ICPE SOUMISES A AUTORISATION N° 2711/2712/2713/2714/2750/2790/2791

Transit, regroupement, tri, désassemblage, remise en état de DEEE mis au rebut.	Le volume susceptible d'être entreposé est supérieur à 1 000 m ³	N° 2711-1	A
Installation de stockage, dépollution, démontage, découpage ou broyage de véhicules hors d'usage ou de différents moyens de transport hors d'usage.	Installation de stockage, dépollution, démontage de VHU, la surface est supérieure à 50 m ²	N° 2712	A
Installation de transit, regroupement ou tri de métaux ou de déchets de métaux non dangereux, d'alliage de métaux ou de déchets d'alliage de métaux non dangereux, à l'exclusion des activités et installations visées aux rubriques 2710, 2711 et 2712.	Surface supérieure ou égale à 1 000 m ² Stockage sur site = 3400 m ³ (800 T)	N° 2713-1	A
Installation de transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux de papiers/cartons, plastiques, caoutchouc, textiles, bois à l'exclusion des activités visées aux rubriques 2710 et 2711	Centre de transit, regroupement et tri de DIB, de la partie sèche des OM triées, de déchets ménagers pré-triés issus de la collecte sélective. Le volume susceptible d'être présent dans l'installation est de 4000 m ³ > 1 000 m ³	N° 2714-1	A

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	8/40
-----------------------	--	----------------------	------

Installation de transit, regroupement ou tri de déchets dangereux ou de déchets contenant les substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 1313, 2710, 2711, 2712, 2717 et 2719	La quantité de déchets susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 1 t : conteneurs et fûts ayant contenu des produits chimiques (2000 fûts plastiques/mois, 2000 fûts métalliques/mois) destinés à être lavés et renouvelés.	N° 2718-1	A
Station d'épuration collective d'eaux résiduaires en provenance d'au moins une installation classées soumise à autorisation	Traitement d'eaux souillées en provenance d'installations classées par l'évapoconcentration Capacité de traitement : 6000 m ³ /an	N° 2750	A
Installations de traitement aérobie (compostage ou stabilisation biologique) de matière végétale brute, en mélange avec la fraction fermentescible des ordures ménagères (FFOM) ainsi que des matières stercoraires	La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 2 t/j et inférieure à 20 t : capacité de traitement de 4 000 t/an brut ; production = 3,3 t/j	N° 2780-2-b	D
Installation de traitement de déchets dangereux ou de déchets contenant des substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 1313, 2720, 2760 et 2770.	Les déchets destinés à être traités ne contenant pas les substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement : Préparation de Combustibles Solides de Remplacement par mélange et broyage de déchets ménagers pré-triés, DIB, plastiques, pneumatiques et DID ; Capacité de traitement : 5 000 t/an	N° 2790-2	A
Installation de traitement de déchets non dangereux à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2720, 2760, 2771, 2780, 2781 et 2782.	La quantité de déchets traités étant supérieure ou égale à 10 t/j : Broyage de déchets ménagers pré-triés, de pneus, de DIB, plastiques (issus de DEEE, autres), encombrants, déchets verts, bois ; Préparation de Combustibles Solides de Remplacement par mélange et broyage de déchets ménagers, DIB, plastiques, pneumatiques ; Capacité de traitement : 25 000 t/an	N° 2791-1	A

3. GENERALITES : LA FOUORE ET LES INSTALLATIONS

3.1 La foudre

Les phénomènes orageux électriques sont issus d'un seul type de nuage, le cumulonimbus.

- L'apparition de la foudre correspond à la phase terminale de son développement vertical où un processus de glaciation provoque un mécanisme d'électrification.
 - Sous l'emprise de puissants courants verticaux des particules électriques sont créées et se séparent en différentes parties du nuage.
 - Cette séparation des charges électrostatiques, qui d'une façon simplifiée fait que les positives sont dans la partie haute, et les négatives dans la partie basse, va être le moteur de la foudre.

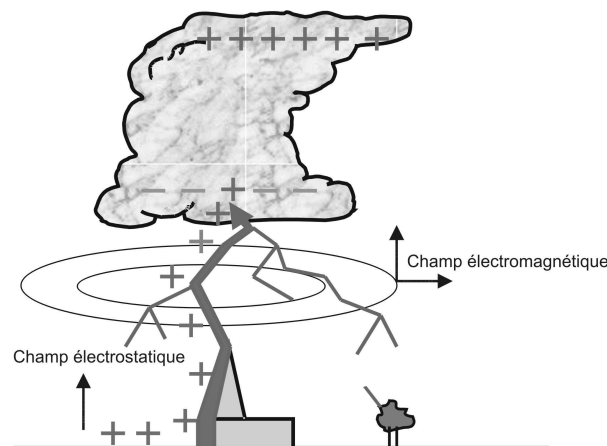


Fig. 2 : Phénoménologie

Des charges issues des nuages vont développer un traceur descendant.

Lorsqu'elles rencontrent celles émanant du sol ou leur traceur ascendant, le canal de foudre est alors créé.

Les charges au sol, en un arc en retour, vont remonter vers le nuage par ce canal, et provoquer un fort courant instantané rayonnant un champ électromagnétique élevant la température à 30 000 degrés d'où l'éclair et dilatant fortement l'air d'où le tonnerre.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	10/40
-----------------------	--	----------------------	-------

3.2 Les phases du phénomène

Une cellule orageuse peut se développer, en une vingtaine de minutes, en trois phases principales dans lesquelles apparaissent les différents paramètres mesurables ou détectables, puis elle s'effondre et disparaît.

- L'apparition de la foudre correspond à la phase terminale du développement vertical où un processus de glaciation provoque un mécanisme d'électrisation.
 - Sous l'emprise de puissants courants verticaux des particules électriques sont créées et se séparent en différentes parties du nuage.
 - Cette séparation des charges électrostatiques, qui d'une façon simplifiée fait que les charges positives sont dans la partie haute, et les charges négatives dans la partie basse, va être le moteur de la foudre.
- 1) Le champ électrostatique au sol apparaît dans le nuage, dès le début de la séparation des charges , c'est le premier phénomène précurseur de l'orage détectable.
- 2) Apparition des premiers éclairs intra-nuage. Ils représentent jusqu'à 90% des décharges générées par une cellule orageuse.
- 3) Apparition des premiers éclairs nuage-sol : quand le leader descendant et la décharge de capture se rejoignent, le courant s'écoule dans le canal créé (arc en retour).

3.3 Conséquences éventuelles sur les installations .

Les interactions dangereuses entre la foudre et les procédés en provoquant également des amorçages électriques suffisamment énergétiques dans les installations électriques, la foudre peut apporter des perturbations pouvant mettre en péril plusieurs unités et installations ainsi que leurs équipements de lutte contre l'incendie.

Ils résident par la mise hors service ponctuels ou définitifs ou même destruction d'équipements électriques sensibles et à leurs ses conséquences sur l'Environnement (départ d'incendie non détecté, détecteur de gaz indisponible, dysfonctionnement d'automates)

L'étude se limitera aux installations sur lesquelles la foudre peut constituer un risque pour la sûreté des équipements, la sécurité du personnel et, surtout, dans le cadre de cette étude, porter atteinte à l'Environnement.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	11/40
-----------------------	--	----------------------	-------

3.4 Installations sensibles et équipements :

M.M.R - MESURES DE MAITRISE DES RISQUES (ancienne appellation E.I.P.S.).

Les Mesures de Maitrises des Risques tels que les équipements gérant l'informatique, les centrales de détections (intrusion, alarme incendie...) et les installations téléphoniques (autocommutateur...), devront faire l'objet de mise à niveau concernant la protection contre les effets indirects de la foudre.

Si une ligne téléphonique est éventuellement indépendante d'un autocom, elle devrait alors être impérativement protégée. Suite à une activité orageuse violente, non seulement ce dernier pourrait être indisponible mais l'émetteur des radios mobiles pourrait être également endommagé. Cette ligne téléphonique deviendrait le seul moyen de communication avec les services de secours en cas de situation critique (blessé, incendie, dysfonctionnement grave.....).

D'autre part, des surtensions importantes sur les lignes téléphoniques peuvent provoquer des lésions au niveau auditif par temps d'orage lorsque le personnel n'a pas les moyens d'être alerté soit par un système autonome soit par le réseau national. Le seul moyen de réduire ce risque est de protéger toutes les lignes de télécommunication entrantes.

Tableau récapitulatif des différents effets de la foudre sur une installation :

EFFETS DIRECTS OU INDIRECTS SUITE A DES COUPS DE Foudre	TYPE DE PHENOMENES	CONSEQUENCES	RISQUES POTENTIELS
Effets thermiques	-Effets de fusion liés à la quantité de charges électriques générés au point d'impact. -Effets de dégagement de chaleur (effet de Joule)	- Echauffement suite au passage de l'énergie générée par la foudre - Point d'ignition (étincelle, chaleur, ..) au niveau d'une atmosphère suroxygénée ou explosive	-Altération ou percement de structures -Explosion atmosphère explosive
Effets d'amorçage	Différences de potentiels (au niveau de structures de bâtiment, canalisations...) ✓ Liés à la mise en œuvre de paratonnerres ✓ -Liés aux différences de potentiel ✓ -Liés à l'onde de choc sur les circuits électriques et électroniques ✓ -Liés aux champs électriques ou champs magnétiques	- Etincelle -Arcs électriques	- Incendie matériaux combustible -Explosion atmosphère explosive -Electrocution
Effets électrodynamiques	Apparition de forces liées au passage de courant important	Déformation ou rupture d'éléments	- Ruine structure
Coupure de tension		Destruction de sources d'énergie	Arrêt de certaines fonctions de sécurité
Surtensions transitoires générées par les décharges électriques	Augmentation de la tension aux bornes des équipements due aux surtensions véhiculées par les lignes d'alimentation et créées par conduction, induction ou remontée de terre	-Destruction de matériels sensibles et de commande de process par des surtensions causées par l'onde de choc ou par des impulsions électromagnétiques de foudre -Mauvaise information des capteurs locaux -Dysfonctionnement de la supervision de process -Destruction d'une partie ou de tout système de sécurité -Destructions des moyens de communication	-Arrêt de certaines fonctions -Destruction de matériel -Ordres intempestifs -Prise en compte erronée d'informations concernant la sécurité -Isolement par rapport aux services de secours

FOUDRE CONSULT	Référence du document FPCM 2180718	Révision A	13/40
-----------------------	--	----------------------	-------

4. INVENTAIRE DES INSTALLATIONS.

La SARL ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL (EMC) est en plein développement et face à l'augmentation de son volume d'activités, elle obtient le 08 Juin 2010 un nouvel arrêté d'autorisation d'exploiter comprenant les nouvelles extensions. Cet arrêté de 2010 abroge celui de 2004.

Les installations, activités et capacités suivantes sont autorisées :

Une unité de tri déchets issus de la collecte sélective (bâtiment de 800 m2),

- Un hangar couvert, non fermé de 1 000 m2 destiné : aux opérations de tri et de stockage des pneumatiques usagés, au stockage de papiers propres et à l'entretien mécanique du parc de véhicules et matériels,

- Une aire de stockage extérieure d'environ 6 000 m2 occupée par : un stockage de verre, un stockage de pneus de poids-lourds, d'engins agricoles et de véhicules légers une zone dépollution des véhicules hors d'usage (VHU), une zone de stockage de déchets occasionnels (film agricole, ouate, etc.), une zone de stockage de bidons PVC, des bennes à gravats et encombrants et en général des déchets de chantier, des bennes de transit d'amiante-ciment conditionné en big-bag, une aire de stockage des bennes de la société.

- Une deuxième aire de stockage de 300 m2 pour : le stockage des balles de films plastiques (PET, PEHD), une aire de broyage pour les plastiques, une aire de stockage de conserves en balles.

- Un bâtiment de tri des DIB de 6000 m2 d'une capacité de traitement de 60 000 t/an comprenant une unité de broyage et de tri automatique des DIB et de la partie sèche des ordures ménagères (OM)

- Un bâtiment de démontage et traitement des Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE) de 1050 m2 permettant le transit et/ou le traitement.

- Une plateforme de compostage de 7200 m2 permettant le compostage et co-compostage de déchets organiques à partir de déchets verts, Matières fermentescibles d'Ordures Ménagères (FFOM) collectées séparément et de Fumiers.

- Un bâtiment de 400 m2 destiné au traitement d'emballages industriels souillés en provenance d'industries y compris d'installations classées équipé comprenant une station de lavage d'emballages plastiques ou métalliques et 4 cuves de stockage des eaux de lavage de 65 m3 chacune.

- Une installation de traitement d'eaux industrielles installée dans le bâtiment de 400 m2 comprenant un évapoconcentrateur d'une capacité de traitement de 500 m3/mois dont 350 m3/mois provenant d'industries et 150 m3/mois provenant du lavage sur site.

- Une zone dédiée à la fabrication de combustibles résidus solides (CSR) équipée d'un broyeur d'une capacité de production de 30 000 t/an.

- Une zone de 4000 m2 dédiée au broyage et stockage de bois broyé d'une capacité de

FOUDRE CONSULT	Référence du document FPCM 2180718	Révision A	14/40
-----------------------	--	----------------------	-------

Production.

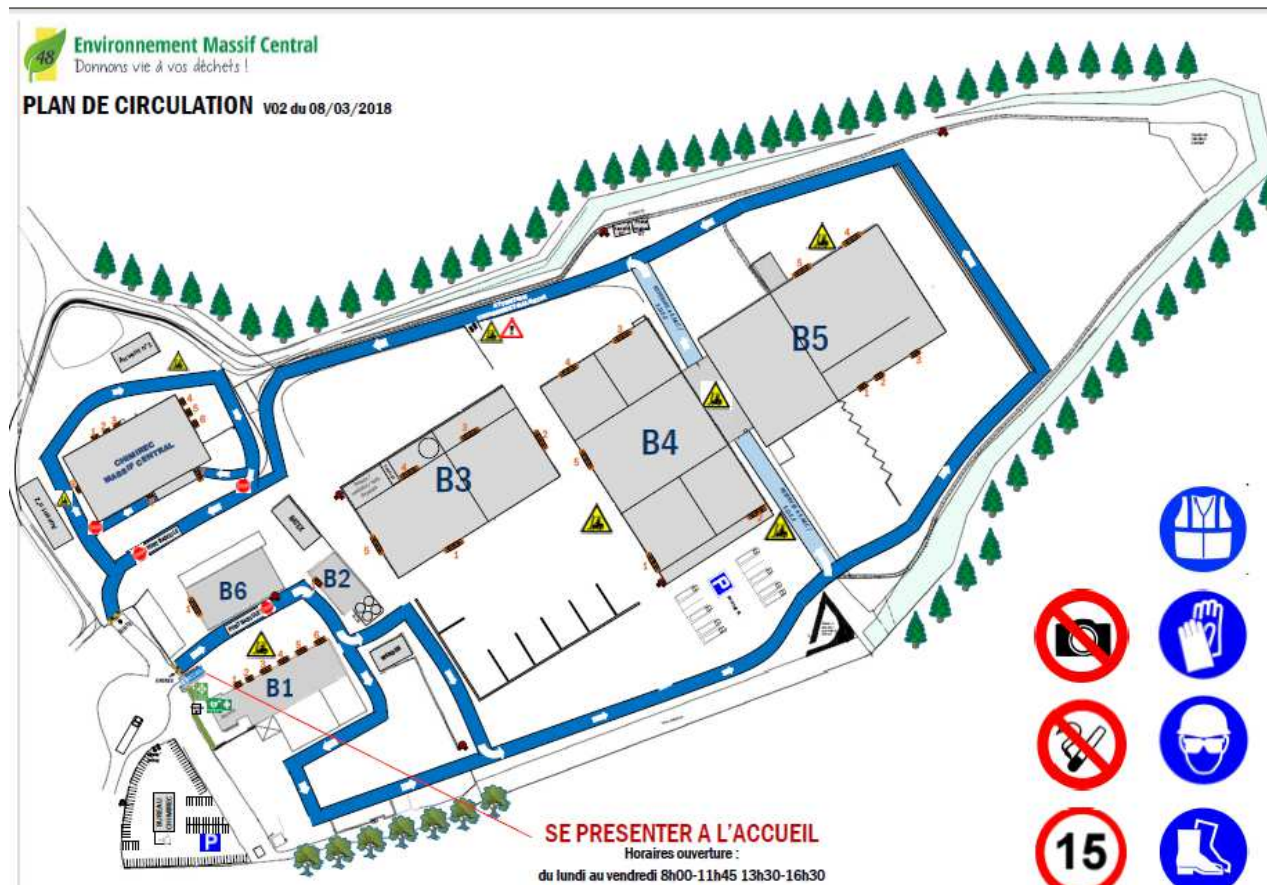
Les installations sont autorisées pour le transit, le regroupement et le tri de 133 000 tonnes de déchets par an maximum.

<i>Dimensions bâtiments existants</i>	Bât 1 : 65 x 30 mètres environ Bât 2 : 25 x 15 mètres environ Bât 3 : 40 x 28 mètres environ Bat 04 et 05 : 180x110 m environ , ces 2 bâtiments sont reliés entre eux . Bat 6 : 90x50 m environ	
<i>Structures des bâtiments</i>	Béton et métal , charpentes métalliques façades en bardage métallique	
<i>Elévations et toitures des bâtiments</i>	Hauteur : 9 m environ, Toit double pente, bacs acier.	
<i>Contenus</i>	Stockage, bureaux administratifs, locaux d'exploitation, hall de tri .	
<i>Rubriques I.C.P.E.</i>	N° 2711/2712/2713/2714/2750/2790/2791 soumises à Autorisation	
<i>Alimentation électrique</i>	En souterrain, 2 postes de transformation, 2 TGBT et TD principaux de chaque bâtiment	
<i>Réseau de terre prévu</i>	Boucle de fond de fouille, section non communiquée.	
<i>Equipements importants pour la sécurité.</i>	RIA, alarme incendie, détection incendie, détection anti intrusion, télésurveillance en projet.	
<i>Equipements sensibles</i>	Informatique, autocom, onduleur, automates tri optique, broyeur, presse à balles, pont bascule	
<i>Risques électriques et foudre</i>	Une interruption de service de l'alimentation ne serait pas préjudiciable à la sécurité et au bon fonctionnement des Installations.	
<i>Installations de protection contre la foudre prévues</i>	Direct	Indirect
	aucune	TD Bâtiment B4 avec protection par parafoudres uniquement de type 2

Commentaires :

Certaines détériorations d'équipements sensibles, dues probablement à des surtensions suite à des événements orageux, ont déjà eu lieu sur le site.

Il existe un projet de nouveau bâtiment de 6000m² entre B3 et B4 ainsi qu'un projet de station gazoil mais dont les paramètres ne sont pas totalement définis.



Nous décrivons ci-après succinctement les affectations de chacun des bâtiments présentés ci-dessus :

- **Bâtiment B1** : Ce bâtiment de 1000 m² est une plateforme couverte de stockage de journaux, magazines triés et un atelier d'entretien des véhicules de l'installation. Il est contigu à des bureaux présents dans un bâtiment de 170 m².
- **Bâtiment B2** : Ce bâtiment de 400 m² était exploité jusqu'en 2013 par l'entreprise CHIMIREC MASSIF CENTRAL et 4 cuves de stockage des eaux de lavage de 65 m³. Depuis 2016, ce bâtiment est occupé par une ligne de traitement des cartouches/toners d'encre.
- **Bâtiment B3** : ce bâtiment de 3 831 m² est le plus récent. Il accueille depuis septembre 2017, une installation de broyage/lavage de matières plastiques comprenant 2 lignes de broyage/lavage et 2 extrudeuses. L'objectif est de produire des paillettes et granulés plastiques.
- **Bâtiment B4** : Ce bâtiment de 6 132 m² a été mis en activité en Avril 2016. Il accueille une ligne de tri des encombrants de déchèteries/DIB et fraction sèche des ordures ménagères comprenant une ligne de préparation, 2 machines de tri optique, 1 granulateur et 1 ligne de production/séchage de CSR.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	16/40
<p>□ Bâtiment B5 : Ce bâtiment de 6 572 m² a été mis en activité en 2010. Il accueille une installation de tri/surtri de déchets d’emballages ménagers et déchets plastiques comprenant une zone de tri des déchets entrants et déchets issus de la collecte sélective avec comme équipements 7 machines de tri optique et 1 granulateur.</p> <p>□ Bâtiment B6 : Ce bâtiment de 800 m², premier bâtiment créé, accueillait jusqu’en 2017 une unité de tri déchets issus de la collecte sélective. Il est projeté d’installer dans ce bâtiment une unité de traitement des DEEE en complément du bâtiment DEEE présent à 200 m au Nord du site principale d’EMC.</p> <p>En parallèle, le site est occupé par une aire de 7 200 m² de broyage de bois et déchets verts à l’extrémité Sud et de différentes zones de stockage de déchets divers bruts ou conditionnés (plastiques, D.I.B, D.E.A, CSR) ainsi que ferrailles, VHU, pneus, verres et bouteilles de gaz.</p>			

5. ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF) :

Rappel des résultats par Foudre CONSULT N°2180717 rev A :

- à des protections de niveau 4 contre les effets directs, uniquement pour le bâtiment B4B5
- à des protections nécessaires contre les effets indirects (surtensions) de niveau 4 pour l'ensemble des bâtiments du site.

6. ETUDE TECHNIQUE / PRECONISATIONS.

Il existe différents systèmes de protection selon le dispositif de capture et le principe d'écoulement des courants de foudre à la terre utilisés : cage maillée, paratonnerres pointes sèches , paratonnerres à dispositif d'amorçage , fil tendus etc....

Suivant la configuration du bâtiment le maître d'ouvrage a retenu la solution présentant le meilleur rapport choix technique / prix / mise en œuvre.

La norme 62305-3 donne le tableau suivant (extrait) pour la tenue à la foudre (impacts directs) des métaux. Ce tableau indique l'épaisseur minimale des tôles ou canalisations métalliques d'un dispositif de capture :

Matériau	Epaisseur a t (mm)	Epaisseur b t' (mm)
Plomb	-	2
Acier (inox, galvanisé)	4	0,5
Cuivre	5	0,5
Aluminium	7	0,65

a t en cas de problème de perforation, de point chaud ou d'inflammation.
b t' seulement pour les feuilles métalliques s'il n'est pas nécessaire de protéger contre les problèmes de perforation, de point chaud ou d'inflammation.

Le choix de protection extérieure s'est orienté vers l'installation de paratonnerre à dispositif d'amorçage, solution la plus économique.

6.1 PRECONISATIONS CONTRE LES EFFETS DIRECTS :

I.E.P.F. (Installation Extérieure de protection contre la foudre).

Bâtiment B4B5 protection de niveau 4 :

Installation de 2 Pda paratonnerres à dispositif d'amorçage (rayon de protection 64m) pda Δt 60 μ s homologués NFC 17102 de septembre 2011, testables sur site comprenant 2 descentes de mise à la terre , mutualisation des descentes selon la norme NFC 17102 et 2 prises de terre ainsi qu'1 compteur foudre au pied de chaque descente des pda soit 2 compteurs . Distance de séparation 1,29m.

Prévention :

- recommandations au personnel d'éviter les zones extérieures en périodes orageuses conséquentes.
- recommandations au personnel d'éviter l'accès sur les points hauts du bâtiment en périodes orageuses conséquentes.

Equipotentialités des terres

Connexion terre foudre / terre générale du site (cablette cu 50²) pour chaque dispositif par raccord de serrage mécanique démontable placé dans un regard de visite PVC siglé « terre paratonnerre » au pied de chaque descente.

- mesure de l'ensemble des terres foudre reliées par le fond de fouille, $r < 10$ Ohms.

Calculs de la distance de séparation : à appliquer : 1,29m

Selon calcul le plus majorant $0,04 \times 0,75 \times 43^*m = 1,29m$
*34m+9m

Implantation des 2 paratonnerres à dispositif d'amorçage pda :

Pda 1 sur le sommet de B5 pattes déport sur acrotère à 33,30m du rebord de façade Ouest

Pda 2 sur façade NORD du bâtiment B4 à 34m de l'angle OUEST

Mutualisation des descentes et prises de terre voir plan en annexe.

LA DISTANCE DE SEPARATION : rappel des paramètres et tableaux

L'isolation électrique entre le dispositif de capture ou les conducteurs de descente et les parties métalliques de la structure, les installations métalliques et les systèmes intérieurs, peut être réalisée par une distance de séparation « s » entre les parties. L'équation générale pour le calcul de « s » est la suivante :

$$S = k_i \times l \times k_c / k_m$$

Où:

k_i dépend du niveau de protection choisi (voir Tableau 3) ;

k_m dépend du matériau d'isolation électrique (voir Tableau 4) ;

k_c dépend du courant de foudre qui s'écoule dans les conducteurs de descente et de terre ;

l est la longueur, en mètres, le long des dispositifs de capture et des conducteurs de descente entre le point où la distance de séparation est prise en considération et le point de la liaison équipotentielle la plus proche.

NOTE La longueur l le long du dispositif de capture peut être ignorée pour les structures à toiture métallique continue agissant comme dispositif de capture naturel.

Tableau 3 – Valeurs du coefficient k_i

Type de SPF	k_i
I	0,08
II	0,06
III et IV	0,04

Tableau 4 – Valeurs du coefficient k_m

Matériau	k_m
Air	1
Béton, briques	0,5
NOTE 1 Si plusieurs matériaux isolants sont en série, une bonne pratique est de choisir la valeur la plus faible de k_m .	
NOTE 2 Si d'autres matériaux isolants sont utilisés, il convient que le fabricant fournisse des conseils en matière de construction et la valeur de k_m .	

Dans des structures en béton armé avec armatures métalliques interconnectées, une distance de séparation n'est pas requise.

Tableau 5 – Valeurs du coefficient k_c

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 c)	1... 0,5 a)
3	0,60 b,c)	1 ...1/n (voir Figures E.1 et E.2) a,b)
4 et plus	plus 0,41 b,c)	1 ...1/n (voir Figures E.1 et E.2) a,b)

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 $k_c = 1$.

NOTE D'autres valeurs de k_c peuvent être utilisées si des calculs détaillés sont effectués.

L'isolation électrique entre le dispositif de capture ou les conducteurs de descentes et les parties métalliques de la structure, les installations métalliques et les systèmes intérieurs, peut être réalisée par une distance d - entre les parties - plus grande que la distance de séparation s :

$$S = k_i \times l \times k_c / km$$

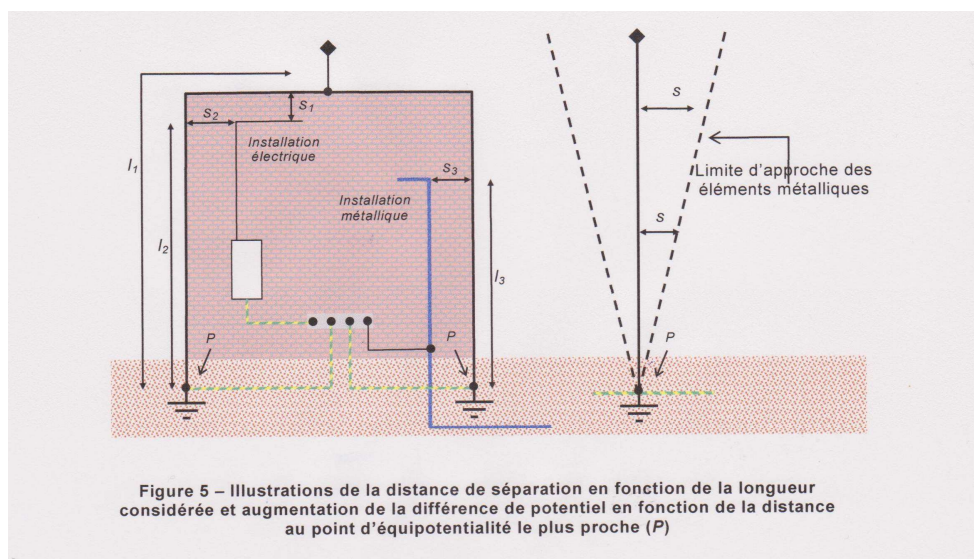
Où:

k_i dépend du type de SPF choisi (Tableau 10)

k_c dépend du courant de foudre s'écoulant dans les conducteurs de descente (Tableau 11)

km dépend du matériau de séparation(Tableau 12)

l est la longueur, en mètres, le long des dispositifs de capture ou des conducteurs de descente entre le point où la distance de séparation est prise en considération et le point de la liaison équipotentielle la plus proche.



FOUDRE CONSULT	Référence du document FCEM 2180718	Révision A	21/40
-----------------------	--	----------------------	-------

6.2 PRECONISATIONS CONTRE LES EFFETS INDIRECTS :

L'analyse de risque aboutissait à la nécessité de prévoir une protection de niveau 4 contre les surtensions d'origine atmosphérique .

A noter pour rappel que la norme NFC 15100 de 2002 précise qu'en cas d'installation de paratonnerre (IEPF) il est obligatoire de prévoir une protection contre les surtensions d'origine atmosphérique depuis le T.G.B.T alimentant les organes de sécurité et de sûreté. La nécessité de protection par paratonnerre implique donc une nécessité normative de protection par parafoudres.

Parafoudre Type 1*						
	Réseau	Régime de neutre	Tenue au courant de court-circuit	Déconnecteur	Up	Courant limp 10/350
BT	230/400 V	TN	Adapté au point d'installation	Selon indication du fabricant du parafoudre	$\leq 2,5\text{kV}$	$\Rightarrow 12,5\text{ kA}$; dépend du calcul de répartition de courant
Réseaux de données	Dépend du type de signal	NA	NA	NA	Adapté au type de signal	- 2 kA 10/350 pour niveaux de Protection 1 et 2 ; sinon - 1 kA 10/350

Tableau 1 : Dimensionnement des parafoudres Type 1

Parafoudre Type 2*						
	Régime de neutre	Tenue au courant de court-circuit	Déconnecteur	Up	Courant In 8/20	Coordination
BT	230/400 V	TN	Adapté au point d'installation	$\leq 1,8\text{ kV}$ Ures @ 5kA $\leq 1,5\text{ kV}$	$\Rightarrow 5\text{ kA}$	Coordonné avec le parafoudre amont T1 ou T2
Réseaux de données	Dépend du type de signal	NA	NA	Adapté au type de signal	$\Rightarrow 5\text{ kA}$	NA

Tableau 2 : Dimensionnement des parafoudres Type 2

NA : non applicable

BT*.- protection obligatoire en présence des paratonnerres

L'installation de parafoudres doit se faire en suivant les recommandations du guide UTE C 15-443. Les parafoudres doivent être conformes aux normes NF EN 61643-11 et NF EN 61643-21 (ou normes équivalentes par exemple pour les parafoudres télécom). Ils ne doivent en aucun cas être installés en zone ATEX ou doivent être définis spécifiquement pour cet usage sous les consignes du fabricant pour leur implantation.

Dans tous les cas, l'installation de protection par parafoudres devra être **COORDONNEE** dans sa **TOTALITE**.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	22/40
-----------------------	--	----------------------	-------

PARAMETRAGE DES PARAFOUDRES DE TYPE 1

La présence d'un Système de Protection Foudre impose la mise en place de parafoudres de Type 1. Ceux-ci doivent être capables d'écouler 50% du courant de foudre direct (onde 10/350).

Le dimensionnement des parafoudres est présenté ci-dessous :

$$I_{imp} \text{ (kA)} = (I_{imp \text{ max}} / 2) \times 1/(m \times n)$$

m – nombre de câbles (*nombre de câbles, canalisations entrantes*)

n : nombre de pôles

Avec :

I_{imp max} : courant direct max (premier coup court) défini suivant le tableau ci-dessous

	Niveau de protection I	Niveau de protection II	Niveau de protection III-IV
I_{impmax}	200 kA	150kA	100 kA

Calcul de dimensionnement des parafoudres type 1

Niveau 4 de protection

régime de neutre non communiqué

nombre de canalisations et lignes entrantes non communiqué.

Les chemins suivants sont répertoriés

I_{imp} (kA)

TGBT

Le dimensionnement des parafoudres par arrivée

$$I_{imp} \text{ (kA)} = (I_{imp \text{ max}} / 2) \times (1/4) = (200A / 2) \times (1/4) = \underline{\underline{12,5kA \text{ minimum}}}$$

PARAMETRAGE DES DECONNECTEURS ASSOCIES AUX PARAFOUDRES

installés en amont du DPSI en tenant compte du tableau ci-dessous.

Courant assigné du fusible (calibre)	Essais de tenue aux chocs des fusibles	
	Fusible cylindrique cyl. gG en onde 8/20 μs	Fusible à couteaux NH gG en onde 10/350 μs
25 A	5 kA	
32 A	7 kA	
40 A	10 kA	
50 A	15 kA	
63 A	17 kA	
80 A	25 kA	
100 A	30 kA	5 kA
125 A	40 kA	7 kA
160 A	> 40 kA	10 kA
200 A	> 40 kA	15 kA
250 A	> 40 kA	20 kA
315 A	> 40 kA	25 kA

Tableau 1 Extrait de l'annexe P (informative) de la norme EN 61643-12

Le tableau suivant fourni à titre indicatif les courants I_{imp} à prendre en compte dans le dimensionnement des parafoudres selon le régime de neutre qui sera effectivement retenu.

	Nombre de fils par ligne	Niveau de Protection			
		I	II	III	IV
		I_{imp} mini du parafoudre (en kA), sans prise en compte d'autres lignes ou éléments conducteurs			
IT avec neutre (Tn + neutre)	4	25	18.8		12.5
IT sans neutre (Tn)	3	33.3	25		18.7
TNC	3	33.3	25		16.7
TNS (Tn + neutre)	4	25	18.8		12.5
TNS (Mono)	2	50	37.5		25
TT (Tn + neutre)	4	25	18.8		12.5
TT (Mono)	2	50	37.5		25

L'étude technique aboutit à **la nécessité de prévoir une protection par parafoudres au minimum de niveau 4** contre les surtensions d'origine atmosphérique **depuis le T.G.B.T.** alimentant des fonctions critiques et importantes pour la sécurité et le bon fonctionnement du site.

I.I.P.F (Installation Intérieure de protection contre la foudre) : NIVEAU 4

- **2 TGBT : Protection nécessaire par parafoudres de Type 1+2** (onde 10/350 I_{imp} minimum requis 12,5kA) Up selon tension et classement de l'équipement. Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12 .

TD principal de chacun des bâtiments protection nécessaire par parafoudres de Type 1+2 (onde 10/350 I_{imp} minimum requis 12,5Ka et onde 8/20 $I_n \Rightarrow 5$ kA et $U_p < 1,5$ kV Up)selon tension et classement de l'équipement. .Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés pour tous les parafoudres selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12.

TD DETECTION INCENDIE protection nécessaire par parafoudres de Type 2 (onde 8/20 $I_n \Rightarrow 5$ kA et $U_p < 1,5$ kV Up)selon tension et classement de l'équipement. .Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés pour tous les parafoudres selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12.

-**TD des bureaux, télésurveillance : protection conseillée par parafoudres de Type 2** onde 8/20 $I_n \Rightarrow 5$ kA et $U_p < 1,5$ kV Up selon tension et classement de l'équipement..Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés pour tous les parafoudres selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCEM 2180718	Révision A	24/40
-----------------------	--	----------------------	-------

A noter pour rappel que la norme NFC 15 100 de 2002 précise qu'en cas d'installation de paratonnerre (IEPF) il est obligatoire de prévoir une protection contre les surtensions d'origine atmosphérique depuis le T.G.B.T alimentant les organes de sécurité et de sûreté.

Le guide UTEC 15443 (chpt 7.5) et la norme NF EN 62305-4 (en annexe D chpt D.2) précisent qu'au-delà de 30m la protection par parafoudres devient insuffisante et doit être complétée par des parafoudres de type 2 au plus près des équipements.

Règle des 50cm à respecter: *le guide UTE C 15-443 préconise une longueur totale maximale de 50 cm pour le câblage d'un parafoudre en dérivation entre une phase de l'alimentation et le répartiteur de terre principal.*

-Organe de coupure pour TGBT parafoudres de type1 –prévoir au minima 125A (gG),

-Organe de coupure pour armoires divisionnaires parafoudres de type 2 prévoir au minima 25A

-Section des câbles parafoudres type 1 (rouge, bleu, noire) $\geq 16\text{mm}^2$.

-Section des câbles parafoudres type 2 (rouge, bleu, noire) $\geq 06\text{ mm}$.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	25/40
-----------------------	--	----------------------	-------

6.3 COURANTS FAIBLES : *Détection incendie et intrusion.*

De par la longueur des liaisons et le faible niveau de tension du signal, ces liaisons sont des vecteurs d'entrée des perturbations rayonnées par la foudre.

Outre la protection des centrales au niveau de leur alimentation électrique, des parasurtenseurs (choisis en fonction de la connectique requise, du niveau de tension du signal, du débit de transmission ou de la bande de fréquence) pourront être opportuns au niveau de certaines balises déportées.

6.4 AUTOCOMMUTEUR ET RESEAU INFORMATIQUE : POUR INFORMATION

La protection foudre de l'alimentation électrique de l'autocommutateur ainsi que du serveur informatique pourra être assurée.

Afin de se prémunir des surtensions arrivant par les lignes téléphoniques sortant du bâtiment administratif (lignes provenant de l'extérieur du site ou lignes internes desservant d'autres bâtiments), il est nécessaire de mettre en place une protection adéquate.

En raison du grand nombre de lignes pouvant être connectées à l'autocommutateur, il est essentiel d'optimiser la protection de l'autocommutateur en différenciant les différents types de lignes :

➤ Les lignes provenant de l'extérieur du site : ces lignes doivent être protégées en raison de leur importance stratégique,

➤ Les lignes internes au site et cheminant vers un autre bâtiment que celui renfermant l'autocommutateur. Il faut distinguer différents cas :

- la ligne est raccordée à un appareil possédant une alimentation 230 V : il faut systématiquement protéger la ligne côté autocommutateur,
- la ligne est raccordée à un poste simple (sans alimentation 230 V) : une protection est conseillée lorsque la ligne est longue (environ 50 à 100 m),
- en raison du couplage capacitif de la ligne avec la terre.

➤ Les lignes internes restant dans le même bâtiment que l'autocommutateur : la protection par para-foudre serait nécessaire. En revanche, il est intéressant d'utiliser les chemins de câbles métalliques comme écrans protecteurs vis à vis du rayonnement. Dans ce cas, la continuité électrique des chemins de câbles doit être assurée sur toute leur longueur. Les parasurtenseurs à installer seront choisis en fonction de la connectique requise, du niveau de tension du signal, du débit de transmission ou de la bande de fréquence.

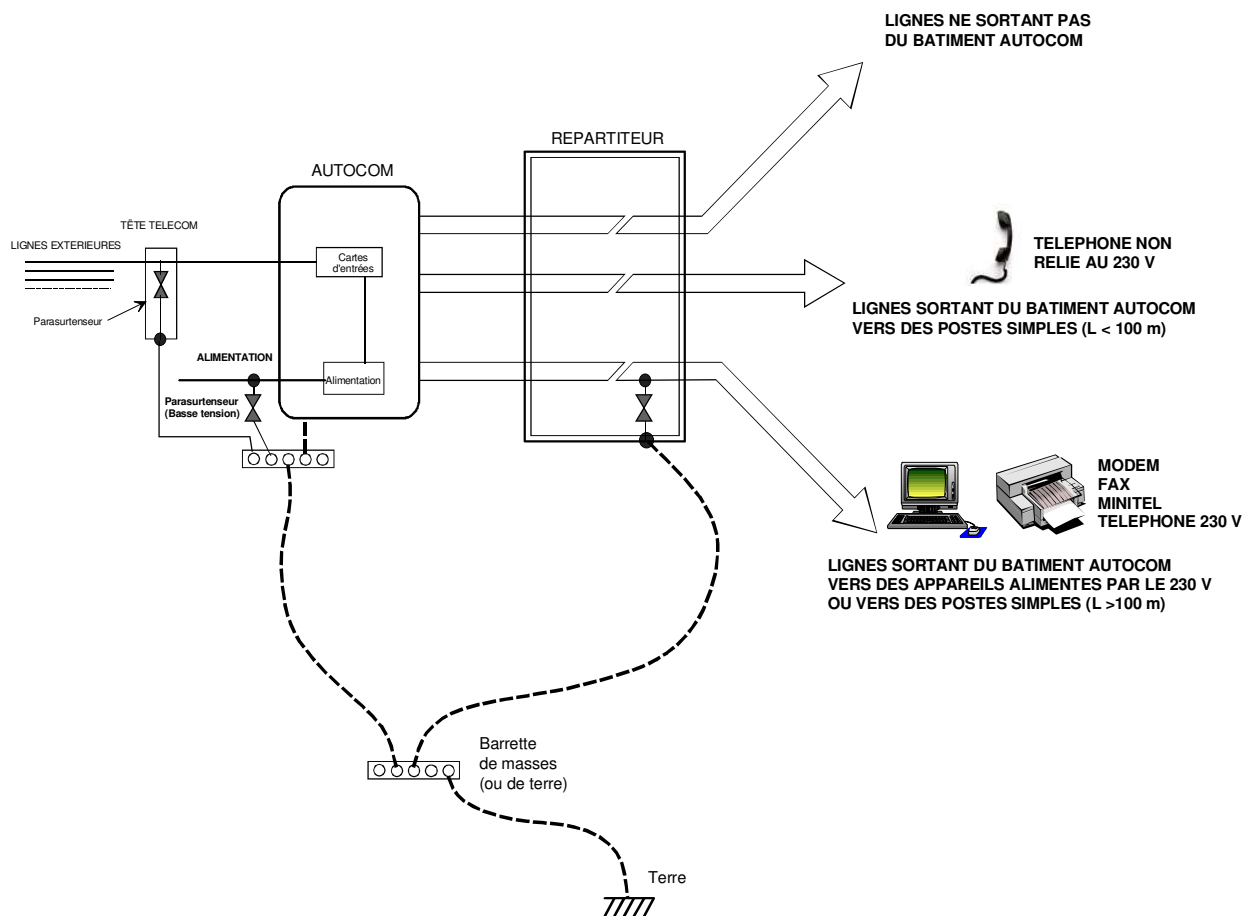


Fig 5 Installations télécom : principe de protection

6.5 LUMINAIRES EXTERIEURS: CANDELABRES : POUR INFORMATION

De nombreux retours d'expérience ont montré qu'un impact de foudre sur la périphérie d'un entrepôt est probable, en particulier sur les points culminants comme les candélabres, les poteaux d'éclairages... et les conséquences pourraient être importantes.

Aussi, nous préconisons l'installation de points lumineux extérieurs toujours en dessous de la ligne de faîtage ou des chenaux afin qu'ils ne deviennent pas les points proéminents du bâtiment. Ceci est valable pour les antennes radio, TV, recherche de personnes, paraboles... quelque soit le type de matériaux utilisés pour leur fabrication. Si elle est métallique, leur masse devra être systématiquement reliée à toute structure métallique à proximité.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	27/40
-----------------------	--	----------------------	-------

6.6 EMETTEURS RADIO, SURVEILLANCE VIDEO : POUR INFORMATION

Les antennes sont susceptibles de capter le champ électromagnétique rayonné par les éclairs. De ce fait, elles peuvent transmettre des surtensions à l'émetteur.

Pour éviter cela, il est nécessaire de protéger les entrées «antenne» des émetteurs par un parafoudre coaxial. Celui-ci sera connecté directement sur l'émetteur. Son impédance caractéristique et sa bande passante doivent être choisies en adéquation avec l'émetteur.

Cette préconisation doit particulièrement être respectée pour d'éventuelles antennes installées sur un bâtiment.

Les câbles coaxiaux du système de surveillance vidéo sont des vecteurs d'entrée des perturbations atmosphériques.

Afin de protéger les systèmes de traitement, il est recommandé d'équiper leurs entrées / sorties avec les parafoudres coaxiaux. Ils seront choisis en fonction de la bande passante et du niveau de tension du signal.

7. RECEPTION & CONTROLES DES INSTALLATIONS DE PROTECTION.

Chaque vérification devra être consignée avec un rapport détaillé faisant état de tous les résultats de la vérification et des mesures correctives à prendre.

7.1 VERIFICATION INITIALE

Lors de la réalisation d'une installation de protection contre la foudre, une inspection finale destinée à s'assurer que l'installation est conforme aux normes, doit être faite.

Extrait de la norme NF C 17-102 de septembre 2011 :

La vérification initiale est effectuée après la fin des travaux d'installation du SPF à dispositif d'amorçage.

Son objectif est de s'assurer que la totalité de l'installation du SPF à dispositif d'amorçage est conforme au présent document, ainsi qu'au dossier d'exécution.

Cette vérification portera au moins sur les points suivants :

- les PDA se trouvent à au moins 2 m au-dessus de tout objet situé dans la zone protégée ;
- les PDA ont les caractéristiques indiquées dans le dossier d'exécution ;
- le nombre de conducteurs de descente ;
- la conformité des composants du SPF à dispositif d'amorçage au présent document, aux normes de la série NF EN 50164, NF EN 61643, par marquage par déclaration ou par documentation ;
- le cheminement, emplacement et continuité électrique des conducteurs de descente ;
- la fixation des différents composants ;
- les distances de séparation et/ou liaisons équipotentielles ;
- la résistance des prises de terre ;
- l'équipotentialité de la prise de terre du SPF avec celle du bâtiment.

Dans tous les cas, lorsqu'un conducteur est partiellement ou totalement intégré, il convient que sa continuité électrique soit vérifiée.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	29/40
-----------------------	--	----------------------	-------

Un dossier d'exécution (DOE) doit être constitué par l'installateur à l'issu des travaux et comprendre au moins les éléments ci-dessous.

Ce dossier sera présenté avant la réception des travaux et il comprendra :

- le niveau de protection retenu ;
- la justification de la protection ;
- le type et caractéristiques des PDA ;
- la méthode de contrôle des PDA ;
- le nombre et localisation des conducteurs de descentes ;
- la présence éventuelle et localisation de compteur de coup de foudre ;
- la justification du respect des distances de séparation ;
- la justification des liaisons équipotentielles de foudre y compris des parafoudres ;
- le type et valeur des prises de terre ;
- la justification des dimensions de la prise de terre lorsque la valeur est supérieure à 10 ohms

La mission de réception initiale comportera aussi l'inspection des parafoudres : caractéristiques, respect des règles de l'art (liaison barrette < à 50 cm),.....

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	30/40
-----------------------	--	----------------------	-------

7.2 VERIFICATIONS PERIODIQUES ET COMPLETES : CONSEILLEES

7.2.1 I.E.P.F (Paratonnerre)

La législation foudre en vigueur prévoit des vérifications périodiques en fonction des nécessités de protection à mettre en œuvre sur la structure à protéger en présence de protection extérieure :

Verification visuelle tous les ans / vérification complète 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. NB :

La réglementation (Cf § 3 : 4 octobre 2010) impose une vérification visuelle annuelle (complète tous les 2 ans).

7.2.2 I.I.P.F (Parafoudres)

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.

En tant qu'équipements importants pour la Sécurité (E.I.P.S.) les parafoudres devront être intégrés dans le rapport de contrôle périodique réalisé par l'organisme en charge de l'établissement chaque année.

7.3 VERIFICATIONS SUPPLEMENTAIRES

La législation en cours impose, une vérification des installations de protection contre la foudre suite aux événements suivants :

- Installation de la protection contre la foudre,
- Exécution de travaux sur ou à proximité des installations protégées. Cette vérification devra être effectuée conformément aux recommandations de la NF EN 17-102
- Tout impact sur les installations protégées, procédure de vérification des compteurs de coups de foudre et établissement d'un historique,
- Impossibilité d'installer un système de comptage efficace, dès qu'un doute existe après une activité locale orageuse,
- Perturbations sur des contrôles/commandes, alors une vérification de l'état des dispositifs de protection contre les surtensions est alors nécessaire,

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCEM 2180718	Révision A	31/40
----------------	--	----------------------	-------

8. TABLEAU DE SYNTHESE

ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL MENDE (48)	Préconisations (effets directs et indirects)
Bâtiment B4B5	<p>I.E.P.F. (Installation Extérieure de protection contre la foudre).</p> <p>Bâtiment B4B5 protection de niveau 4 :</p> <p><u>Installation de 2 Pda paratonnerres à dispositif d'amorçage</u> (rayon de protection 64m) pda Δt 60μs homologués NFC 17102 de septembre 2011, <u>testables sur site</u> comprenant 2 <u>descentes de mise à la terre</u> , mutualisation des descentes selon la norme NFC 17102 et 2 <u>prises de terre</u> ainsi qu'<u>1 compteur foudre au pied de chaque descente des pda soit 2 compteurs</u> . Distance de séparation 1,29m.</p> <p>Prévention :</p> <ul style="list-style-type: none"> -des mesures préventives seront à adopter en période orageuse (abonnement METEORAGE au minima). -recommandations au personnel d'éviter les zones extérieures en périodes orageuses.
Ensemble du site	<p>I.I.P.F (Installation Intérieure de protection contre la foudre) : NIVEAU 4</p> <p>- 2 TGBT : <u>Protection nécessaire</u> par parafoudres de Type 1+2 (onde 10/350 limp minimum requis 12,5kA) Up selon tension et classement de l'équipement. Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12 .</p> <p>TD principal de chacun des bâtiments : <u>protection nécessaire</u> par parafoudres de Type 1+2 (onde 10/350 limp minimum requis 12,5Ka et onde 8/20 In => 5 kA et Up < 1,5 kV Up)selon tension et classement de l'équipement. .Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés pour tous les parafoudres selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12.</p> <p>TD DETECTION INCENDIE <u>protection nécessaire</u> par parafoudres de Type 2 (onde 8/20 In => 5 kA et Up < 1,5 kV Up)selon tension et classement de l'équipement. .Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés pour tous les parafoudres selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12.</p>

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	32/40
	<p>-TD des bureaux, télésurveillance : <u>protection conseillée</u> par parafoudres de Type 2 onde 8/20 In => 5 kA et Up < 1,5 kV Up selon tension et classement de l'équipement..Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés pour tous les parafoudres selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12</p>		
Missions d'ingénierie	<p>Vérification initiale (réception des travaux) Réalisation du carnet de bord : (dossier foudre) Vérification périodique annuelle</p>		

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2180718	Révision A	33/40
-----------------------	--	----------------------	-------

9. CONCLUSIONS.

Cette étude a permis de définir les protections à mettre en œuvre.

Pour le site d'ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL de MENDE il est nécessaire de protéger le bâtiment B4B5 contre les effets directs de la foudre par au total 2 paratonnerres à dispositif d'amorçage.

Concernant les effets indirects il est nécessaire d'équiper les 2 TGBT et les tableaux divisionnaires principaux de chaque bâtiment par des parafoudres. Concernant le personnel travaillant à l'extérieur, il est conseillé de mettre en place une procédure d'alerte en cas de période orageuse afin de suspendre toute activité dangereuse.

Cette étude répond à la législation et aux normes en vigueur.

Enfin un document Carnet de Bord contenant le suivi de la maintenance, précisant les détails des vérifications périodiques annuelles des protections, doit être tenu à la disposition des inspecteurs en charge des installations classées attestant de leur réalisation.

Une démarche structurée de suivi des préconisations devra être réalisée par des acteurs compétents (label QUALIFOUDRE) et constituée selon les phases suivantes :

- Vérification initiale (Réception de travaux) en fin de chantier accompagnée du P.V. de réception et du DOE de l'installateur,
- Réalisation du Carnet de Bord (document unique Risque Foudre de l'Installation).
- Vérifications réglementaires périodiques annuelles : une par an , visuelle la première année, complète la deuxième année suivant la vérification initiale réception.

ANNEXE 1**Etablissement du carnet de bord****Consignes de maintenance**

INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre**CARNET DE BORD**

Etablissement :

Adresse :

Renseignements sur l'établissement :

Nature de l'activité et classement

Personne responsable de la surveillance des installations :

Nom *qualité**Date d'entrée en fonction***HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre****ANALYSE DU RISQUE Foudre***Date du rapport**Intitulé du rapport**Société**Nom du rédacteur***ETUDE TECHNIQUE***Date de l'étude**Intitulé de l'étude**Société**Nom du rédacteur***INSTALLATIONS DES PROTECTIONS**

DOE : date, société

VERIFICATION INITIALE*Date de réception**Intitulé du document**Société**Nom du rédacteur***INSPECTIONS PERIODIQUES.**

L'étude foudre aboutissant à des protections, il sera nécessaire de faire réaliser un contrôle visuel des installations tous les ans et un contrôle complet tous les 2 ans.

Des vérifications des compteurs foudre de chaque paratonnerre devront être effectuées après chaque épisode orageux conséquent et d'importance. En cas d'impact et d'incrémentage la tête du pda concerné devra alors être testée dans le mois suivant l'impactage.

INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre CONSIGNES D'INSPECTION et MAINTENANCE

CARNET DE BORD

CONSIGNES DE MAINTENANCE ET INSPECTION

Observations et conformité vis-à-vis de la réglementation : pour rappel

Les ICPE devaient disposer d'une Analyse du Risque Foudre et Etude technique suivant l'Arrêté du 15 janvier 2008 abrogé par celui du 19 juillet 2011 conforme aux normes EN 62305 à l'échéancier suivant pour rappel :

CONSIGNES INTERNES A L'ETABLISSEMENT

Le chef d'établissement nomme un responsable d'inspection et maintenance

Sa mission consiste :

1) EFFETS DIRECTS (I.E.P.F)

- après chaque orage soutenu et au minimum trimestriellement il faut :
 - procéder au relevé de l'affichage des compteurs d'impacts
- si un ou plusieurs impacts ont été détectés, il faut
 - déclencher une vérification périodique anticipée qui sera effectuée par un organisme compétent.
- réaliser une inspection visuelle générale du bâtiment
 - S'assurer de l'absence de dégradation des éléments capteurs (paratonnerres, extracteurs, toiture)
 - S'assurer de l'absence de traces d'échauffement ou de coupure sur les conducteurs « foudre » et les connexions.
 - si une ou des anomalies sont observées, il faut
 - déclencher une vérification périodique anticipée qui sera effectuée par un organisme compétent.
- lors de tous travaux sur les structures ou à proximité de celles-ci, il faut
 - vérifier que cela n'occasionne pas de dégradation à l'installation existante de protection
 - vérifier que d'éventuels équipements conducteurs placés à proximité de l'installation existante lui soient correctement connectés.

En cas de doute, il faut

- déclencher une vérification périodique anticipée qui sera effectuée par un organisme compétent.
- lors de toutes créations d'extension, il faut
 - déclencher un complément d'Analyse du Risque Foudre effectuée par un organisme compétent, étude technique suivant les conclusions de l'ARF et mettre en œuvre si besoin le dispositif de protection adaptée.

2) EFFETS INDIRECTS (I.I.P.F)

- après chaque orage soutenu et au minimum trimestriellement, il faut
- vérifier le bon état de fonctionnement des parafoudres par examen de leur signalisation (cela concerne les parafoudres secteur basse tension équipés d'un voyant de défaut, les parafoudres de transmission et coaxial ont une fin de vie en court circuit)
- vérifier l'état de l'organe de coupure associé (fusible ou disjoncteur sur parafoudres secteur)
 - * si signalisation défaut sur parafoudre, procéder au remplacement dans le meilleur délai
 - * si fusible HS, procéder au remplacement dans le meilleur délai
 - * si impossibilité de ré enclenchement du disjoncteur amont faire appel à un spécialiste
 - * si court circuit sur ligne de transmission, vérifier l'état du parafoudre :
- le débrancher et établir une connexion directe provisoire : si retour à l'utilisation de la ligne,
- procéder au remplacement du parafoudre dans le meilleur délai.(1 mois)

CARNET DE BORD*

- consigner sur le carnet de bord :
 - la nature de la vérification
 - résultats de la vérification
 - incidents liés à la foudre
 - les actions correctives mises en œuvre s'il y a lieu

Inspection par un organisme extérieur compétent :

- vérification complète par un organisme compétent distinct de l'installateur au plus tard 6 mois après l'installation initiale.
Puis,
 - vérification visuelle annuellement par un organisme compétent
 - vérification complète tous les 2 ans par un organisme compétent
- **si une agression foudre est observée ou détection d'impact compteur dans le cadre de l'inspection interne :**
 - vérification visuelle dans le délai d'1 mois par un organisme compétent
 - si la vérification met en évidence une nécessité de remise en état, réalisation dans le délai d'1 mois à date de remise du rapport de vérification.

Implantation des 2 paratonnerres à dispositif d'amorçage rp 64m niveau 4 sur les bâtiments B4B5. Cette implantation notamment sur le bâtiment B4 permettra de protéger également le projet du bâtiment 6000m² et le projet de station service si nécessaire.

Pda 1 sur le sommet de B5 pattes déport sur acrotère à 33,30m du rebord de façade Ouest

Pda 2 sur façade NORD du bâtiment B4 à 34m de l'angle OUEST



FOUDRE CONSULT

Bureau d'études au service des ICPE et ERP
36 impasse du jardin 34980 ST GELY DU FESC
tel : 06 61 32 55 65 / 04 67 47 19 11
email : patrick.millio@wanadoo.fr



ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL

CENTRE DE TRI DE DECHETS MENAGERS ET INDUSTRIELS

PROJET D'EXTENSION 2022 DU SITE

Commune de MENDE (48)

Etude Technique des protections foudre

2021

Diffusion : 30/9/2021
ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL
Philippe MICHELET
Directeur administratif et financier
20-22 rue de la Draine - ZAE du Causse d'Auge
48000 MENDE
L.D. : +33 (0)4 66 42 51 45
Port. : +33 (0)6 42 34 44 17
philippe.michelet@environnement48.fr

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210923	Révision A	1/37		
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td data-bbox="316 360 1321 412"><i>Etude technique foudre</i></td> </tr> </table>				<i>Etude technique foudre</i>	
<i>Etude technique foudre</i>					
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td data-bbox="523 490 1107 539">Référence document</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 539 1107 595">FCPM N°2210923</td> </tr> </table>				Référence document	FCPM N°2210923
Référence document					
FCPM N°2210923					
<p>Synthèse de la démarche et résumé des résultats :</p>					
<p>Cette étude rassemble les éléments et les principaux points sensibles vis à vis du risque foudre, recueillis auprès des services de la société ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL EMC concernant le centre de tri de déchets ménagers et industriels classé ICPE sur la commune de Mende dans le département de la Lozère (48).</p>					
<p>Cette étude est destinée à établir de manière déterministe , conformément à l'arrêté du 04 octobre 2010 relatif à la prévention des risques industriels et modifié dans l'arrêté du 19 juillet 2011 et les circulaires d'application relatif à la foudre d'avril 2008 , les spécifications techniques de la protection contre les effets directs et indirects de la foudre et traite également de l'aspect protection des équipements liés à la sécurité et à la sûreté des installations et à la sécurité du personnel.</p>					
<p>Elle a pu être établie grâce aux données communiquées et recueillies grâce au concours de Claire Laffont de EMC et de la visite du site existant réalisée le 02/7/2018.</p>					
<p>Elle fait suite à l'analyse de risque foudre réalisée par FOU DRE CONSULT N° 2210922 rev A.</p>					
<p><u>Les conclusions aboutissent à des protections contre les effets directs de niveau 4 :</u></p>					
<ul style="list-style-type: none"> - par 2 paratonnerres à dispositif d'amorçage , rayon de protection 64m. - protection de niveau 4 contre les effets indirects (surtensions) de la foudre pour l'ensemble des bâtiments du site : -protection nécessaire par parafoudres de niveau 4 du TGBT , protection nécessaire des alimentations électriques principales des équipements du site dont les EIPS. 					

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210923	Révision A	2/37
-----------------------	--	----------------------	-------------

Rédaction FOUDRE CONSULT certification niveau 1	Vérification FOUDRE CONSULT certification niveau 2	Révision
Ariane Fabre 	: Patrick Millio 	A



n° 132313442913

TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Date	Objet
A	30/9/2021	Edition originale

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210923	Révision A	3/37
-----------------------	--	----------------------	-------------

SOMMAIRE

2.1 DOCUMENT FOUORE CONSULT	6
2.2 DOCUMENTS FOURNIS :	6
3. GENERALITES : LA FOUORE ET LES INSTALLATIONS	9
3.1 LA FOUORE	9
3.2 LES PHASES DU PHENOMENE	10
3.3 CONSEQUENCES EVENTUELLES SUR LES INSTALLATIONS .	10
3.4 INSTALLATIONS SENSIBLES ET EQUIPEMENTS :	11
6.3 COURANTS FAIBLES : <i>Détection incendie et intrusion.</i>	23
6.6 EMETTEURS RADIO, SURVEILLANCE VIDEO : POUR INFORMATION	25
7. RECEPTION & CONTROLES DES INSTALLATIONS DE PROTECTION.	26
7.3 VERIFICATIONS SUPPLEMENTAIRES	28
 ANNEXES.....	 34

ANNEXES

- **1.** Consignes de maintenance et établissement du carnet de bord.
- **2.** Plan masse et d'implantation des paratonnerres à dispositif d'amorçage.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210923	Révision A	5/37
<p>1. OBJECTIFS DE LA MISSION.</p> <p>ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL désire connaître la situation des installations et équipements de l'extension 2022 du site de MENDE vis à vis du risque foudre, afin de répondre aux normes et à la législation foudre en vigueur.</p> <p>Cette note apporte les solutions de protections obligatoires ou optionnelles pour l'ensemble des installations et équipements sensibles du site afin de réduire d'une manière significative les risques, en particulier les effets indirects de la foudre, (induction, conduction, rayonnements,...).</p> <p>2. REFERENTIELS REGLEMENTAIRES ET NORMATIFS:</p> <p>Les textes de références concernant la protection des installations contre les coups de foudre directs sont : documents référentiels réglementaires et normatifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Arrêté du 04 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 et Circulaires du 24 Avril 2008 relative à l'arrêté du 15 Janvier 2008 (abrogé et remplacé par arrêté du 04/10/2010). - Référentiel Qualifoudre Version 4.0 du 20 janvier 2017 -Norme NF C 17-102 (septembre 2011): Protection des structures et des zones couvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage. -Norme NF EN 62305-1 (décembre 2006): Protection des structures contre la foudre - partie 1 :principes généraux. -Norme NF EN 62305-2 (novembre 2006): Protection des structures contre la foudre - partie 2 :Evaluation du risque -Norme NF EN 62305-3 (décembre 2006): Protection contre la foudre - partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains. -Norme NF EN 62305-4 (décembre 2006): Protection des structures contre la foudre - partie 4 :Réseaux de puissance et de communication dans les structures. -Norme CEI 61643-11 . : Dispositifs de protection contre les surtensions connectés aux réseaux de distribution basse tension : Partie 1 : Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais. -Norme CEI 61643-12 (Février 2002): Parafoudres basse tension – Partie 12 : Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Principe de choix et d'application. -Norme CEI 61643-21 (Septembre 2000): Parafoudres basse tension – Partie 21 : Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais. -Norme CEI 61643-22 (novembre 2004): Parafoudres basse tension – Partie 22 : Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Principe de choix et application. -Norme NF C 15-100 (Juin 2002): Installations électriques basse tension -Normes NF EN 62561(mai 2011) : Composants de protection contre la foudre. <p>Les moyens de protection utilisés sur le site devront être conformes à ces normes.</p> <p>Les guides et documents suivants sont aussi pris en compte :</p> <p>Guide UTE C 15-443 (Août 2004.): Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manoeuvres.</p> <p>Le respect de ces textes rend l'installation de protection foudre conforme vis-à-vis des normes en vigueur.</p>			

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210923	Révision A	6/37						
<p>2.1 DOCUMENT FOUORE CONSULT</p> <p>Bon de commande EMC 482 ACH 2021</p>									
<p>2.2 DOCUMENTS FOURNIS :</p> <p>Ces documents nous ont été transmis par EMC qui a la responsabilité de l'exactitude de ces renseignements.</p>									
<table border="1" data-bbox="220 779 1410 1010"> <thead> <tr> <th data-bbox="220 779 1195 848">INTITULE</th> <th data-bbox="1195 779 1410 848">Fourni</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="220 848 1195 945">Plan masse du site et des bâtiments B1B2B3B3BISB4B5B6</td> <td data-bbox="1195 848 1410 945">oui</td> </tr> <tr> <td data-bbox="220 945 1195 1010">Etude de dangers</td> <td data-bbox="1195 945 1410 1010">non</td> </tr> </tbody> </table>				INTITULE	Fourni	Plan masse du site et des bâtiments B1B2B3B3BISB4B5B6	oui	Etude de dangers	non
INTITULE	Fourni								
Plan masse du site et des bâtiments B1B2B3B3BISB4B5B6	oui								
Etude de dangers	non								

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210923	Révision A	7/37
-----------------------	--	----------------------	-------------

2.3 RUBRIQUES ICPE SOUMISES A AUTORISATION N° 2711/2712/2713/2714/2750/2790/2791

Transit, regroupement, tri, désassemblage, remise en état de DEEE mis au rebut.	Le volume susceptible d'être entreposé est supérieur à 1 000 m ³	N° 2711-1	A
Installation de stockage, dépollution, démontage, découpage ou broyage de véhicules hors d'usage ou de différents moyens de transport hors d'usage.	Installation de stockage, dépollution, démontage de VHU, la surface est supérieure à 50 m ²	N° 2712	A
Installation de transit, regroupement ou tri de métaux ou de déchets de métaux non dangereux, d'alliage de métaux ou de déchets d'alliage de métaux non dangereux, à l'exclusion des activités et installations visées aux rubriques 2710, 2711 et 2712.	Surface supérieure ou égale à 1 000 m ² Stockage sur site = 3400 m ³ (800 T)	N° 2713-1	A
Installation de transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux de papiers/cartons, plastiques, caoutchouc, textiles, bois à l'exclusion des activités visées aux rubriques 2710 et 2711	Centre de transit, regroupement et tri de DIB, de la partie sèche des OM triées, de déchets ménagers pré-triés issus de la collecte sélective. Le volume susceptible d'être présent dans l'installation est de 4000 m ³ > 1 000 m ³	N° 2714-1	A

Installation de transit, regroupement ou tri de déchets dangereux ou de déchets contenant les substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 1313, 2710, 2711, 2712, 2717 et 2719	La quantité de déchets susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 1 t : conteneurs et fûts ayant contenu des produits chimiques (2000 fûts plastiques/mois, 2000 fûts métalliques/mois) destinés à être lavés et renouvelés.	N° 2718-1	A
Station d'épuration collective d'eaux résiduaires en provenance d'au moins une installation classées soumise à autorisation	Traitement d'eaux souillées en provenance d'installations classées par l'évapoconcentration Capacité de traitement : 6000 m ³ /an	N° 2750	A
Installations de traitement aérobie (compostage ou stabilisation biologique) de matière végétale brute, en mélange avec la fraction fermentescible des ordures ménagères (FFOM) ainsi que des matières stercoraires	La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 2 t/j et inférieure à 20 t : capacité de traitement de 4 000 t/an brut ; production = 3,3 t/j	N° 2780-2-b	D
Installation de traitement de déchets dangereux ou de déchets contenant des substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 1313, 2720, 2760 et 2770.	Les déchets destinés à être traités ne contenant pas les substances dangereuses ou préparations dangereuses mentionnées à l'article R. 511-10 du code de l'environnement : Préparation de Combustibles Solides de Remplacement par mélange et broyage de déchets ménagers pré-triés, DIB, plastiques, pneumatiques et DID ; Capacité de traitement : 5 000 t/an	N° 2790-2	A
Installation de traitement de déchets non dangereux à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2720, 2760, 2771, 2780, 2781 et 2782.	La quantité de déchets traités étant supérieure ou égale à 10 t/j : Broyage de déchets ménagers pré-triés, de pneus, de DIB, plastiques (issus de DEEE, autres), encombrants, déchets verts, bois ; Préparation de Combustibles Solides de Remplacement par mélange et broyage de déchets ménagers, DIB, plastiques, pneumatiques ; Capacité de traitement : 25 000 t/an	N° 2791-1	A

3. GENERALITES : LA Foudre ET LES INSTALLATIONS

3.1 La foudre

Les phénomènes orageux électriques sont issus d'un seul type de nuage, le cumulonimbus.

- L'apparition de la foudre correspond à la phase terminale de son développement vertical où un processus de glaciation provoque un mécanisme d'électrification.
 - Sous l'emprise de puissants courants verticaux des particules électriques sont créées et se séparent en différentes parties du nuage.
 - Cette séparation des charges électrostatiques, qui d'une façon simplifiée fait que les positives sont dans la partie haute, et les négatives dans la partie basse, va être le moteur de la foudre.

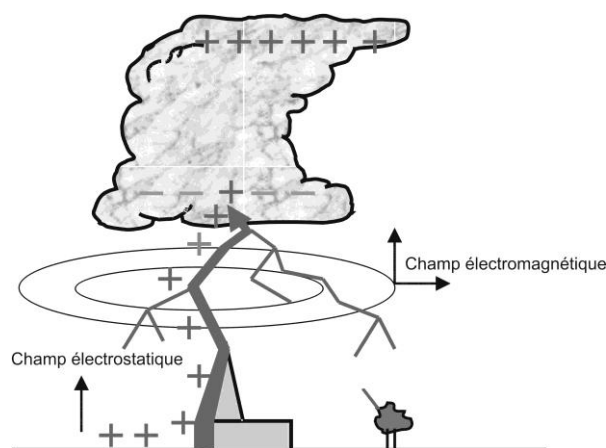


Fig. 2 : Phénoménologie

Des charges issues des nuages vont développer un traceur descendant.

Lorsqu'elles rencontrent celles émanant du sol ou leur traceur ascendant, le canal de foudre est alors créé.

Les charges au sol, en un arc en retour, vont remonter vers le nuage par ce canal, et provoquer un fort courant instantané rayonnant un champ électromagnétique élevant la température à 30 000 degrés d'où l'éclair et dilatant fortement l'air d'où le tonnerre.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210923	Révision A	10/37
<p>3.2 Les phases du phénomène</p> <p>Une cellule orageuse peut se développer, en une vingtaine de minutes, en trois phases principales dans lesquelles apparaissent les différents paramètres mesurables ou détectables, puis elle s'effondre et disparaît.</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'apparition de la foudre correspond à la phase terminale du développement vertical où un processus de glaciation provoque un mécanisme d'électrisation. <ul style="list-style-type: none"> • Sous l'emprise de puissants courants verticaux des particules électriques sont créées et se séparent en différentes parties du nuage. • Cette séparation des charges électrostatiques, qui d'une façon simplifiée fait que les charges positives sont dans la partie haute, et les charges négatives dans la partie basse, va être le moteur de la foudre. • 1) Le champ électrostatique au sol apparaît dans le nuage, dès le début de la séparation des charges , c'est le premier phénomène précurseur de l'orage détectable. • 2) Apparition des premiers éclairs intra-nuage. Ils représentent jusqu'à 90% des décharges générées par une cellule orageuse. • 3) Apparition des premiers éclairs nuage-sol : quand le leader descendant et la décharge de capture se rejoignent, le courant s'écoule dans le canal créé (arc en retour). <p>3.3 Conséquences éventuelles sur les installations .</p> <p>Les interactions dangereuses entre la foudre et les procédés en provoquant également des amorçages électriques suffisamment énergétiques dans les installations électriques, la foudre peut apporter des perturbations pouvant mettre en péril plusieurs unités et installations ainsi que leurs équipements de lutte contre l'incendie.</p> <p>Ils résident par la mise hors service ponctuels ou définitifs ou même destruction d'équipements électriques sensibles et à leurs conséquences sur l'Environnement (départ d'incendie non détecté, détecteur de gaz indisponible, dysfonctionnement d'automates)</p> <p>L'étude se limitera aux installations sur lesquelles la foudre peut constituer un risque pour la sûreté des équipements, la sécurité du <u>personnel</u> et, surtout, dans le cadre de cette étude, porter atteinte à <u>l'Environnement</u>.</p>			

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210923	Révision A	11/37
<p data-bbox="220 324 783 353">3.4 Installations sensibles et équipements :</p> <p data-bbox="172 405 1102 434">M.M.R - MESURES DE MAITRISE DES RISQUES (ancienne appellation E.I.P.S.).</p> <p data-bbox="172 539 1465 640">Les Mesures de Maitrises des Risques tels que les équipements gérant l'informatique, les centrales de détections (intrusion, alarme incendie...) et les installations téléphoniques (autocommutateur...), devront faire l'objet de mise à niveau concernant la protection contre les effets indirects de la foudre.</p> <p data-bbox="172 685 1465 857">Si une ligne téléphonique est éventuellement indépendante d'un autocom, elle devrait alors être impérativement protégée. Suite à une activité orageuse violente, non seulement ce dernier pourrait être indisponible mais l'émetteur des radios mobiles pourrait être également endommagé. Cette ligne téléphonique deviendrait le seul moyen de communication avec les services de secours en cas de situation critique (blessé, incendie, dysfonctionnement grave.....).</p> <p data-bbox="172 902 1465 1039">D'autre part, des surtensions importantes sur les lignes téléphoniques peuvent provoquer des lésions au niveau auditif par temps d'orage lorsque le personnel n'a pas les moyens d'être alerté soit par un système autonome soit par le réseau national. Le seul moyen de réduire ce risque est de protéger toutes les lignes de télécommunication entrantes.</p>			

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210923	Révision A	12/37
-----------------------	--	----------------------	--------------

Tableau récapitulatif des différents effets de la foudre sur une installation :

EFFETS DIRECTS OU INDIRECTS SUITE A DES COUPS DE Foudre	TYPE DE PHENOMENES	CONSEQUENCES	RISQUES POTENTIELS
Effets thermiques	-Effets de fusion liés à la quantité de charges électriques générés au point d'impact. -Effets de dégagement de chaleur (effet de Joule)	- Echauffement suite au passage de l'énergie générée par la foudre - Point d'ignition (étincelle, chaleur, ..) au niveau d'une atmosphère suroxygénée ou explosive	-Altération ou percement de structures -Explosion atmosphère explosive
Effets d'amorçage	Différences de potentiels (au niveau de structures de bâtiment, canalisations...) ✓ Liés à la mise en œuvre de paratonnerres ✓ -Liés aux différences de potentiel ✓ -Liés à l'onde de choc sur les circuits électriques et électroniques ✓ -Liés aux champs électriques ou champs magnétiques	- Etincelle -Arcs électriques	- Incendie matériaux combustible -Explosion atmosphère explosive -Electrocution
Effets électrodynamiques	Apparition de forces liées au passage de courant important	Déformation ou rupture d'éléments	- Ruine structure
Coupure de tension		Destruction de sources d'énergie	Arrêt de certaines fonctions de sécurité
Surtensions transitoires générées par les décharges électriques	Augmentation de la tension aux bornes des équipements due aux surtensions véhiculées par les lignes d'alimentation et créées par conduction, induction ou remontée de terre	-Destruction de matériels sensibles et de commande de process par des surtensions causées par l'onde de choc ou par des impulsions électromagnétiques de foudre -Mauvaise information des capteurs locaux -Dysfonctionnement de la supervision de process -Destruction d'une partie ou de tout système de sécurité -Destructions des moyens de communication	-Arrêt de certaines fonctions -Destruction de matériel -Ordres intempestifs -Prise en compte erronée d'informations concernant la sécurité -Isolement par rapport aux services de secours

4. INVENTAIRE DES INSTALLATIONS.

PROJET D'IMPLANTATION D'UNE INSTALLATION DE TRI/PRÉPARATION DE POLYSTYRÈNE

Objectif : fournir un PS avec un taux de pureté objet de l'ordre de 98% ou plus

Stockage amont : 1 000 t de PS post-consommation ou industriel pré-trié en balles

Description process :

- ⇒ Après broyage/lavage, le produit est dirigé vers des séparateurs densimétriques afin d'atteindre la pureté attendue.
- ⇒ La matière est ensuite densifiée et stockée dans 3 silos de 60 m³ chacun.
- ⇒ Les eaux de process sont traitées par floculation/coagulation et réutilisées dans le process.

Détection/protection incendie :

- ⇒ Caméras thermiques de détection
- ⇒ Cuve de stockage des eaux de toiture 350 m³

Bâtiment de 1770 m².

UNITE DE TRAITEMENT DES PETITS ALUMINIUMS

Aluminiums issus des OM et des DIB (déchets très souvent souillés par des éléments indésirables (films plastiques, bois...)).

- ⇒ Après broyage et criblage, les éléments sont orientés vers un broyeur à friction permettant de transformer les morceaux d'aluminium en « boulettes ».
- ⇒ Passage sur un table densimétrique pour séparer l'aluminium du reste.

STOCKAGE PLASTIQUES ISSUS DE DÉCHÈTERIES

Surface : 3 000 m² (400 t)

- ⇒ Alvéoles de 8m x 15m sur 3m de hauteur / séparation par cloisons béton / stockage limité à 2 m en hauteur.

Détection/protection incendie :

- ⇒ Poteau + caméra thermique de détection.
- ⇒ Cuve de stockage des eaux de toiture 350 m³ du bâtiment décrit au §1.

BUREAUX (se reporter au plan)

- ⇒ Bâtiment bioclimatique comprenant bureaux, salle de restauration, vestiaires, espace détente...

PARKINGS (se reporter au plan)

- ⇒ Aménagement d'un parking VL à l'entrée du site.
- ⇒ Parking PL : une étude sera conduite afin d'envisager sa couverture par des panneaux photovoltaïques.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210923	Révision A	14/37
-----------------------	--	----------------------	-------

REVETEMENT DU SITE, GESTION DES EAUX

- ⇒ Site entièrement revêtu en enrobé.
- ⇒ Eaux récupérées par un caniveau « autoroute » en périphérie et dirigées vers un bassin de 1 300 m³.
- ⇒ Système siphonide pour récupérer les hydrocarbures.
- ⇒ Rejet vers le milieu naturel.

<i>Dimensions du bâtiment du nouveau site</i>	151 x 60 mètres environ auvent compris.	
<i>Structures des bâtiments</i>	Béton et métal , charpentes métalliques façades en bardage métallique	
<i>Elévations et toitures des bâtiments</i>	Hauteur : 9 m environ, Toit double pente, bacs acier.	
<i>Contenus</i>	Stockage, bureaux administratifs, locaux d'exploitation, hall de tri .	
<i>Rubriques I.C.P.E.</i>	N° 2711/2712/2713/2714/2750/2790/2791 soumises à Autorisation	
<i>Alimentation électrique</i>	En souterrain, 2 postes de transformation, TGBT et TD principal du bâtiment	
<i>Réseau de terre prévu</i>	Boucle de fond de fouille, section non communiquée.	
<i>Equipements importants pour la sécurité.</i>	RIA, alarme incendie, détection incendie, détection anti intrusion, télésurveillance en projet.	
<i>Equipements sensibles</i>	Informatique, autocom, onduleur, automates tri optique, broyeur, presse à balles, pont bascule	
<i>Risques électriques et foudre</i>	Une interruption de service de l'alimentation ne serait pas préjudiciable à la sécurité et au bon fonctionnement des Installations.	
<i>Installations de protection contre la foudre prévues</i>	Direct	Indirect
	aucune	aucune

5. ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF) :

Rappel des résultats par Foudre CONSULT N°2210923 rev A :

- à des protections de niveau 4 contre les effets directs.

- à des protections nécessaires contre les effets indirects (surtensions) de niveau 4 pour l'ensemble des bâtiments du site.

6. ETUDE TECHNIQUE / PRECONISATIONS.

Il existe différents systèmes de protection selon le dispositif de capture et le principe d'écoulement des courants de foudre à la terre utilisés : cage maillée, paratonnerres pointes sèches , paratonnerres à dispositif d'amorçage , fil tendus etc....

Suivant la configuration du bâtiment le maître d'ouvrage a retenu la solution présentant le meilleur rapport choix technique / prix / mise en œuvre.

La norme 62305-3 donne le tableau suivant (extrait) pour la tenue à la foudre (impacts directs) des métaux. Ce tableau indique l'épaisseur minimale des tôles ou canalisations métalliques d'un dispositif de capture :

Matériau	Epaisseur a t (mm)	Epaisseur bt' (mm)
Plomb	-	2
Acier (inox, galvanisé)	4	0,5
Cuivre	5	0,5
Aluminium	7	0,65

a t en cas de problème de perforation, de point chaud ou d'inflammation.
b t' seulement pour les feuilles métalliques s'il n'est pas nécessaire de protéger contre les problèmes de perforation, de point chaud ou d'inflammation.

Le choix de protection extérieure s'est orienté vers l'installation de paratonnerre à dispositif d'amorçage, solution la plus économique.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210923	Révision A	16/37
<p>6.1 PRECONISATIONS CONTRE LES EFFETS <u>DIRECTS</u> :</p> <div data-bbox="156 584 1476 819" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>I.E.P.F. (Installation Extérieure de protection contre la foudre).</p> <p>Bâtiment B3B3BIS protection de niveau 4 : <u>Installation de 2 Pda paratonnerres à dispositif d'amorçage</u> (rayon de protection 64m) pda Δt 60μs homologués NFC 17102 de septembre 2011, <u>testables sur site</u> comprenant 2 <u>descentes de mise à la terre</u> , <u>mutualisation des descentes selon la norme NFC 17102 et 2 prises de terre ainsi qu'1 compteur foudre au pied de chaque descente des pda soit 2 compteurs</u> . Distance de séparation 1,29m.</p> </div> <div data-bbox="156 875 1476 1055" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Prévention :</p> <ul style="list-style-type: none"> -recommandations au personnel d'éviter les zones extérieures en périodes orageuses conséquentes. - recommandations au personnel d'éviter l'accès sur les points hauts du bâtiment en périodes orageuses conséquentes. </div> <p>Equipotentialités des terres</p> <p>Connexion terre foudre / terre générale du site (cablette cu 50²) pour chaque dispositif par raccord de serrage mécanique démontable placé dans un regard de visite PVC siglé « terre paratonnerre » au pied de chaque descente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - mesure de l'ensemble des terres foudre reliées par le fond de fouille, $r < 10$ Ohms. <div data-bbox="156 1397 1476 1442" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Calculs de la distance de séparation : à appliquer : 1,29m</p> </div> <p>Selon calcul le plus majorant $0,04 \times 0,75 \times 43^*m = 1,29m$ *34m+9m</p> <p>Implantation du paratonnerre à dispositif d'amorçage pda : Pda 1 sur le sommet de B3B3BIS</p>			

LA DISTANCE DE SEPARATION : rappel des paramètres et tableaux

L'isolation électrique entre le dispositif de capture ou les conducteurs de descente et les parties métalliques de la structure, les installations métalliques et les systèmes intérieurs, peut être réalisée par une distance de séparation « s » entre les parties. L'équation générale pour le calcul de « s » est la suivante :

$$S = k_i \times l \times k_c / k_m$$

Où:

k_i dépend du niveau de protection choisi (voir Tableau 3) ;

k_m dépend du matériau d'isolation électrique (voir Tableau 4) ;

k_c dépend du courant de foudre qui s'écoule dans les conducteurs de descente et de terre ;

l est la longueur, en mètres, le long des dispositifs de capture et des conducteurs de descente entre le point où la distance de séparation est prise en considération et le point de la liaison équipotentielle la plus proche.

NOTE La longueur l le long du dispositif de capture peut être ignorée pour les structures à toiture métallique continue agissant comme dispositif de capture naturel.

Tableau 3 – Valeurs du coefficient k_i

Type de SPF	k_i
I	0,08
II	0,06
III et IV	0,04

Tableau 4 – Valeurs du coefficient k_m

Matériau	k_m
Air	1
Béton, briques	0,5

NOTE 1 Si plusieurs matériaux isolants sont en série, une bonne pratique est de choisir la valeur la plus faible de k_m .

NOTE 2 Si d'autres matériaux isolants sont utilisés, il convient que le fabricant fournisse des conseils en matière de construction et la valeur de k_m .

Dans des structures en béton armé avec armatures métalliques interconnectées, une distance de séparation n'est pas requise.

Tableau 5 – Valeurs du coefficient k_c

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 1... 0,5 a)
2	0,75 c)	1 ...1/n (voir Figures E.1 et E.2) a,b)
3	0,60 b,c)	1 ...1/n (voir Figures E.1 et E.2) a,b)
4 et plus	plus 0,41 b,c)	1 ...1/n (voir Figures E.1 et E.2) a,b)

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 $k_c = 1$.

NOTE D'autres valeurs de k_c peuvent être utilisées si des calculs détaillés sont effectués.

L'isolation électrique entre le dispositif de capture ou les conducteurs de descentes et les parties métalliques de la structure, les installations métalliques et les systèmes intérieurs, peut être réalisée par une distance d - entre les parties - plus grande que la distance de séparation s :

$$S = k_i \times l \times k_c / k_m$$

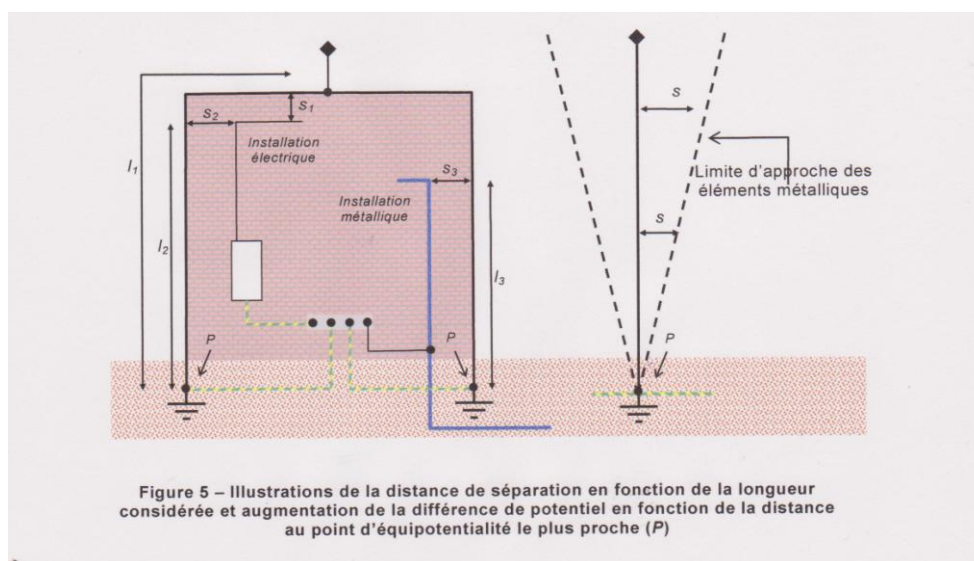
Où:

k_i dépend du type de SPF choisi (Tableau 10)

k_c dépend du courant de foudre s'écoulant dans les conducteurs de descente (Tableau 11)

k_m dépend du matériau de séparation(Tableau 12)

l est la longueur, en mètres, le long des dispositifs de capture ou des conducteurs de descente entre le point où la distance de séparation est prise en considération et le point de la liaison équipotentielle la plus proche.



FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210923	Révision A	19/37
-----------------------	--	----------------------	--------------

6.2 PRECONISATIONS CONTRE LES EFFETS INDIRECTS :

L'analyse de risque aboutissait à la nécessité de prévoir une protection de niveau 4 contre les surtensions d'origine atmosphérique .

A noter pour rappel que la norme NFC 15100 de 2002 précise qu'en cas d'installation de paratonnerre (IEPF) il est obligatoire de prévoir une protection contre les surtensions d'origine atmosphérique depuis le T.G.B.T alimentant les organes de sécurité et de sureté. La nécessité de protection par paratonnerre implique donc une nécessité normative de protection par parafoudres.

Parafoudre Type 1*						
	Réseau	Régime de neutre	Tenue au courant de court-circuit	Déconnecteur	Up	Courant limp 10/350
BT	230/400 V	TN	Adapté au point d'installation	Selon indication du fabricant du parafoudre	=<2,5kV	=> 12,5 kA ; dépend du calcul de répartition de courant
Réseaux de données	Dépend du type de signal	NA	NA	NA	Adapté au type de signal	- 2 kA 10/350 pour niveaux de Protection 1 et 2 ; sinon - 1 kA 10/350

Tableau 1 : Dimensionnement des parafoudres Type 1

Parafoudre Type 2*						
	Régime de neutre	Tenue au Courant de court-circuit	Déconnecteur	Up	Courant In 8/20	Coordination
BT	230/400 V	TN	Adapté au point d'installation	<=1,8 kV Ures @ 5kA <=1,5 kV	=> 5 kA	Coordonné avec le parafoudre amont T1 ou T2
Réseaux de données	Dépend du type de signal	NA	NA	Adapté au type de signal	=> 5 kA	NA

Tableau 2 : Dimensionnement des parafoudres Type 2

NA : non applicable

BT*.- protection obligatoire en présence des paratonnerres

L'installation de parafoudres doit se faire en suivant les recommandations du guide UTE C 15-443. Les parafoudres doivent être conformes aux normes NF EN 61643-11 et NF EN 61643-21 (ou normes équivalentes par exemple pour les parafoudres télécom). Ils ne doivent en aucun cas être installés en zone ATEX ou doivent être définis spécifiquement pour cet usage sous les consignes du fabricant pour leur implantation.

*Dans tous les cas, l'installation de protection par parafoudres devra être **COORDONNEE** dans sa **TOTALITE**.*

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210923	Révision A	20/37
-----------------------	--	----------------------	--------------

PARAMETRAGE DES PARAFOUDRES DE TYPE 1

La présence d'un Système de Protection Foudre impose la mise en place de parafoudres de Type 1. Ceux-ci doivent être capables d'écouler 50% du courant de foudre direct (onde 10/350).

Le dimensionnement des parafoudres est présenté ci-dessous :

$$I_{imp} \text{ (kA)} = (I_{imp \text{ max}} / 2) \times 1/(m \times n)$$

m – nombre de câbles (*nombre de câbles, canalisations rentrantes*)

n : nombre de pôles

Avec :

I_{imp max} : courant direct max (premier coup court) défini suivant le tableau ci-dessous

	Niveau de protection I	Niveau de protection II	Niveau de protection III-IV
I_{impmax}	200 kA	150kA	100 kA

Calcul de dimensionnement des parafoudres type 1

Niveau 4 de protection

régime de neutre non communiqué

nombre de canalisations et lignes entrantes non communiqué.

Les chemins suivants sont répertoriés

I_{imp} (kA)

TGBT

Le dimensionnement des parafoudres par arrivée

$$I_{imp} \text{ (kA)} = (I_{imp \text{ max}} / 2) \times (1/4) = (200A / 2) \times (1/4) =$$

12,5kA minimum

PARAMETRAGE DES DECONNECTEURS ASSOCIES AUX PARAFOUDRES

installés en amont du DPSI en tenant compte du tableau ci-dessous.

Courant assigné du fusible (calibre)	Essais de tenue aux chocs des fusibles	
	Fusible cylindrique cyl. gG en onde 8/20 µs	Fusible à couteaux NH gG en onde 10/350 µs
25 A	5 kA	
32 A	7 kA	
40 A	10 kA	
50 A	15 kA	
63 A	17 kA	
80 A	25 kA	
100 A	30 kA	5 kA
125 A	40 kA	7 kA
160 A	> 40 kA	10 kA
200 A	> 40 kA	15 kA
250 A	> 40 kA	20 kA
315 A	> 40 kA	25 kA

Tableau 1. Extrait de l'annexe P (informative) de la norme EN 61643-12

Le tableau suivant fourni à titre indicatif les courants I_{imp} à prendre en compte dans le dimensionnement des parafoudres selon le régime de neutre qui sera effectivement retenu.

	Nombre de fils par ligne	Niveau de Protection			
		I	II	III	IV
		I_{imp} mini du parafoudre (en kA), sans prise en compte d'autres lignes ou éléments conducteurs			
IT avec neutre (Tri + neutre)	4	25	18.8	12.5	
IT sans neutre (Tri)	3	33.3	25	16.7	
TNC	3	33.3	25	16.7	
TNS (Tri + neutre)	4	25	18.8	12.5	
TNS (Mono)	2	50	37.5	25	
TT (Tri + neutre)	4	25	18.8	12.5	
TT (Mono)	2	50	37.5	25	

L'étude technique aboutit à la nécessité de prévoir une protection par parafoudres au minimum de niveau 4 contre les surtensions d'origine atmosphérique depuis le T.G.B.T. alimentant des fonctions critiques et importantes pour la sécurité et le bon fonctionnement du site.

I.I.P.F (Installation Intérieure de protection contre la foudre) : NIVEAU 4

- TGBT : Protection nécessaire par parafoudres de Type 1+2 (onde 10/350 I_{imp} minimum requis 12,5kA) Up selon tension et classement de l'équipement. Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12 .

TD DETECTION INCENDIE protection nécessaire par parafoudres de Type 2 (onde 8/20 $I_n \Rightarrow 5$ kA et $U_p < 1,5$ kV U_p) selon tension et classement de l'équipement. Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés pour tous les parafoudres selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12.

-TD des bureaux, télésurveillance : protection conseillée par parafoudres de Type 2 onde 8/20 $I_n \Rightarrow 5$ kA et $U_p < 1,5$ kV U_p selon tension et classement de l'équipement. Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés pour tous les parafoudres selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210923	Révision A	22/37
<p><i>A noter pour rappel que la norme NFC 15 100 de 2002 précise qu'en cas d'installation de paratonnerre (IEPF) il est obligatoire de prévoir une protection contre les surtensions d'origine atmosphérique depuis le T.G.B.T alimentant les organes de sécurité et de sûreté.</i></p> <p><i>Le guide UTEC 15443 (chpt 7.5) et la norme NF EN 62305-4 (en annexe D chpt D.2) précisent qu'au-delà de 30m la protection par parafoudres devient insuffisante et doit être complétée par des parafoudres de type 2 au plus près des équipements.</i></p> <p><u>Règle des 50cm à respecter:</u> <i>le guide UTE C 15-443 préconise une longueur totale maximale de 50 cm pour le câblage d'un parafoudre en dérivation entre une phase de l'alimentation et le répartiteur de terre principal.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>-Organe de coupure pour TGBT parafoudres de type1 –prévoir au minima 125A (gG),</i> <i>-Organe de coupure pour armoires divisionnaires parafoudres de type 2 prévoir au minima 25A</i> <i>-Section des câbles parafoudres type 1 (rouge, bleu, noire) $\geq 16\text{mm}^2$.</i> <i>-Section des câbles parafoudres type 2 (rouge, bleu, noire) $\geq 06\text{ mm}$.</i> 			

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210923	Révision A	23/37
<p>6.3 COURANTS FAIBLES : Détection incendie et intrusion.</p> <p>De par la longueur des liaisons et le faible niveau de tension du signal, ces liaisons sont des vecteurs d'entrée des perturbations rayonnées par la foudre.</p> <p>Outre la protection des centrales au niveau de leur alimentation électrique, des parasurtenseurs (choisis en fonction de la connectique requise, du niveau de tension du signal, du débit de transmission ou de la bande de fréquence) pourront être opportuns au niveau de certaines balises déportées.</p> <p>6.4 AUTOCOMMUTEUR ET RESEAU INFORMATIQUE : POUR INFORMATION</p> <p>La protection foudre de l'alimentation électrique de l'autocommutateur ainsi que du serveur informatique pourra être assurée.</p> <p>Afin de se prémunir des surtensions arrivant par les lignes téléphoniques sortant du bâtiment administratif (lignes provenant de l'extérieur du site ou lignes internes desservant d'autres bâtiments), il est nécessaire de mettre en place une protection adéquate.</p> <p>En raison du grand nombre de lignes pouvant être connectées à l'autocommutateur, il est essentiel d'optimiser la protection de l'autocommutateur en différenciant les différents types de lignes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Les lignes provenant de l'extérieur du site : ces lignes doivent être protégées en raison de leur importance stratégique, ➤ Les lignes internes au site et cheminant vers un autre bâtiment que celui renfermant l'autocommutateur. Il faut distinguer différents cas : <ul style="list-style-type: none"> ○ la ligne est raccordée à un appareil possédant une alimentation 230 V : il faut systématiquement protéger la ligne côté autocommutateur, ○ la ligne est raccordée à un poste simple (sans alimentation 230 V) : une protection est conseillée lorsque la ligne est longue (environ 50 à 100 m), ○ en raison du couplage capacitif de la ligne avec la terre. ➤ Les lignes internes restant dans le même bâtiment que l'autocommutateur : la protection par parafoudre serait nécessaire. En revanche, il est intéressant d'utiliser les chemins de câbles métalliques comme écrans protecteurs vis à vis du rayonnement. Dans ce cas, la continuité électrique des chemins de câbles doit être assurée sur toute leur longueur. Les parasurtenseurs à installer seront choisis en fonction de la connectique requise, du niveau de tension du signal, du débit de transmission ou de la bande de fréquence. 			

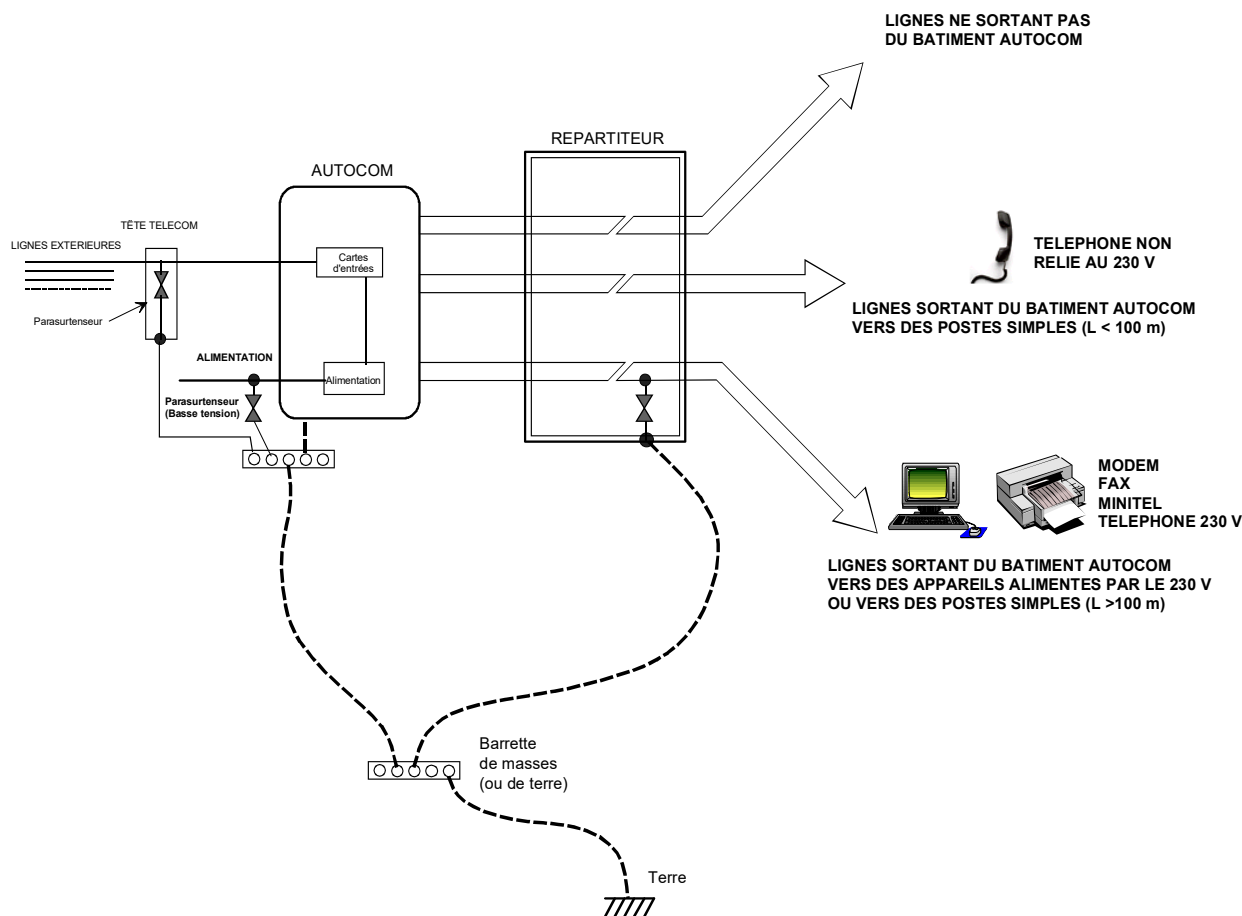


Fig 5 Installations télécom : principe de protection

6.5 LUMINAIRES EXTERIEURS: CANDELABRES : POUR INFORMATION

De nombreux retours d'expérience ont montré qu'un impact de foudre sur la périphérie d'un entrepôt est probable, en particulier sur les points culminants comme les candélabres, les poteaux d'éclairages... et les conséquences pourraient être importantes.

Aussi, nous préconisons l'installation de points lumineux extérieurs toujours en dessous de la ligne de faîtage ou des chenaux afin qu'ils ne deviennent pas les points proéminents du bâtiment. Ceci est valable pour les antennes radio, TV, recherche de personnes, paraboles... quelque soit le type de matériaux utilisés pour leur fabrication. Si elle est métallique, leur masse devra être systématiquement reliée à toute structure métallique à proximité.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210923	Révision A	25/37
<p>6.6 EMETTEURS RADIO, SURVEILLANCE VIDEO : POUR INFORMATION</p> <p>Les antennes sont susceptibles de capter le champ électromagnétique rayonné par les éclairs. De ce fait, elles peuvent transmettre des surtensions à l'émetteur.</p> <p>Pour éviter cela, il est nécessaire de protéger les entrées «antenne» des émetteurs par un parafoudre coaxial. Celui-ci sera connecté directement sur l'émetteur. Son impédance caractéristique et sa bande passante doivent être choisies en adéquation avec l'émetteur.</p> <p>Cette préconisation doit particulièrement être respectée pour d'éventuelles antennes installées sur un bâtiment.</p> <p>Les câbles coaxiaux du système de surveillance vidéo sont des vecteurs d'entrée des perturbations atmosphériques.</p> <p>Afin de protéger les systèmes de traitement, il est recommandé d'équiper leurs entrées / sorties avec les parafoudres coaxiaux. Ils seront choisis en fonction de la bande passante et du niveau de tension du signal.</p>			

7. RECEPTION & CONTROLES DES INSTALLATIONS DE PROTECTION.

Chaque vérification devra être consignée avec un rapport détaillé faisant état de tous les résultats de la vérification et des mesures correctives à prendre.

7.1 VERIFICATION INITIALE

Lors de la réalisation d'une installation de protection contre la foudre, une inspection finale destinée à s'assurer que l'installation est conforme aux normes, doit être faite.

Extrait de la norme NF C 17-102 de septembre 2011 :

La vérification initiale est effectuée après la fin des travaux d'installation du SPF à dispositif d'amorçage.

Son objectif est de s'assurer que la totalité de l'installation du SPF à dispositif d'amorçage est conforme au présent document, ainsi qu'au dossier d'exécution.

Cette vérification portera au moins sur les points suivants :

- les PDA se trouvent à au moins 2 m au-dessus de tout objet situé dans la zone protégée ;
- les PDA ont les caractéristiques indiquées dans le dossier d'exécution ;
- le nombre de conducteurs de descente ;
- la conformité des composants du SPF à dispositif d'amorçage au présent document, aux normes de la série NF EN 50164, NF EN 61643, par marquage par déclaration ou par documentation ;
- le cheminement, emplacement et continuité électrique des conducteurs de descente ;
- la fixation des différents composants ;
- les distances de séparation et/ou liaisons équipotentielles ;
- la résistance des prises de terre ;
- l'équipotentialité de la prise de terre du SPF avec celle du bâtiment.

Dans tous les cas, lorsqu'un conducteur est partiellement ou totalement intégré, il convient que sa continuité électrique soit vérifiée.

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210923	Révision A	27/37
<p>Un <u>dossier d'exécution</u> (DOE) doit être constitué par l'installateur à l'issu des travaux et comprendre au moins les éléments ci-dessous.</p> <p>Ce dossier sera présenté avant la réception des travaux et il comprendra :</p> <ul style="list-style-type: none">- le niveau de protection retenu ;- la justification de la protection ;- le type et caractéristiques des PDA ;- la méthode de contrôle des PDA ;- le nombre et localisation des conducteurs de descentes ;- la présence éventuelle et localisation de compteur de coup de foudre ;- la justification du respect des distances de séparation ;- la justification des liaisons équipotentiellles de foudre y compris des parafoudres ;- le type et valeur des prises de terre ;- la justification des dimensions de la prise de terre lorsque la valeur est supérieure à 10 ohms <p>La mission de réception initiale comportera aussi l'inspection des parafoudres : caractéristiques, respect des règles de l'art (liaison barrette < à 50 cm),.....</p>			

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210923	Révision A	28/37
<p>7.2 VERIFICATIONS PERIODIQUES ET COMPLETES : CONSEILLEES</p> <p>7.2.1 I.E.P.F (Paratonnerre)</p> <p>La législation foudre en vigueur prévoit des vérifications périodiques en fonction ddes nécessités de protection à mettre en œuvre sur la structure à <u>protéger en présence de protection extérieure</u> :</p> <p style="padding-left: 40px;">Verification visuelle tous les ans / vérification complète tous les 2 ans .</p> <p>Chaque vérification périodique doit faire l'objet d'un rapport détaillé reprenant l'ensemble des constatations et précisant les mesures correctives à prendre. NB :</p> <p>La réglementation (Cf § 3 : 4 octobre 2010) impose une vérification visuelle annuelle (complète tous les 2 ans).</p> <p>7.2.2 I.I.P.F (Parafoudres)</p> <p>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.</p> <p><u>En tant qu'équipements importants pour la Sécurité (E.I.P.S.) les parafoudres devront être intégrés dans le rapport de contrôle périodique réalisé par l'organisme en charge de l'établissement chaque année.</u></p> <p>7.3 VERIFICATIONS SUPPLEMENTAIRES</p> <p>La législation en cours impose, une vérification des installations de protection contre la foudre suite aux événements suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Installation de la protection contre la foudre, ➤ Exécution de travaux sur ou à proximité des installations protégées. Cette vérification devra être effectuée conformément aux recommandations de la NF EN 17-102 ➤ Tout impact sur les installations protégées, procédure de vérification des compteurs de coups de foudre et établissement d'un historique, ➤ Impossibilité d'installer un système de comptage efficace, dès qu'un doute existe après une activité locale orageuse, ➤ Perturbations sur des contrôles/commandes, alors une vérification de l'état des dispositifs de protection contre les surtensions est alors nécessaire, 			

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210923	Révision A	29/37
8. TABLEAU DE SYNTHESE			
ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL MENDE (48)	Préconisations (effets directs et indirects)		
Bâtiment extension 2022	<p>I.E.P.F. (Installation Extérieure de protection contre la foudre).</p> <p>protection de niveau 4 :</p> <p><u>Installation de 2 Pda paratonnerres à dispositif d'amorçage</u> (rayon de protection 64m) pda Δt 60μs homologués NFC 17102 de septembre 2011, <u>testables sur site</u> comprenant 2 <u>descentes de mise à la terre</u> , <u>mutualisation des descentes selon la norme NFC 17102 et 2 prises de terre ainsi qu'1 compteur foudre au pied de chaque descente des pda soit 2 compteurs</u> . Distance de séparation 1,29m.</p>		
Ensemble du site	<p>Prévention :</p> <ul style="list-style-type: none"> -des mesures préventives seront à adopter en période orageuse (abonnement METEORAGE au minima). -recommandations au personnel d'éviter les zones extérieures en périodes orageuses. <p>I.I.P.F (Installation Intérieure de protection contre la foudre) : NIVEAU 4</p> <ul style="list-style-type: none"> - TGBT : <u>Protection nécessaire</u> par parafoudres de Type 1+2 (onde 10/350 limp minimum requis 12,5kA) Up selon tension et classement de l'équipement. Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12 . TD DETECTION INCENDIE <u>protection nécessaire</u> par parafoudres de Type 2 (onde 8/20 In => 5 kA et Up < 1,5 kV Up)selon tension et classement de l'équipement. .Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés pour tous les parafoudres selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12. -TD des bureaux, télésurveillance : <u>protection conseillée</u> par parafoudres de Type 2 onde 8/20 In => 5 kA et Up < 1,5 kV Up selon tension et classement de l'équipement..Installation du type de deconnecteur ou disjoncteurs associés pour tous les parafoudres selon recommandation du fabricant des parafoudres et du tableau de la norme EN 61643-12 		

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210923	Révision A	30/37
Missions d'ingénierie	Vérification initiale (réception des travaux) Réalisation du carnet de bord : (dossier foudre) Vérification périodique annuelle		
<p>9. CONCLUSIONS.</p>			
<p>Cette étude a permis de définir les protections à mettre en œuvre.</p>			
<p>Pour le site d'ENVIRONNEMENT MASSIF CENTRAL de MENDE <u>il est nécessaire de protéger le bâtiment B3B3BIS contre les effets directs de la foudre par au total 2 paratonnerres à dispositif d'amorçage.</u></p>			
<p><u>Concernant les effets indirects il est nécessaire d'équiper les 2 TGBT et les tableaux divisionnaires principaux de chaque bâtiment B3B3BIS par des parafoudres.</u> Concernant le personnel travaillant à l'extérieur, il est conseillé de mettre en place une <u>procédure d'alerte</u> en cas de période orageuse afin de suspendre toute activité dangereuse.</p>			
<p><u>Cette étude répond à la législation et aux normes en vigueur.</u></p>			
<p>Enfin un document Carnet de Bord contenant le suivi de la maintenance, précisant les détails <u>des vérifications périodiques annuelles</u> des protections, doit être tenu à la disposition des inspecteurs en charge des installations classées attestant de leur réalisation.</p>			
<p>Une démarche structurée de suivi des préconisations devra être réalisée par des acteurs compétents (label QUALIFOUDRE) et constituée selon les phases suivantes :</p>			
<ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>Vérification initiale (Réception de travaux)</u> en fin de chantier accompagnée du P.V. de réception et du DOE de l'installateur, ➤ <u>Réalisation du Carnet de Bord</u> (document unique Risque Foudre de l'Installation). ➤ <u>Vérifications réglementaires</u> périodiques annuelles : une par an , visuelle la première année, complète la deuxième année suivant la vérification initiale réception. 			

ANNEXE 1

Etablissement du carnet de bord

Consignes de maintenance

CARNET DE BORD

Etablissement :

Adresse :

Renseignements sur l'établissement :

Nature de l'activité et classement

Personne responsable de la surveillance des installations :

Nom *qualité*

Date d'entrée en fonction

HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

ANALYSE DU RISQUE Foudre

<i>Date du rapport</i>	<i>Intitulé du rapport</i>	<i>Société</i>
<i>Nom du rédacteur</i>		

ETUDE TECHNIQUE

<i>Date de l'étude</i>	<i>Intitulé de l'étude</i>	<i>Société</i>
<i>Nom du rédacteur</i>		

INSTALLATIONS DES PROTECTIONS

DOE : date, société

VERIFICATION INITIALE

<i>Date de réception</i>	<i>Intitulé du document</i>	<i>Société</i>
<i>Nom du rédacteur</i>		

INSPECTIONS PERIODIQUES.

L'étude foudre aboutissant à des protections, il sera nécessaire de faire réaliser un contrôle visuel des installations tous les ans et un contrôle complet tous les 2 ans.

Des vérifications des compteurs foudre de chaque paratonnerre devront être effectuées après chaque épisode orageux conséquent et d'importance. En cas d'impact et d'incrémentage la tête du pda concerné devra alors être testée dans le mois suivant l'impactage.

CONSIGNES D'INSPECTION et MAINTENANCE

CARNET DE BORD

CONSIGNES DE MAINTENANCE ET INSPECTION

Observations et conformité vis-à-vis de la réglementation : pour rappel

Les ICPE devaient disposer d'une Analyse du Risque Foudre et Etude technique suivant l'Arrêté du 15 janvier 2008 abrogé par celui du 19 juillet 2011 conforme aux normes EN 62 305 à l'échéancier suivant pour rappel :

CONSIGNES INTERNES A L'ETABLISSEMENT

Le chef d'établissement nomme un responsable d'inspection et maintenance

Sa mission consiste :

1) EFFETS DIRECTS (I.E.P.F)

- après chaque orage soutenu et au minimum trimestriellement il faut :
 - procéder au relevé de l'affichage des compteurs d'impacts
- si un ou plusieurs impacts ont été détectés, il faut
 - déclencher une vérification périodique anticipée qui sera effectuée par un organisme compétent.
- réaliser une inspection visuelle générale du bâtiment
 - S'assurer de l'absence de dégradation des éléments capteurs (paratonnerres, extracteurs, toiture)
 - S'assurer de l'absence de traces d'échauffement ou de coupure sur les conducteurs « foudre » et les connexions.

 - si une ou des anomalies sont observées, il faut
 - déclencher une vérification périodique anticipée qui sera effectuée par un organisme compétent.
- lors de tous travaux sur les structures ou à proximité de celles-ci, il faut
 - vérifier que cela n'occasionne pas de dégradation à l'installation existante de protection
 - vérifier que d'éventuels équipements conducteurs placés à proximité de l'installation existante lui soient correctement connectés.

En cas de doute, il faut

FOUDRE CONSULT	Référence du document FCPM 2210923	Révision A	35/37
<ul style="list-style-type: none"> • déclencher une vérification périodique anticipée qui sera effectuée par un organisme compétent. <ul style="list-style-type: none"> - lors de toutes créations d'extension, il faut <ul style="list-style-type: none"> • déclencher un complément d'Analyse du Risque Foudre effectuée par un organisme compétent, étude technique suivant les conclusions de l'ARF et mettre en œuvre si besoin le dispositif de protection adaptée. <p>2) EFFETS INDIRECTS (I.I.P.F)</p> <ul style="list-style-type: none"> -après chaque orage soutenu et au minimum trimestriellement, il faut - vérifier le bon état de fonctionnement des parafoudres par examen de leur signalisation (cela concerne les parafoudres secteur basse tension équipés d'un voyant de défaut, les parafoudres de transmission et coaxial ont une fin de vie en court circuit) -vérifier l'état de l'organe de coupure associé (fusible ou disjoncteur sur parafoudres secteur) * si signalisation défaut sur parafoudre, procéder au remplacement dans le meilleur délai * si fusible HS, procéder au remplacement dans le meilleur délai * si impossibilité de ré enclenchement du disjoncteur amont faire appel à un spécialiste * si court circuit sur ligne de transmission, vérifier l'état du parafoudre : -le débrancher et établir une connexion directe provisoire : si retour à l'utilisation de la ligne, -procéder au remplacement du parafoudre dans le meilleur délai.(1 mois) <p>CARNET DE BORD*</p> <ul style="list-style-type: none"> - consigner sur le carnet de bord : <ul style="list-style-type: none"> • la nature de la vérification • résultats de la vérification • incidents liés à la foudre • les actions correctives mises en œuvre s'il y a lieu <p>Inspection par un organisme extérieur compétent :</p> <ul style="list-style-type: none"> - vérification complète par un organisme compétent distinct de l'installateur au plus tard 6 mois après l'installation initiale. Puis, - vérification visuelle annuellement par un organisme compétent - vérification complète tous les 2 ans par un organisme compétent <ul style="list-style-type: none"> - si une agression foudre est observée ou détection d'impact compteur dans le cadre de l'inspection interne : <ul style="list-style-type: none"> - vérification visuelle dans le délai d'1 mois par un organisme compétent - si la vérification met en évidence une nécessité de remise en état, réalisation dans le délai d'1 mois à date de remise du rapport de vérification. 			

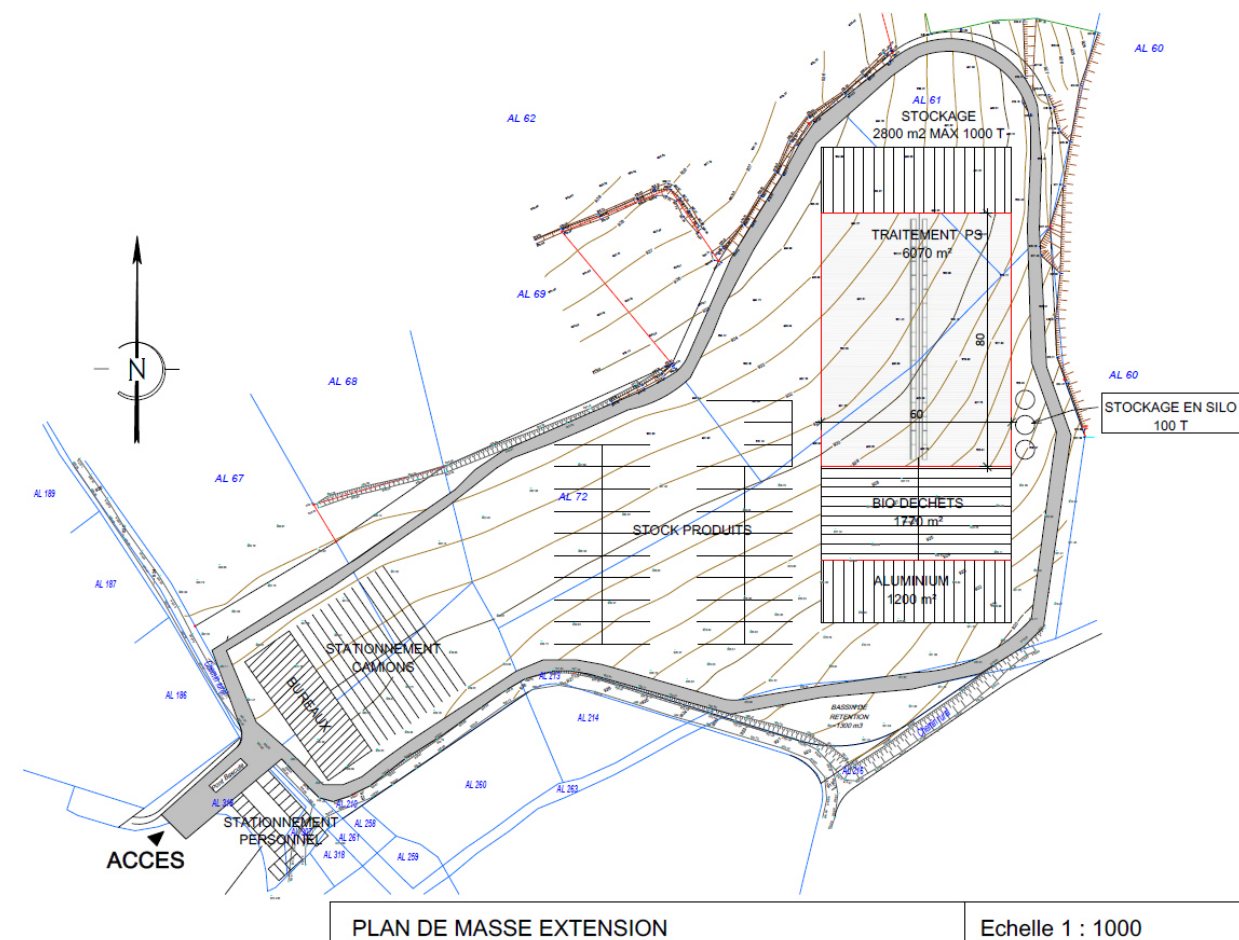
ANNEXE 2

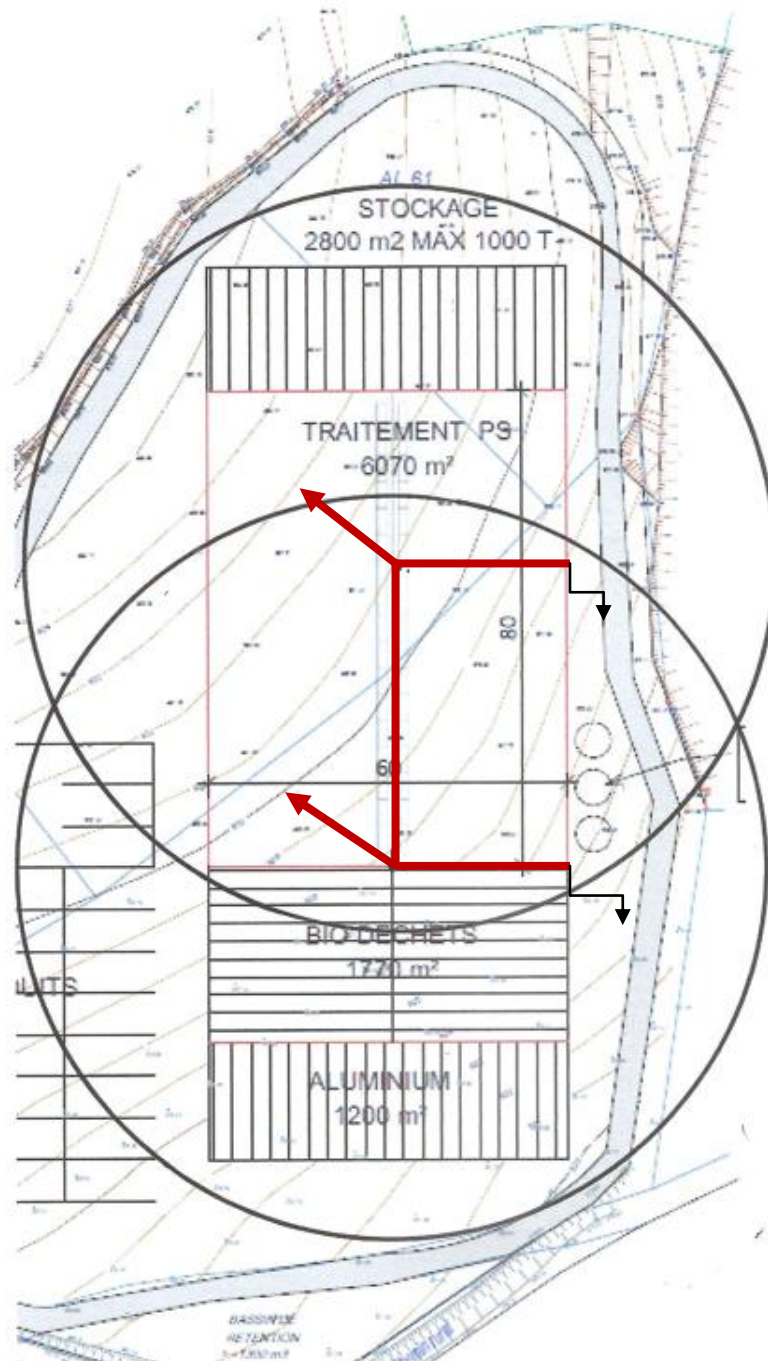
Plan masse d'implantation des paratonnerres

I.E.P.F. (Installation Extérieure de protection contre la foudre) protection de niveau 4 :

Installation de 2 Pda paratonnerres à dispositif d'amorçage (rayon de protection 64m) pda Δt 60 μ s homologués NFC 17102 de septembre 2011, testables sur site comprenant 2 descentes de mise à la terre, mutualisation des descentes selon la norme NFC 17102 et 2 prises de terre ainsi qu'1 compteur foudre au pied de chaque descente des pda soit 2 compteurs. Distance de séparation 1,29m.

Protection couplée avec le paratonnerre de B4.





ANNEXE 3 :

MODELISATION DES PHENOMENES DANGEREUX :
RESULTATS FLUMILOG - INCENDIE

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.6

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMCM_B1B2
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	29/07/2022 à 11:28:41 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	29/7/22

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

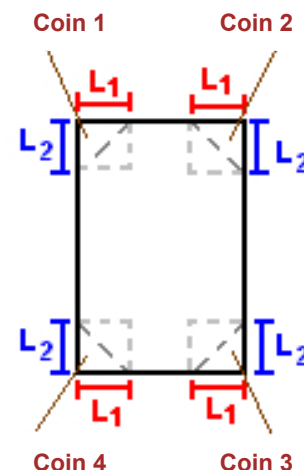
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Données murs entre cellules

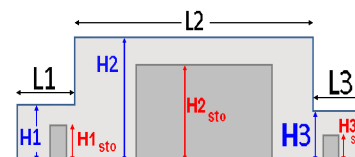
REI C1/C2 : **240 min**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :B2				
Longueur maximum de la cellule (m)		22,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		23,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	2
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

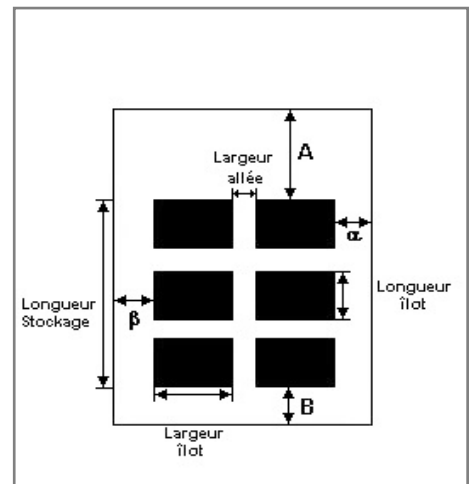
Stockage de la cellule : B2

Mode de stockage

Masse

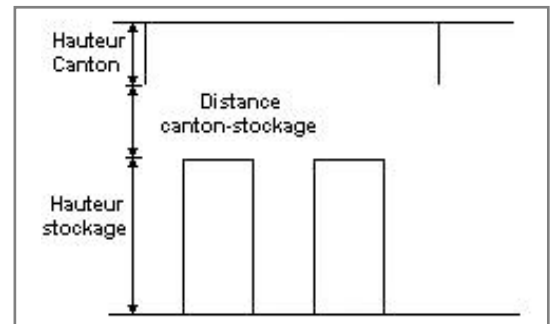
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	23,5 m
Longueur des îlots	22,0 m
Hauteur des îlots	3,3 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule B2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,1 m
Volume de la palette :	1,1 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : **385,0** kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	PS	NC	NC	NC	NC	NC
372,0	13,0	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 :	95,8 min
Puissance dégagée par la palette :	446,9 kW

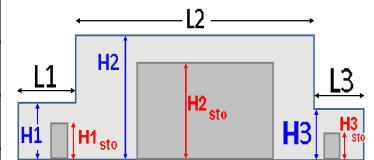
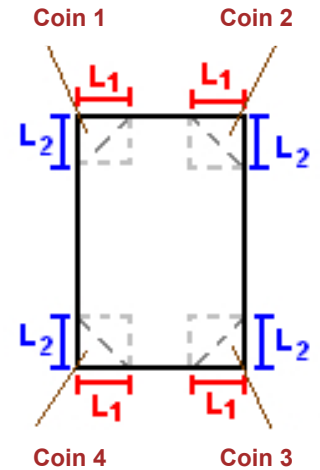
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :B1				
Longueur maximum de la cellule (m)		22,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		23,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	2
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

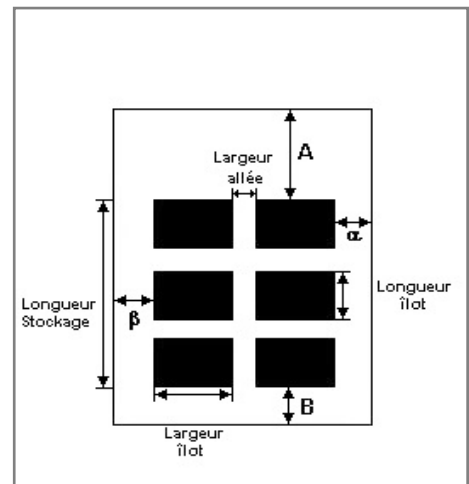
Stockage de la cellule : B1

Mode de stockage

Masse

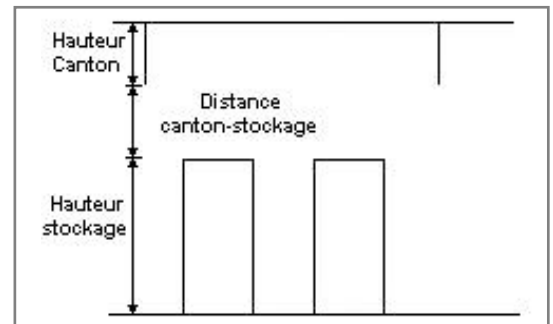
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	23,5 m
Longueur des îlots	22,0 m
Hauteur des îlots	3,3 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule B1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,1 m
Volume de la palette :	1,1 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : **385,0** kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	PS	NC	NC	NC	NC	NC
372,0	13,0	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 :	95,8 min
Puissance dégagée par la palette :	446,9 kW

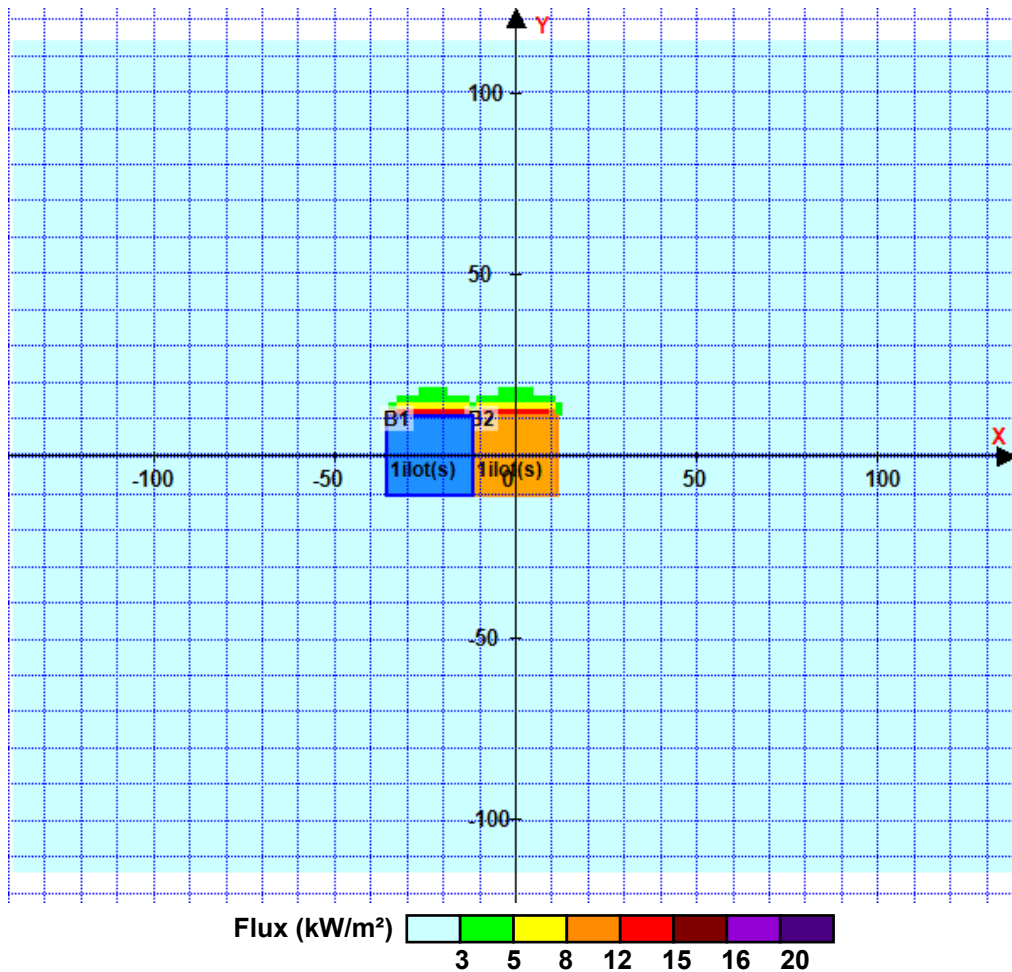
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **B2**

Durée de l'incendie dans la cellule : B2 **162,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : B1 **162,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.6

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMCM_C1C2vf
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	29/07/2022 à 10:55:37 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	29/7/22

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

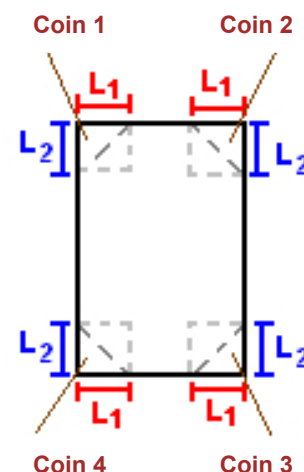
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Données murs entre cellules

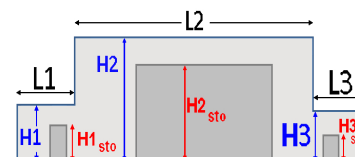
REI C1/C2 : **240 min**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule : Stock sortant 1				
Longueur maximum de la cellule (m)		21,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		40,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	3
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

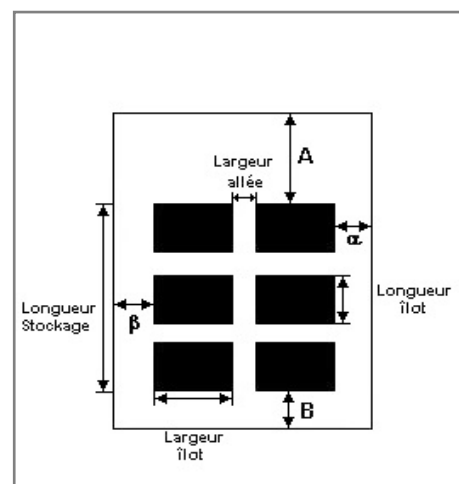
Stockage de la cellule : Stock sortant 1

Mode de stockage

Masse

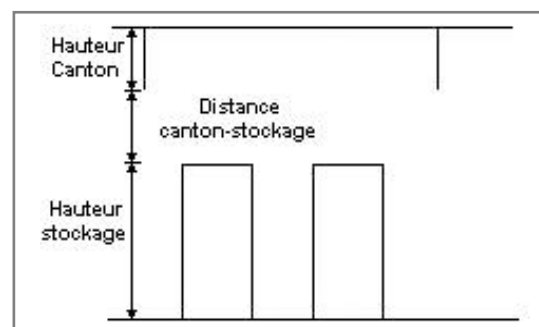
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	40,0 m
Longueur des îlots	21,0 m
Hauteur des îlots	3,3 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Stock sortant 1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,1 m
Volume de la palette :	1,1 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : **385,0** kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	PS	NC	NC	NC	NC	NC
372,0	13,0	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 :	92,2 min
Puissance dégagée par la palette :	446,9 kW

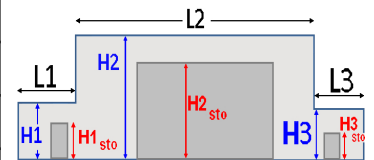
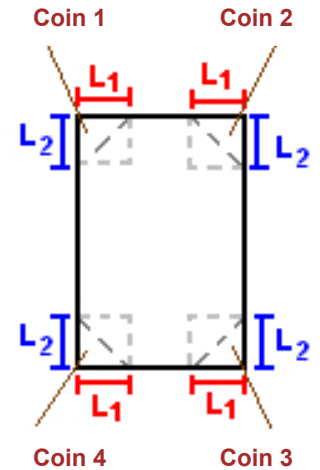
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule : Stock sortant 2				
Longueur maximum de la cellule (m)		28,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		30,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	3
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

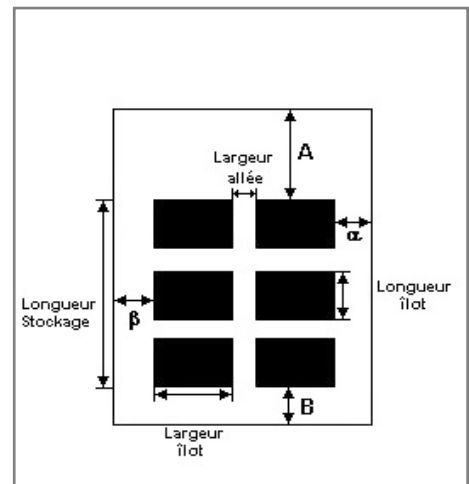
Stockage de la cellule : Stock sortant 2

Mode de stockage

Masse

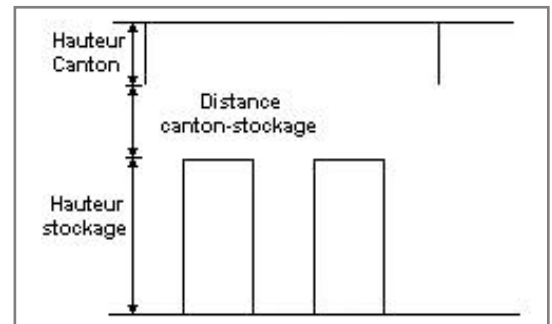
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	30,5 m
Longueur des îlots	28,0 m
Hauteur des îlots	3,3 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Stock sortant 2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,1 m
Volume de la palette :	1,1 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 385,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	PS	NC	NC	NC	NC	NC
372,0	13,0	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 :	97,3 min
Puissance dégagée par la palette :	446,9 kW

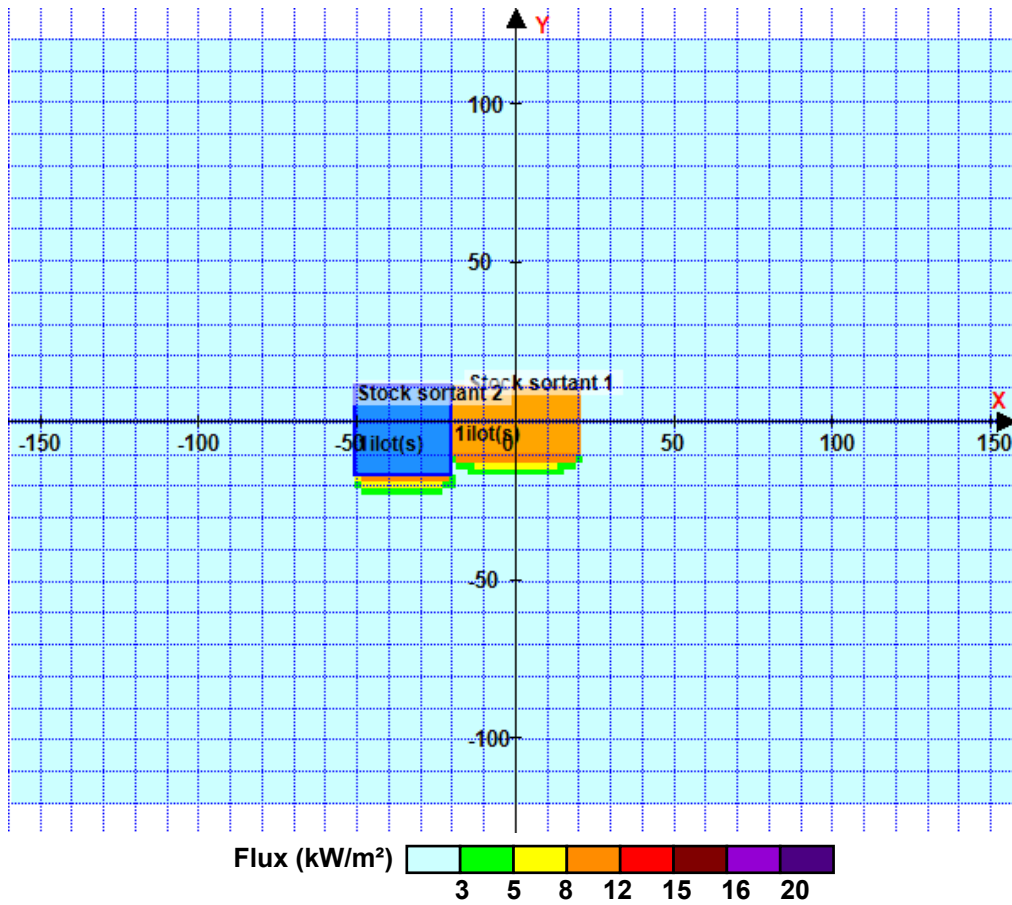
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Stock sortant 1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Stock sortant 1 **161,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Stock sortant 2 **168,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.6

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMCM_stock_entrant_balles_plastiquesdursvf
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	29/07/2022 à 12:35:13 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	29/7/22

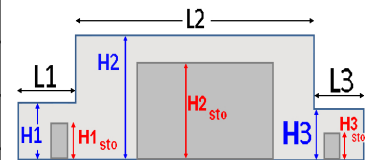
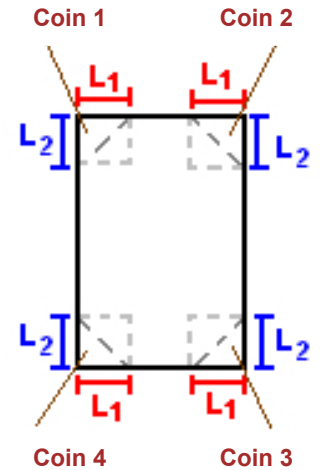
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Stock entrant tri			
Longueur maximum de la cellule (m)	20,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	36,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	4,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	2
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

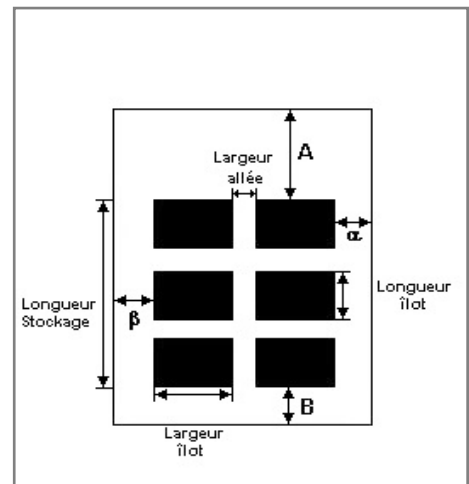
Stockage de la cellule : Stock entrant tri

Mode de stockage

Masse

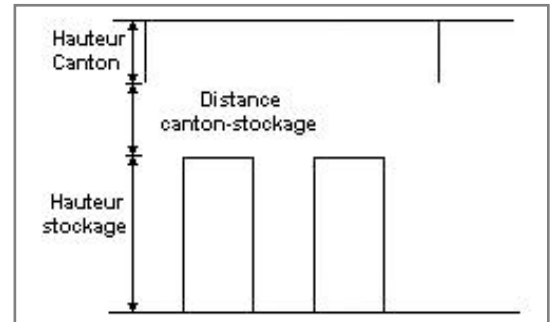
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	36,0 m
Longueur des îlots	20,0 m
Hauteur des îlots	3,3 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Stock entrant tri

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,1 m
Volume de la palette :	1,1 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 385,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	PVC	PS	NC	NC	NC	NC
261,0	111,0	13,0	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

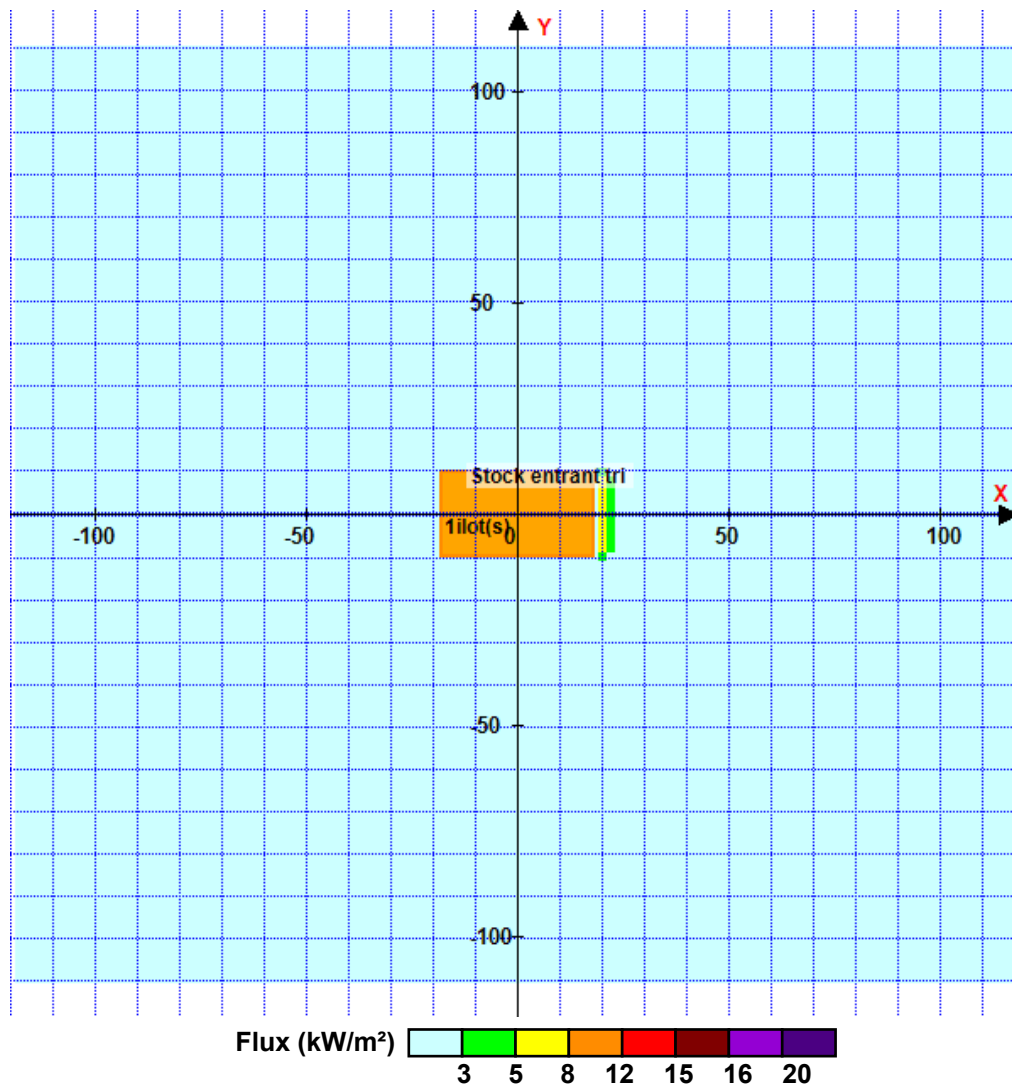
Durée de combustion de la palette :	113,1 min
Puissance dégagée par la palette :	376,0 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Stock entrant tri**

Durée de l'incendie dans la cellule : **Stock entrant tri** **190,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

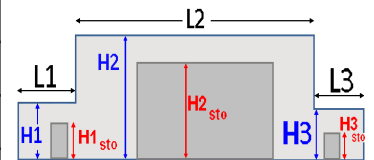
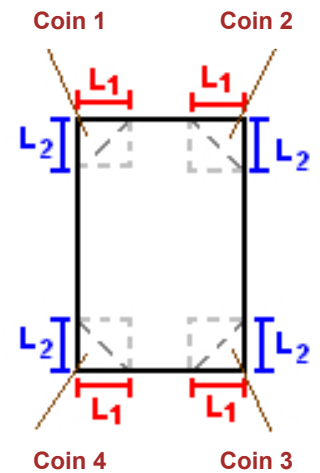
Outil de calculV5.6

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMCM_stock_entrant_couvert_balles_surtrivf
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	29/07/2022 à 11:55:33 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	29/7/22

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8 m****Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **240 min****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule : Stock entrant 1				
Longueur maximum de la cellule (m)		25,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		20,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	2
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

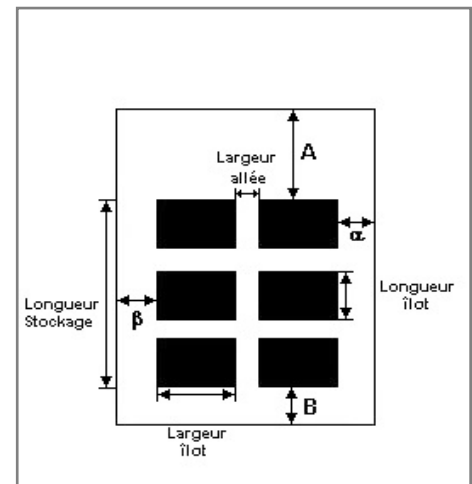
Stockage de la cellule : Stock entrant 1

Mode de stockage

Masse

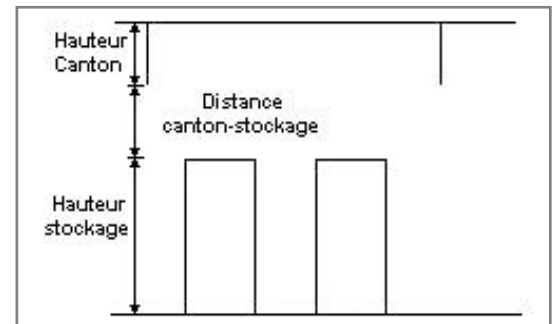
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	20,0 m
Longueur des îlots	25,0 m
Hauteur des îlots	3,3 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Stock entrant 1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,1 m
Volume de la palette :	1,1 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 385,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	PS	NC	NC	NC	NC	NC
372,0	13,0	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 :	95,2 min
Puissance dégagée par la palette :	446,9 kW

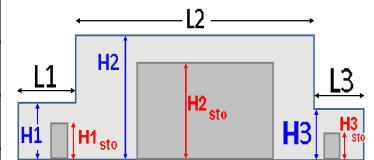
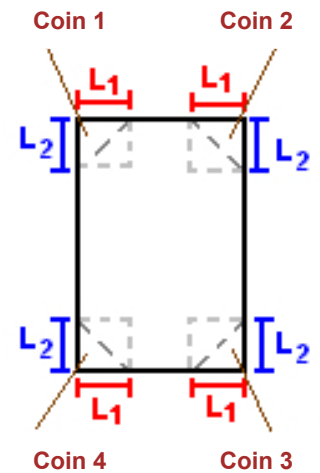
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule : Stock entrant 2				
Longueur maximum de la cellule (m)		25,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		20,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	2
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

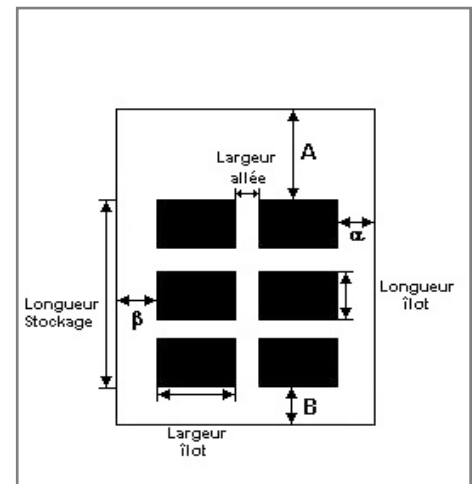
Stockage de la cellule : Stock entrant 2

Mode de stockage

Masse

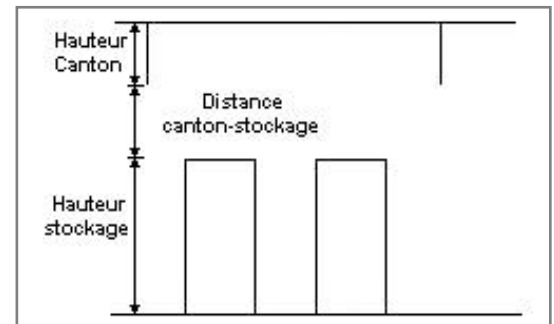
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	20,0 m
Longueur des îlots	25,0 m
Hauteur des îlots	3,3 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Stock entrant 2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,1 m
Volume de la palette :	1,1 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 385,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	PS	NC	NC	NC	NC	NC
372,0	13,0	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 :	95,2 min
Puissance dégagée par la palette :	446,9 kW

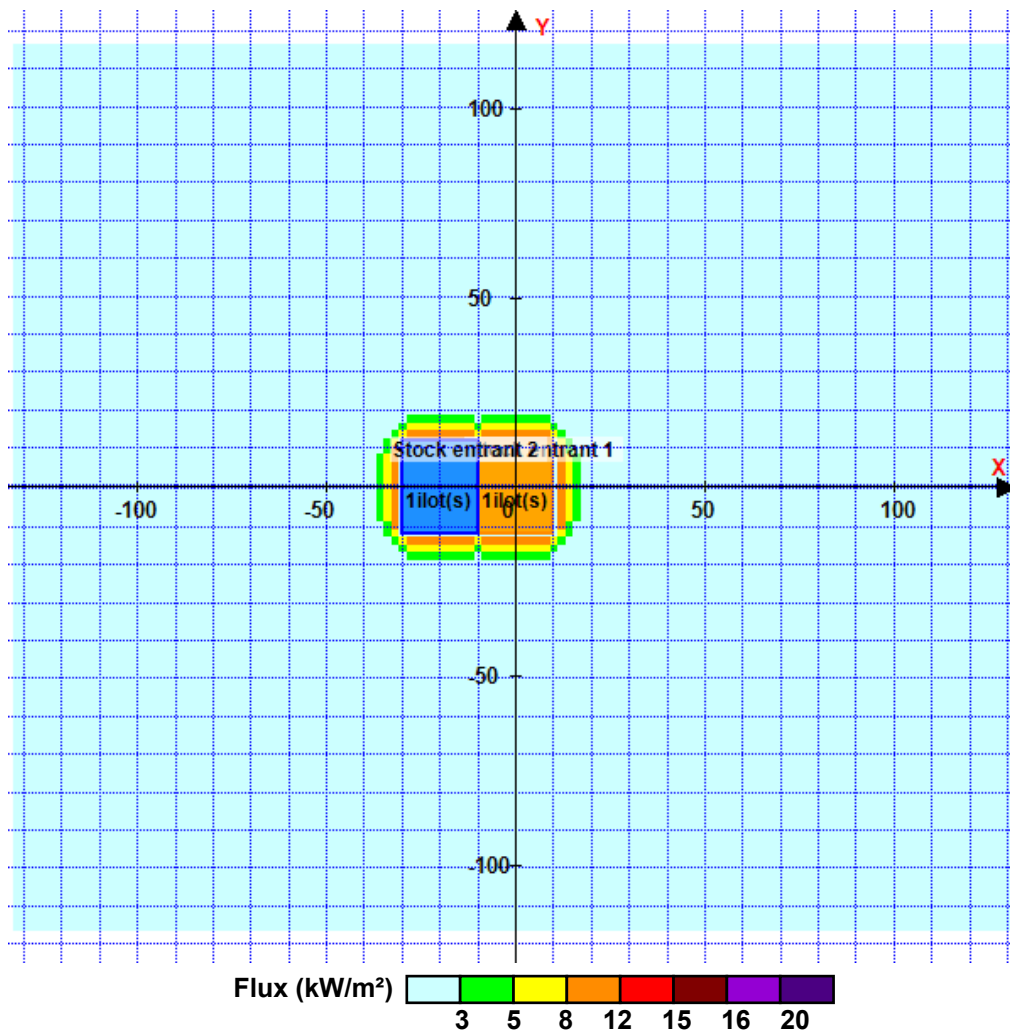
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Stock entrant 1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Stock entrant 1 **162,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Stock entrant 2 **162,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

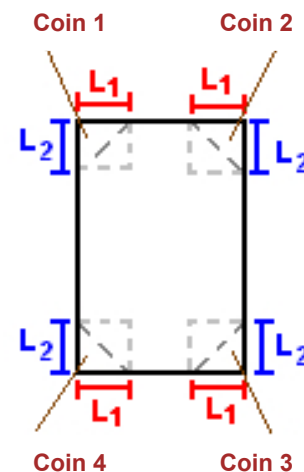
Outil de calculV5.6

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

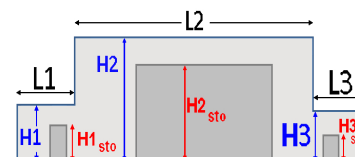
Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMCM_stock_sortant_balles_tri_S1S2flum
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	22/07/2022 à 16:15:24 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	22/7/22

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8 m****Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **240 min****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Vrac sortant S1			
Longueur maximum de la cellule (m)	15,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	8,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	4,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

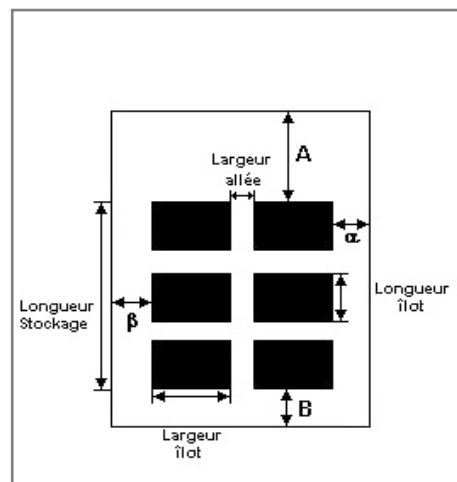
Stockage de la cellule : Vrac sortant S1

Mode de stockage

Masse

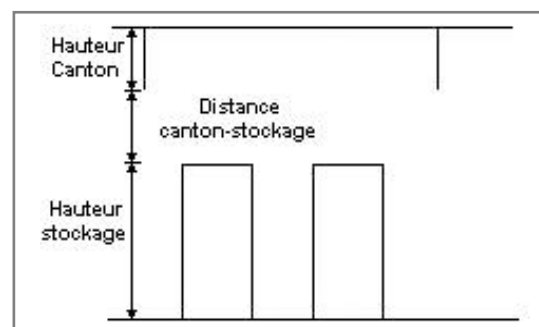
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	8,0 m
Longueur des îlots	15,0 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Vrac sortant S1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 170,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	NC	NC	NC	NC	NC	NC
170,0	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 :	50,1 min
Puissance dégagée par la palette :	701,4 kW

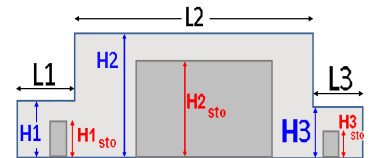
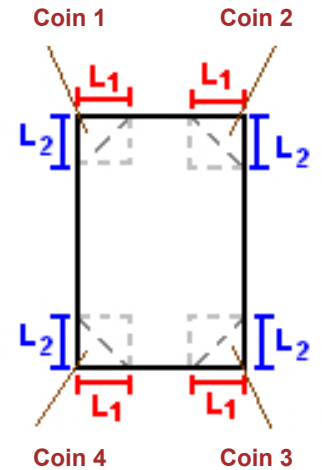
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Vrac sortant S2				
Longueur maximum de la cellule (m)		15,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		8,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

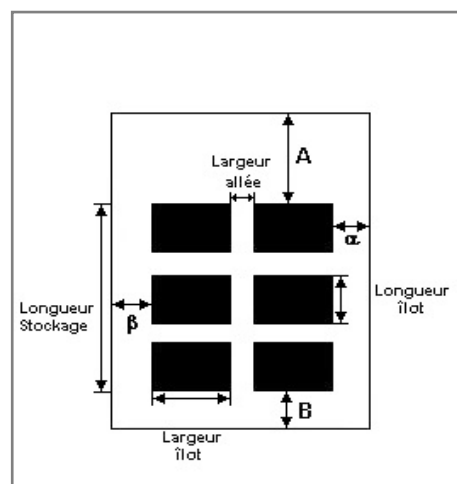
Stockage de la cellule : Vrac sortant S2

Mode de stockage

Masse

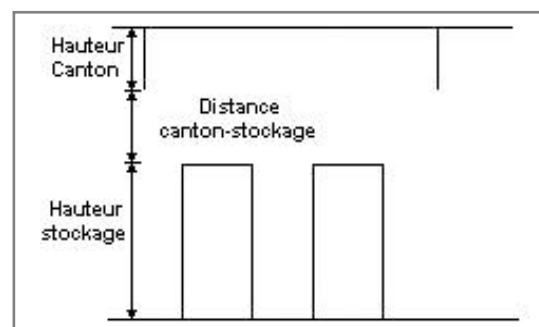
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	8,0 m
Longueur des îlots	15,0 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Vrac sortant S2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 170,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	NC	NC	NC	NC	NC	NC
170,0	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 :	50,1 min
Puissance dégagée par la palette :	701,4 kW

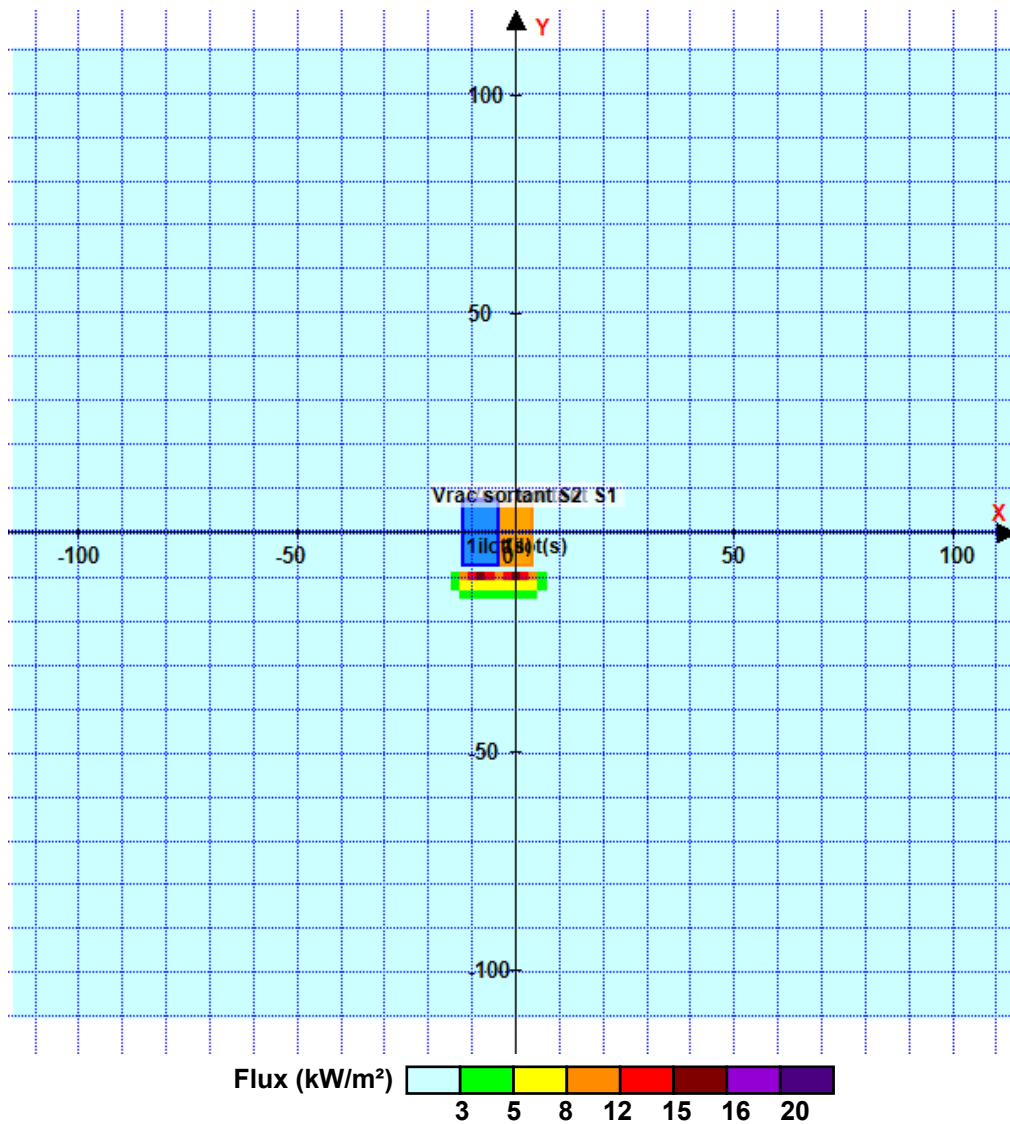
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Vrac sortant S1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Vrac sortant S1 **103,0 min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Vrac sortant S2 **103,0 min**

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

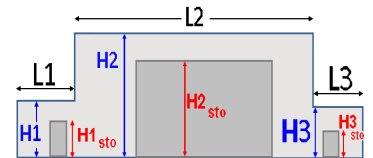
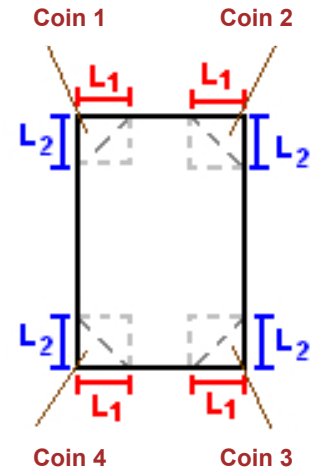
Outil de calculV5.6

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMCM_stock_sortant_balles_tri_S1S2S3flum
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	22/07/2022 à20:46:28avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	22/7/22

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8 m****Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **240 min** ; REI C1/C3 : **240 min****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Vrac sortant S1			
Longueur maximum de la cellule (m)	15,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	8,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	4,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

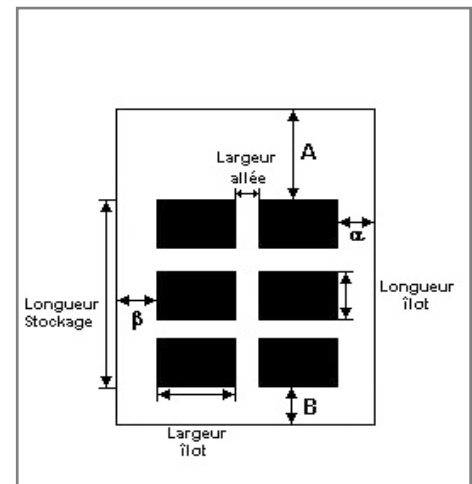
Stockage de la cellule : Vrac sortant S1

Mode de stockage

Masse

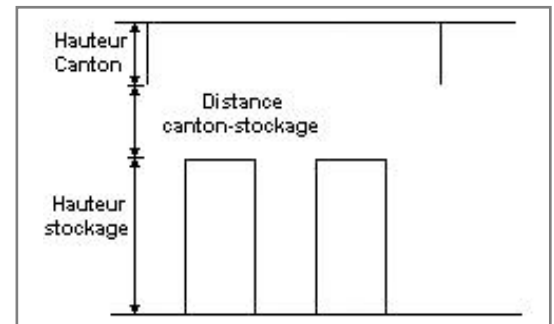
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	8,0 m
Longueur des îlots	15,0 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Vrac sortant S1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 170,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	NC	NC	NC	NC	NC	NC
170,0	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 :	50,1 min
Puissance dégagée par la palette :	701,4 kW

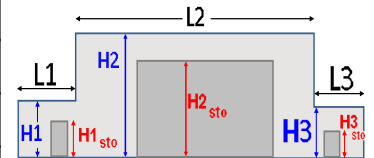
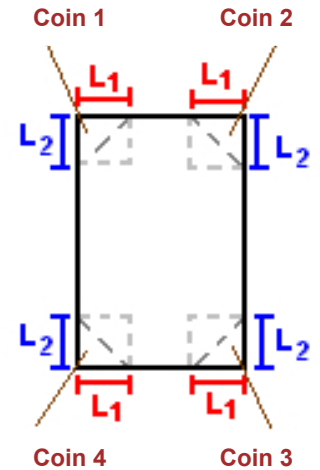
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Vrac sortant S2				
Longueur maximum de la cellule (m)		15,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		8,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

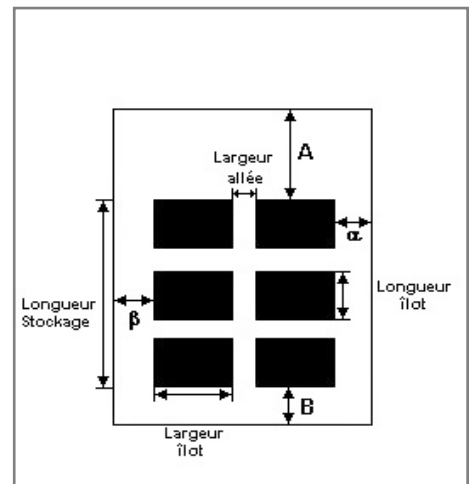
Stockage de la cellule : Vrac sortant S2

Mode de stockage

Masse

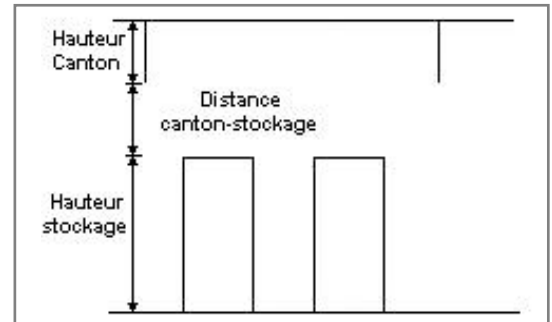
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	8,0 m
Longueur des îlots	15,0 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Vrac sortant S2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 170,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	NC	NC	NC	NC	NC	NC
170,0	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 :	50,1 min
Puissance dégagée par la palette :	701,4 kW

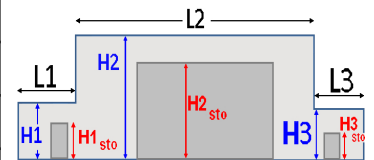
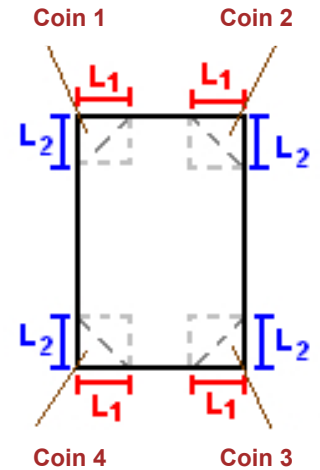
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :Vrac sortant S3				
Longueur maximum de la cellule (m)		15,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		8,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		8,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

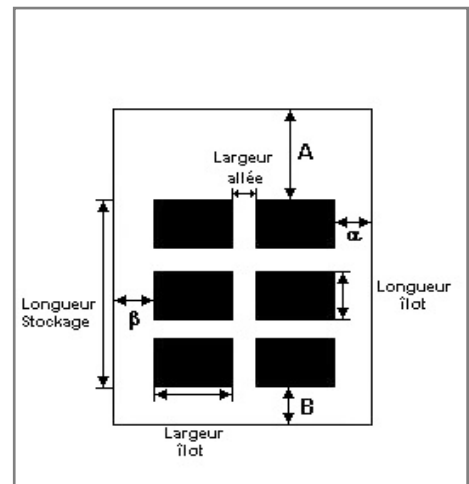
Stockage de la cellule : Vrac sortant S3

Mode de stockage

Masse

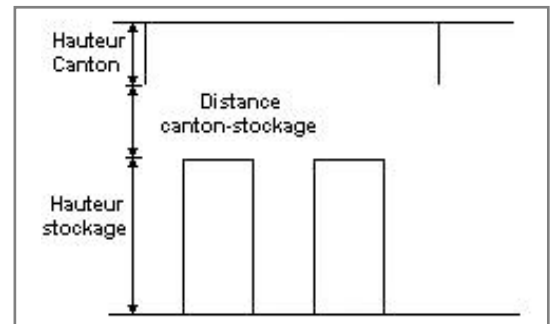
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	8,0 m
Longueur des îlots	15,0 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Vrac sortant S3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 170,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PVC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
170,0	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 :	92,0 min
Puissance dégagée par la palette :	382,3 kW

II. RESULTATS :

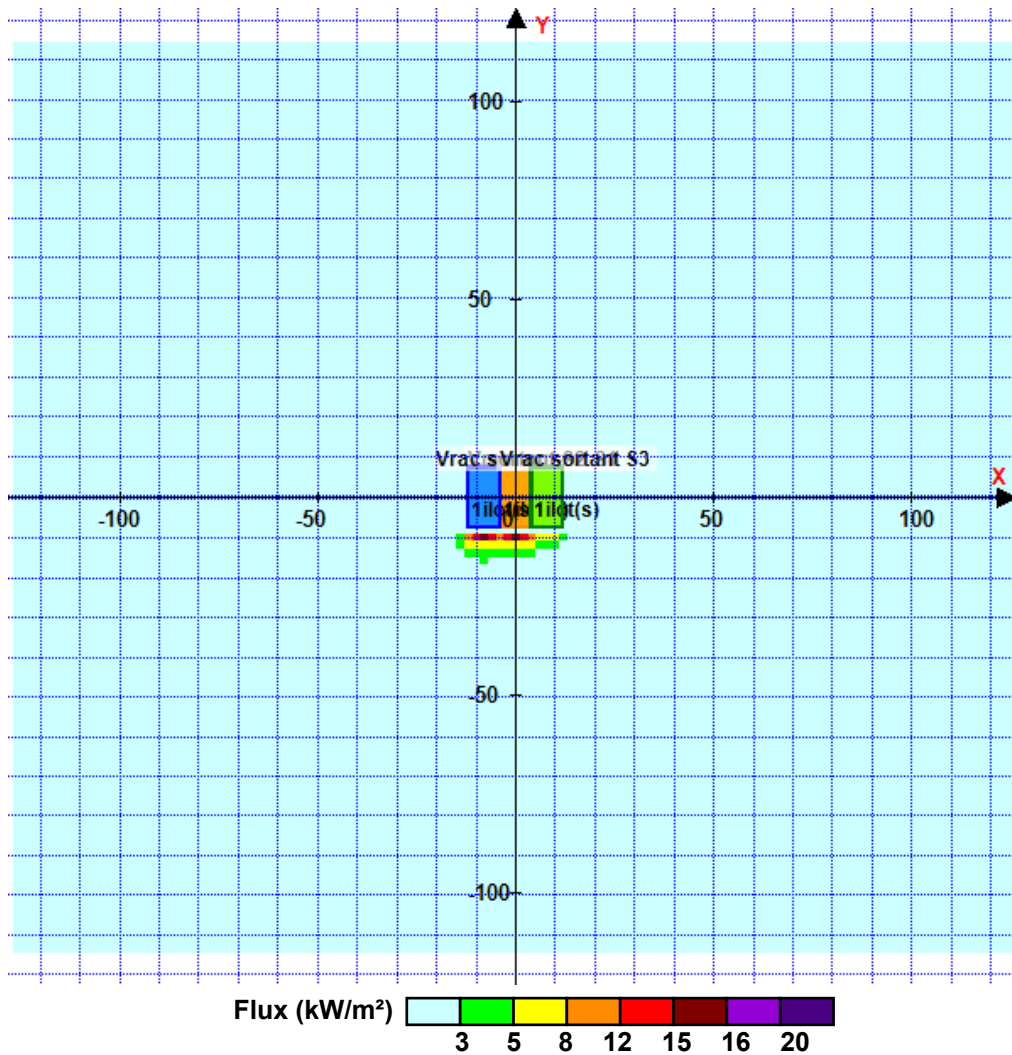
Départ de l'incendie dans la cellule : **Vrac sortant S1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Vrac sortant S1 **103,0 min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Vrac sortant S2 **103,0 min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Vrac sortant S3 **167,0 min**

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

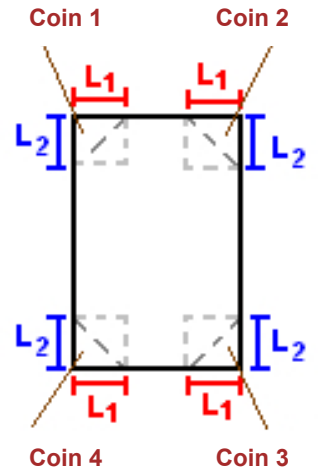
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMC_exterieurB2_palettesvides_76
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	09/10/2021 à 14:28:50 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	9/10/21

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		24,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		10,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



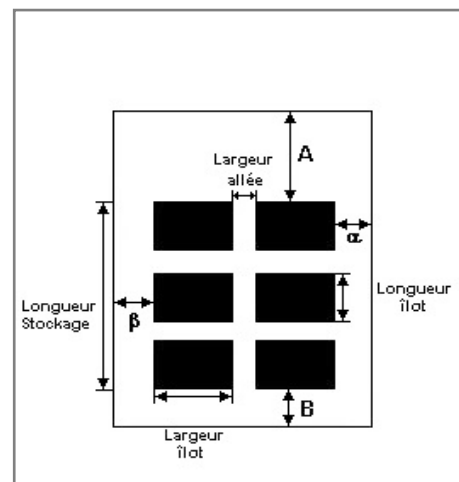
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

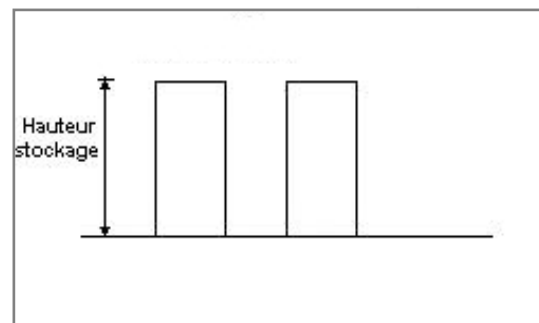
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	10,4 m
Longueur des îlots	24,0 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 144,7 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Palette Bois	Eau	NC	NC	NC	NC	NC
123,0	21,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

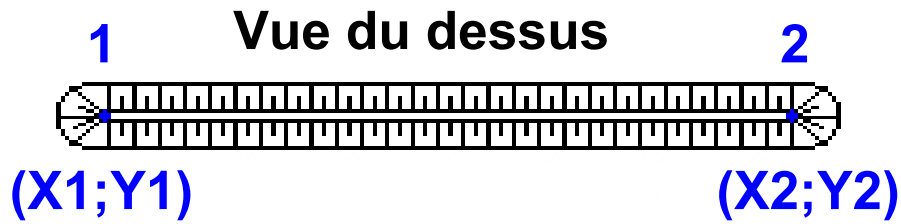
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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 :	575,5 kW

Merlons



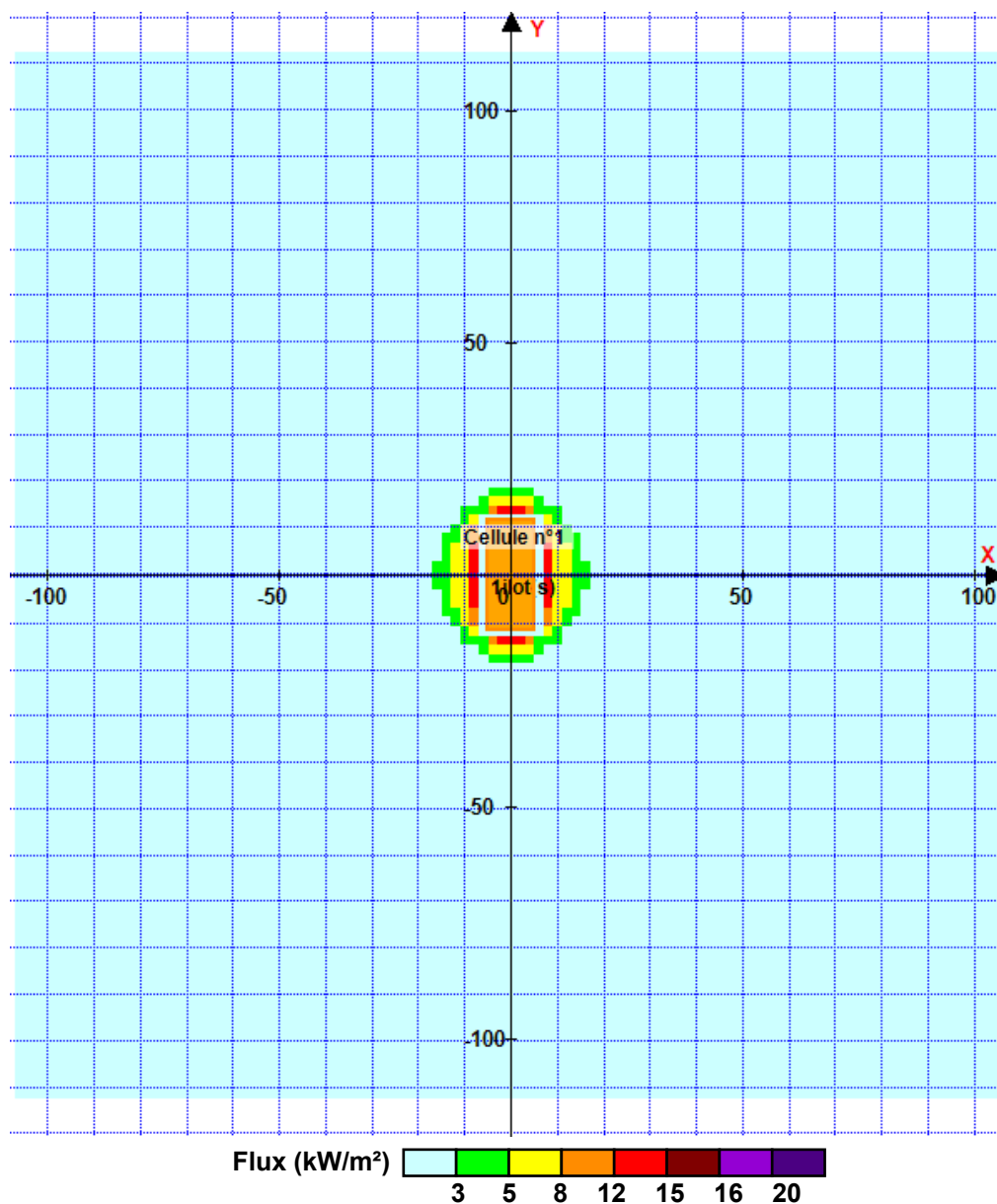
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **95,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

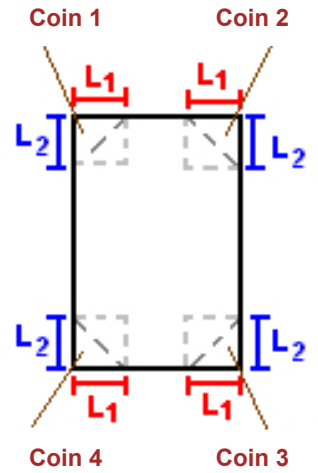
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMC_exbatB2_tonerpalettes_77
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	09/10/2021 à 17:17:27 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	9/10/21

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		24,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		8,8		
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	



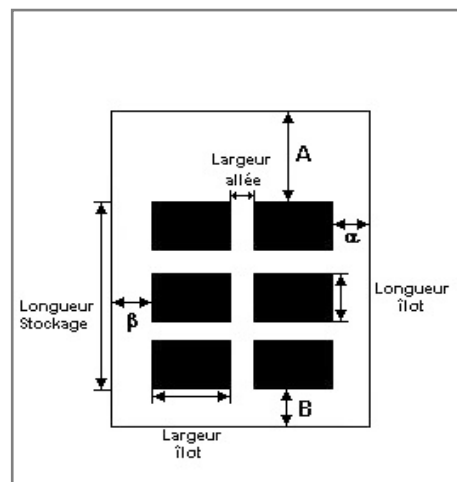
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

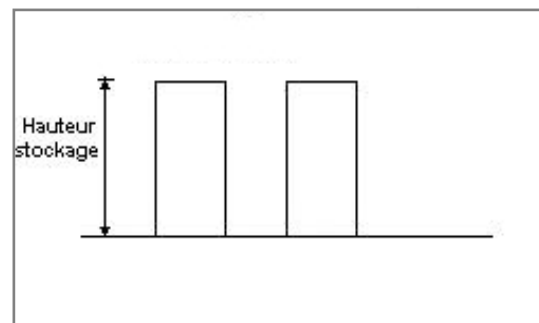
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	8,8 m
Longueur des îlots	24,0 m
Hauteur des îlots	2,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 100,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Palette Bois	NC	NC	NC	NC	NC
90,0	10,0	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

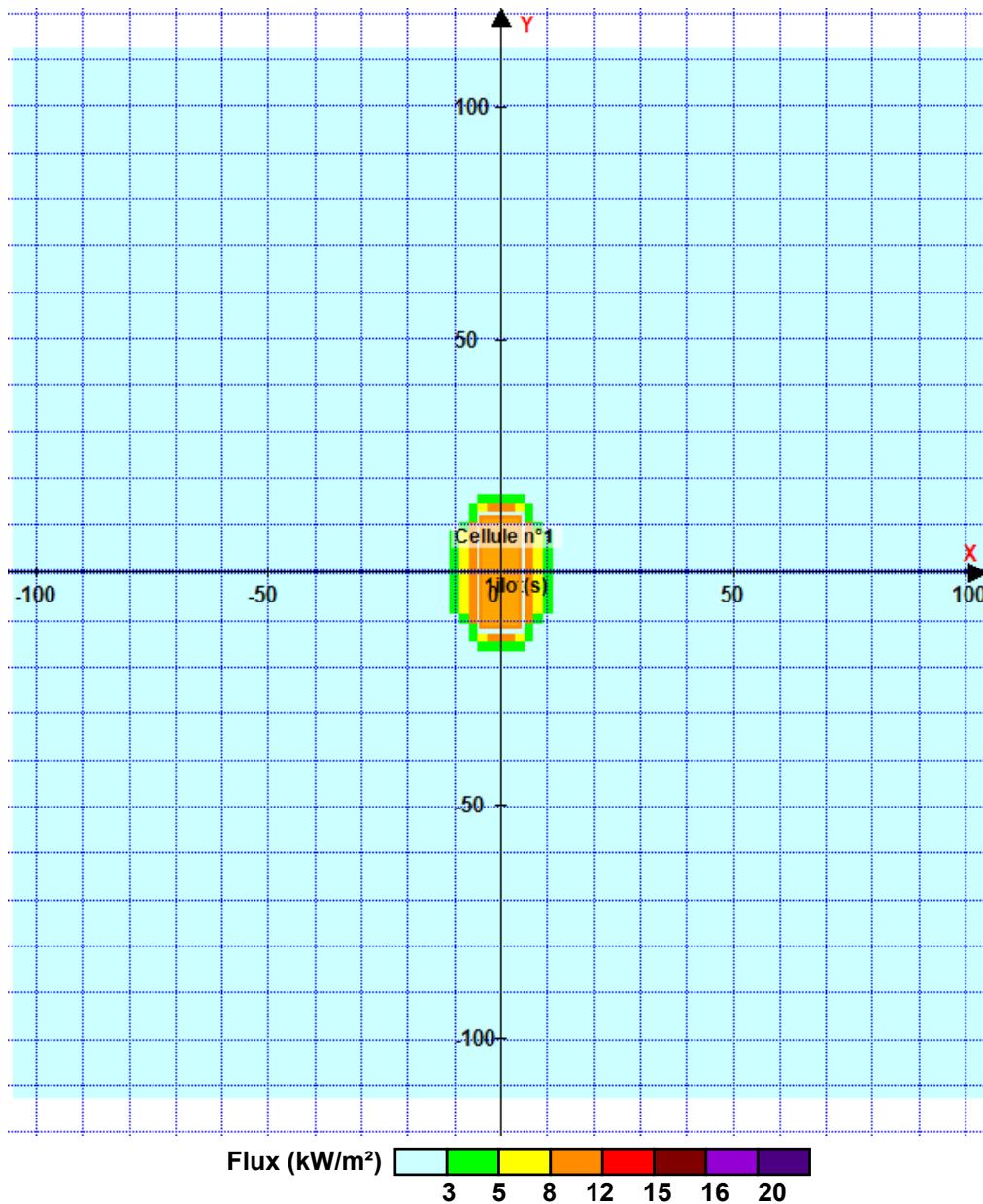
Durée de combustion de la palette :	63,4 min
Puissance dégagée par la palette :	509,7 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **101,0 min**

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMC_B2_TonerPalette_78
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	09/10/2021 à 13:11:23 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	9/10/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

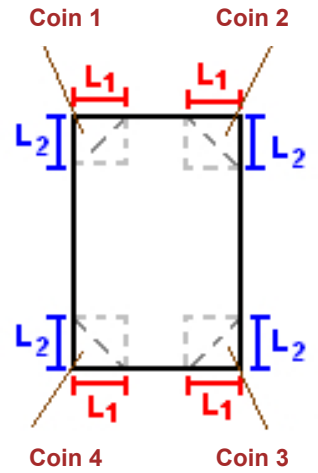
Hauteur de la cible : **1,8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		12,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		8,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



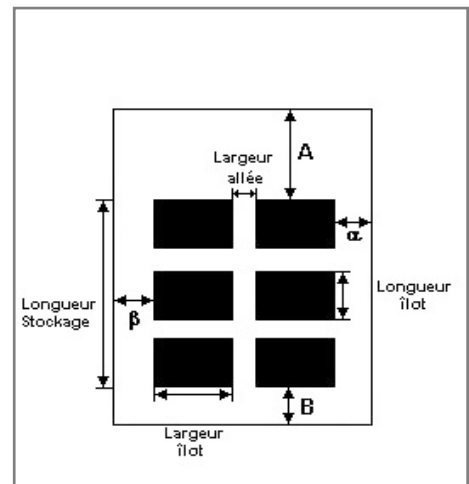
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

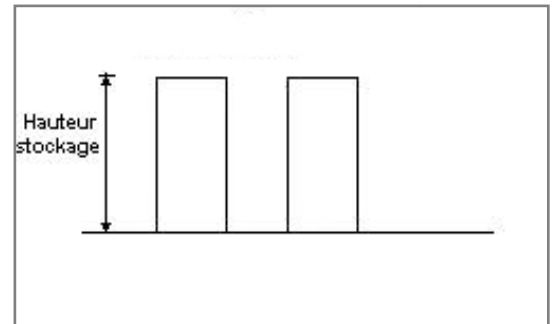
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	8,0 m
Longueur des îlots	12,0 m
Hauteur des îlots	2,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 100,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Palette Bois	NC	NC	NC	NC	NC
90,0	10,0	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

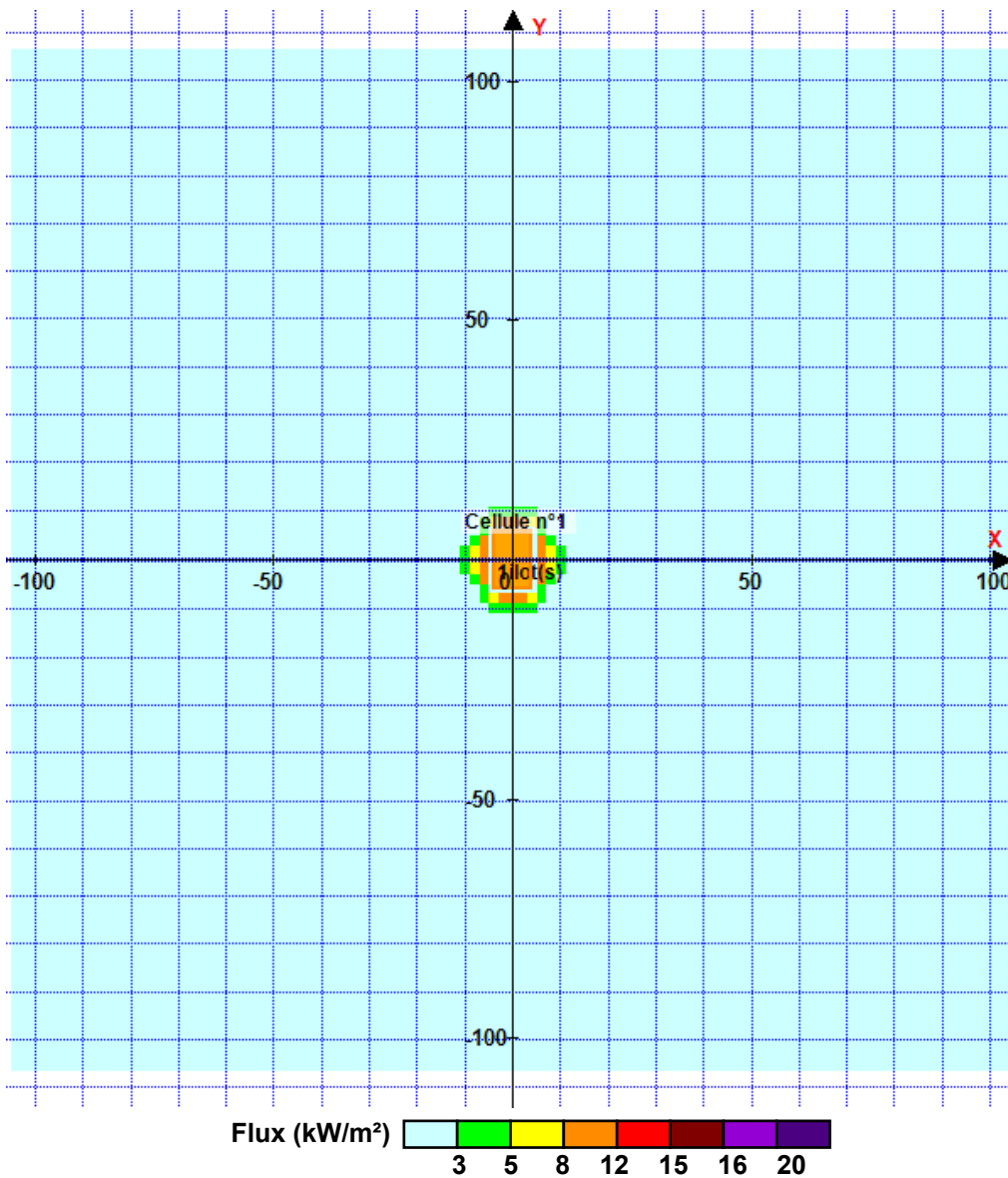
Durée de combustion de la palette :	58,0 min
Puissance dégagée par la palette :	509,7 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **89,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.4.0.5

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	B39040_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	04/02/2021 à 17:51:47 avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	4/2/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

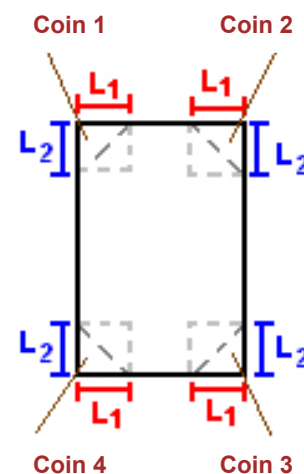
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Données murs entre cellules

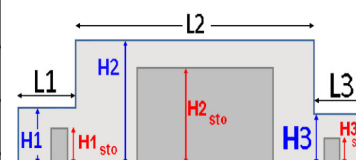
REI C1/C2 : **1 min**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		20,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		90,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		12,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	6
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

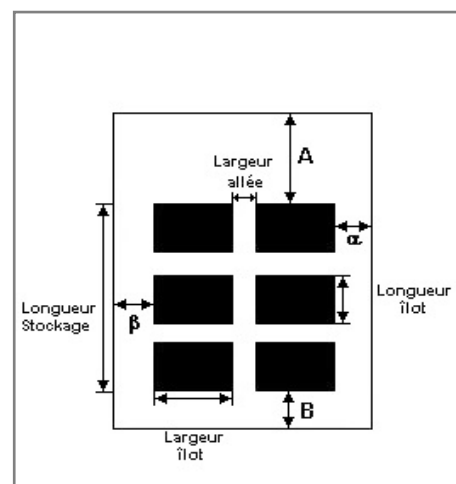
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

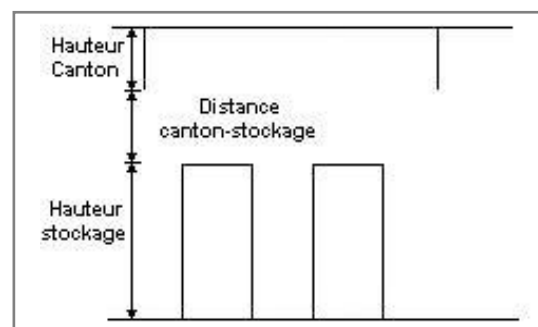
Dimensions

Longueur de préparation A	12,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	1,0 m
Déport latéral β	40,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	3
Largeur des îlots	16,0 m
Longueur des îlots	8,0 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,5 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 500,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	NC	NC	NC	NC	NC	NC
500,0	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 :	740,8 kW

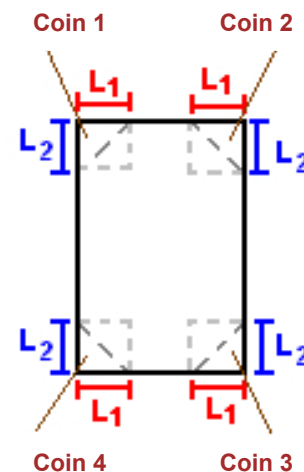
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

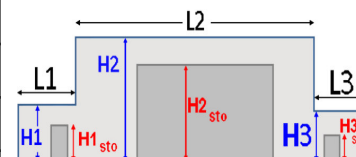
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		20,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		90,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		12,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	6
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

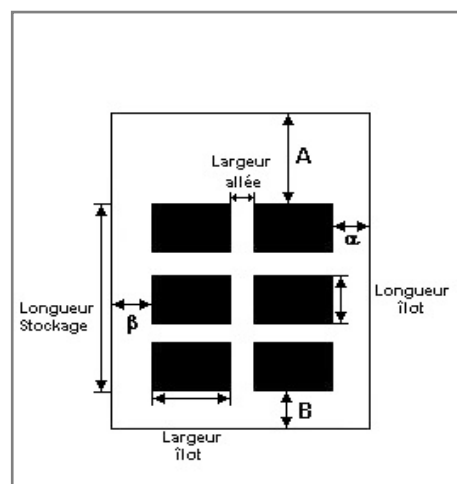
Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

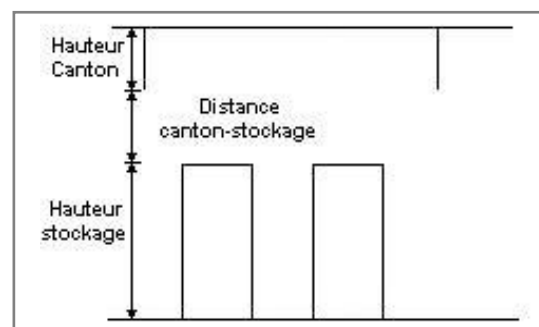
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	5,0 m
Déport latéral α	1,0 m
Déport latéral β	72,5 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	2
Largeur des îlots	8,0 m
Longueur des îlots	15,0 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,5 m



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 500,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	NC	NC	NC	NC	NC	NC
500,0	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 :	853,1 kW

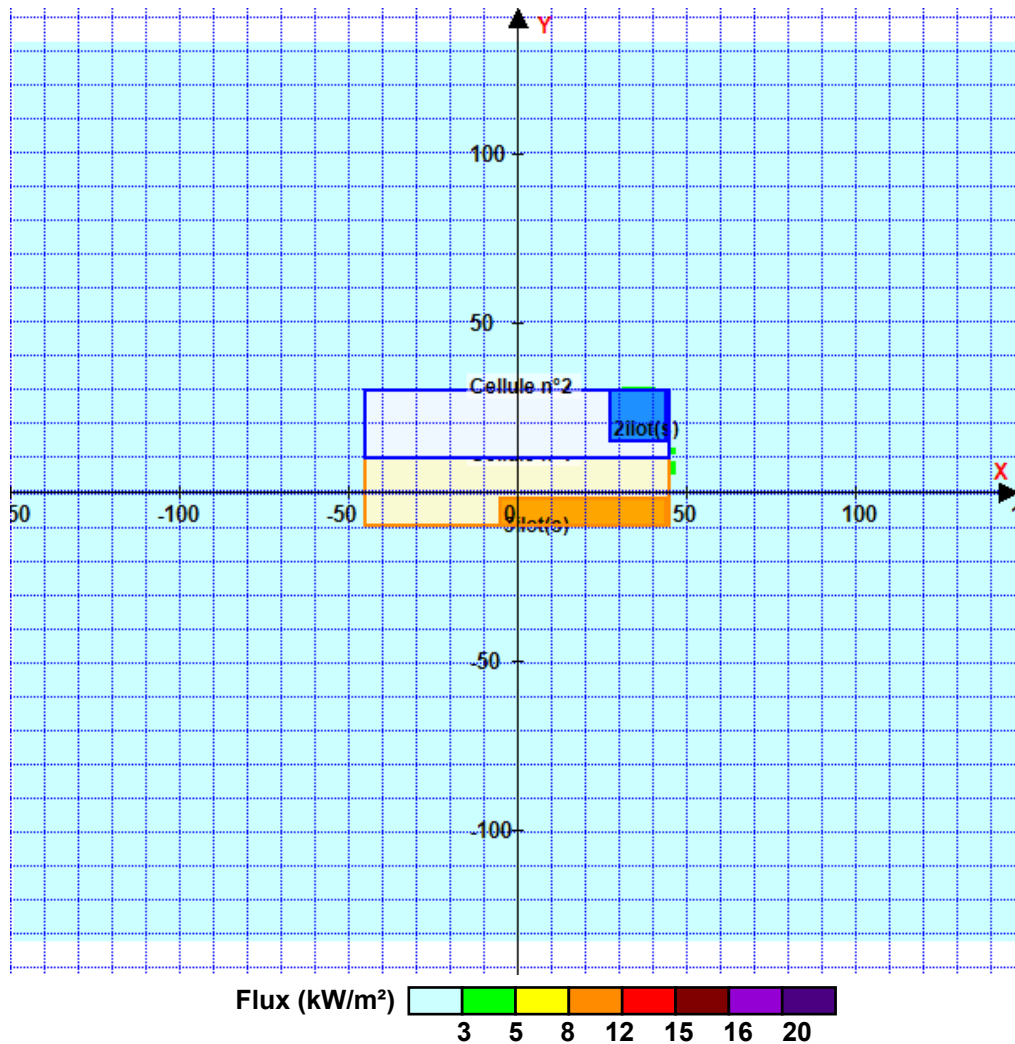
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **97,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **92,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

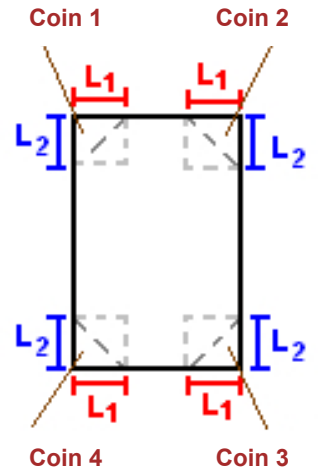
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMC_B3bis_8485-20210923
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	23/09/2021 à 16:01:38 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	23/9/21

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	16,5		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	16,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



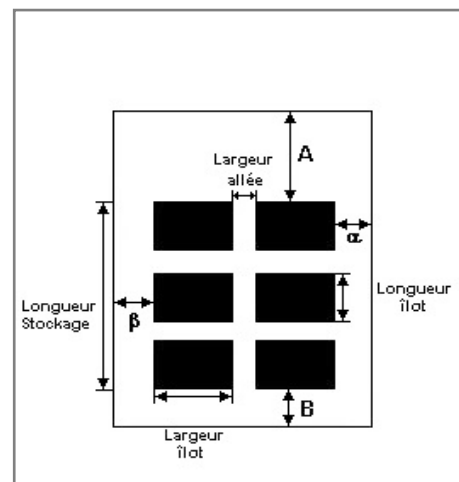
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

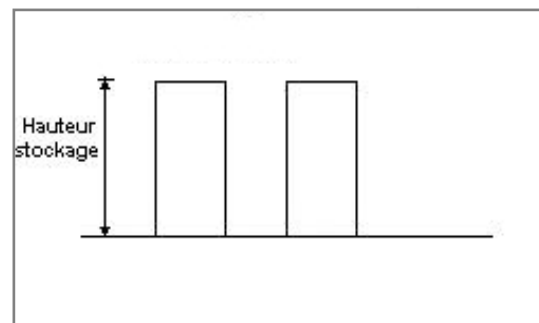
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	16,0 m
Longueur des îlots	16,5 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 200,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	PE	Carton	Synthétique	Verre	NC	NC
38,0	70,0	64,0	12,0	16,0	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

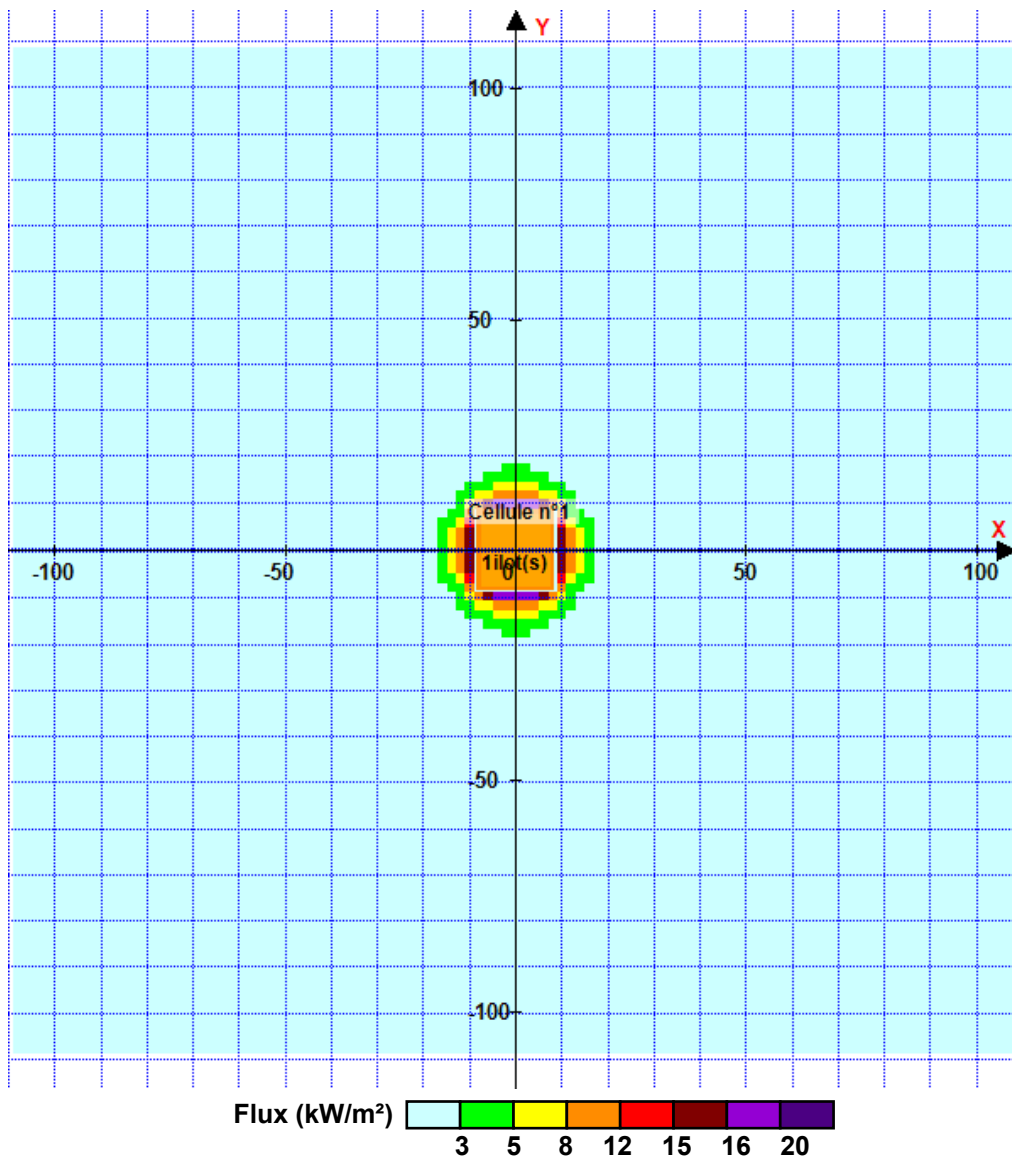
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	693,8 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **98,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

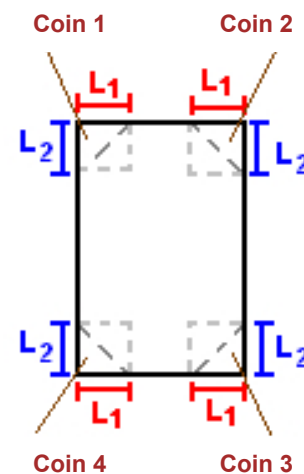
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMC_B3bis_86_boisA_20210923
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	23/09/2021 à 16:05:42 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	23/9/21

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	16,5		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	24,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



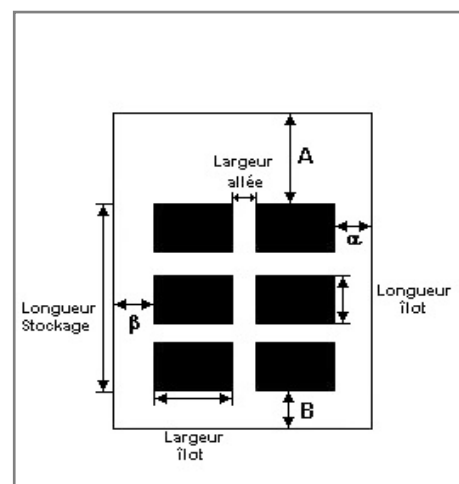
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

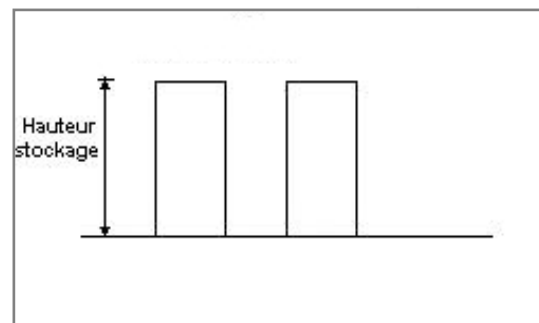
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	24,0 m
Longueur des îlots	16,5 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 250,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	Eau	NC	NC	NC	NC	NC
225,0	25,0	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

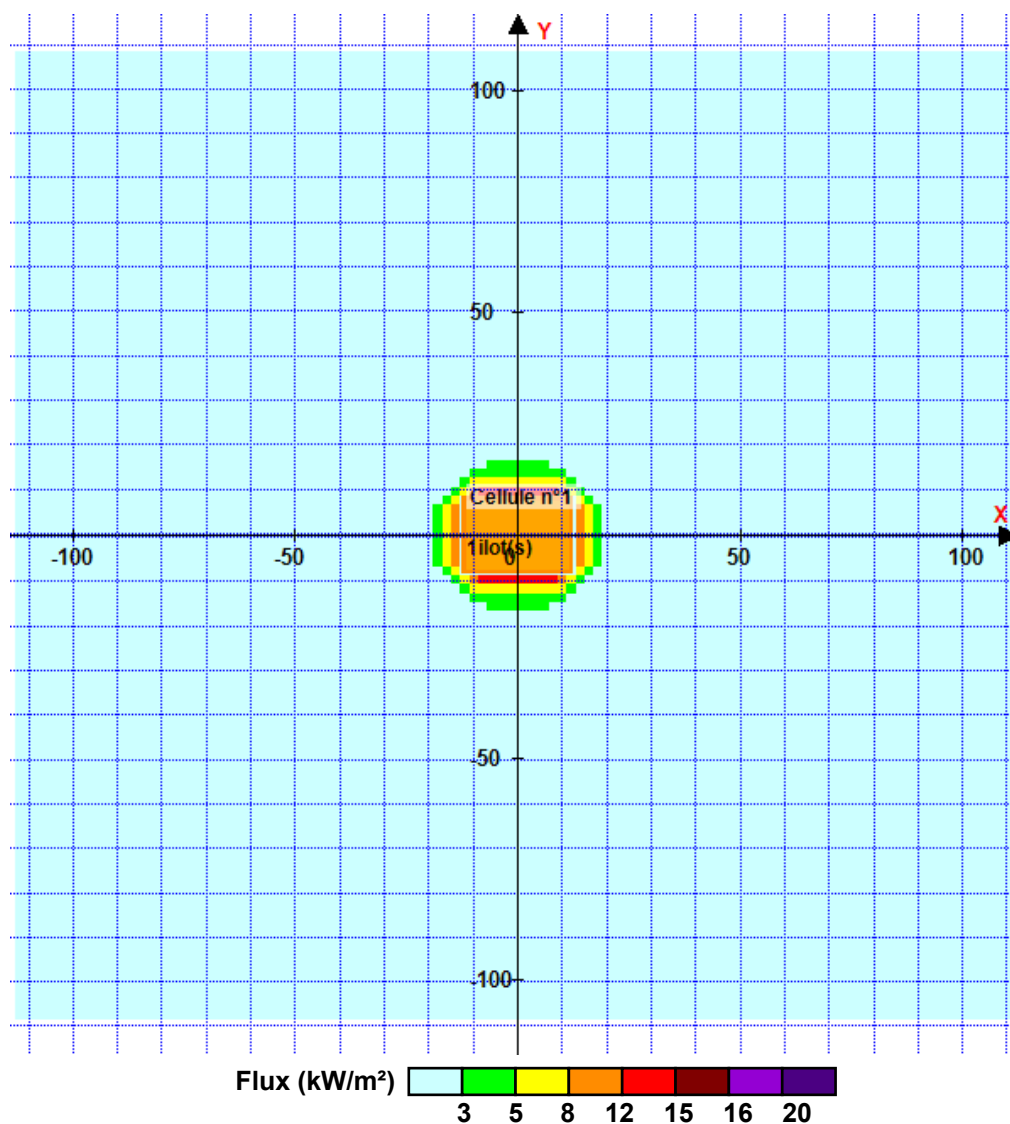
Durée de combustion de la palette :	53,1 min
Puissance dégagée par la palette :	603,9 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **115,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

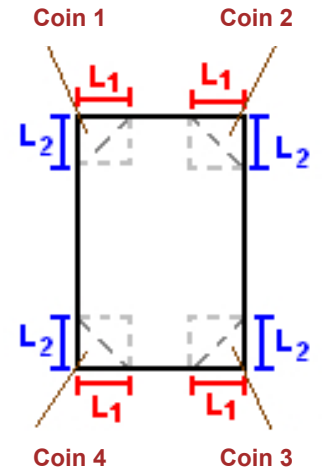
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMC_B3bis_87_CSR_20210923
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	23/09/2021 à 16:27:51 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	23/9/21

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		40,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		20,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



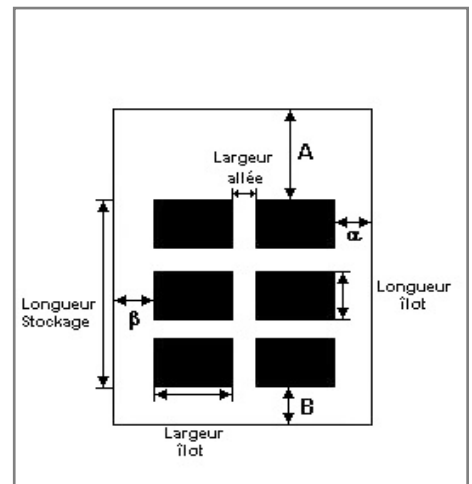
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

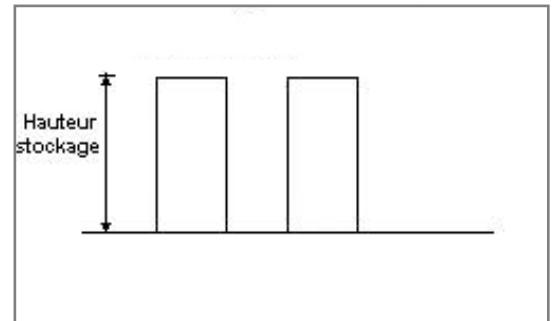
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	20,0 m
Longueur des îlots	40,0 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 200,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	PE	Carton	Synthétique	Verre	NC	NC
38,0	70,0	64,0	12,0	16,0	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

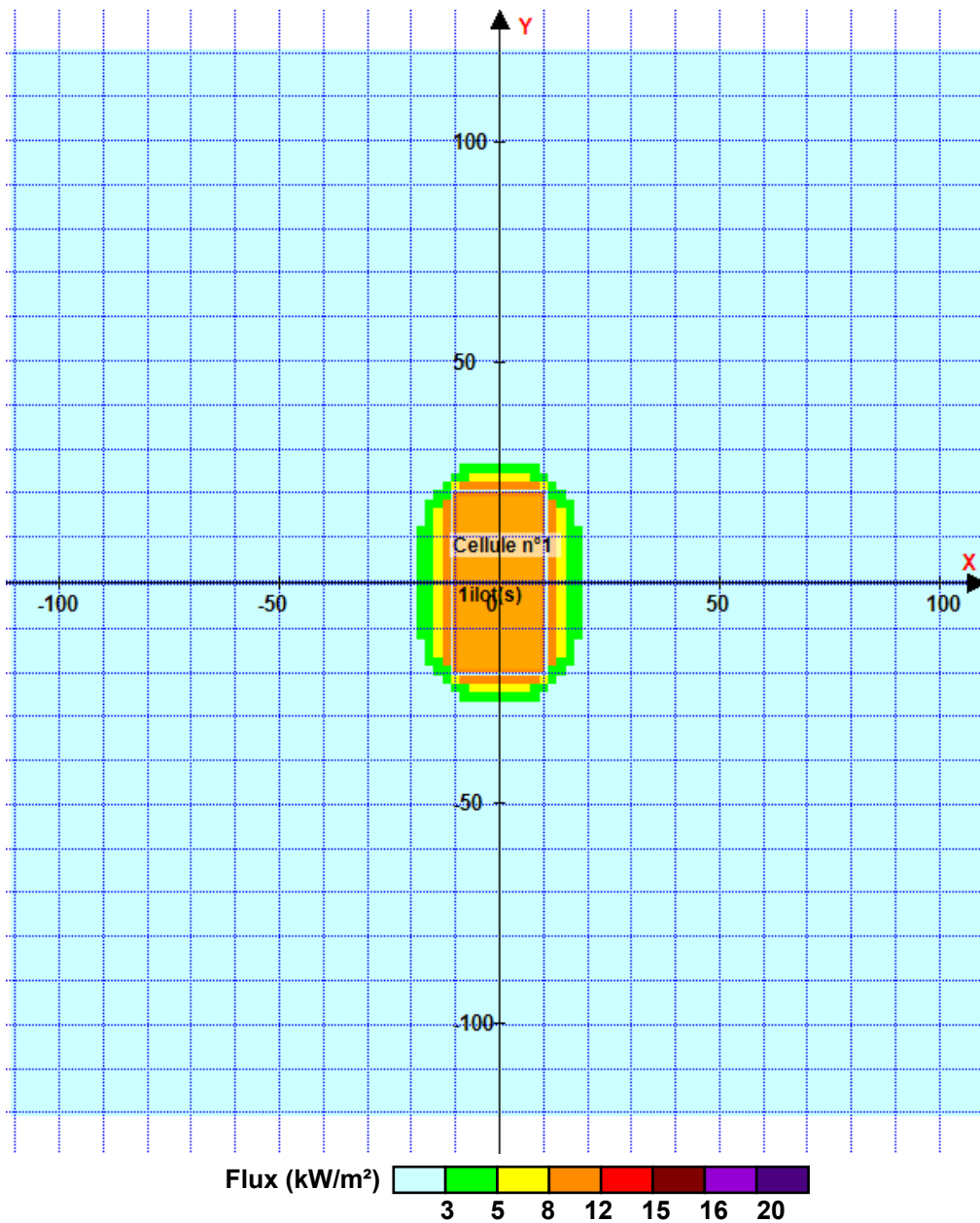
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	707,1 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **107,0 min**

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

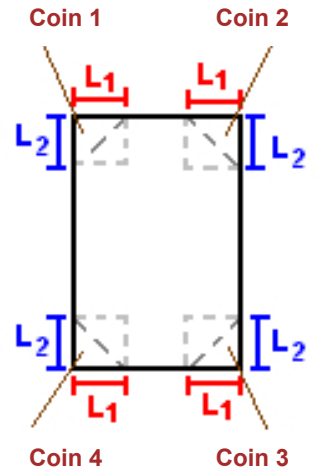
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMC_B3bis_88_paillettes_plastiques_20210924
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	24/09/2021 à 12:07:06 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	24/9/21

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	18,5		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	14,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



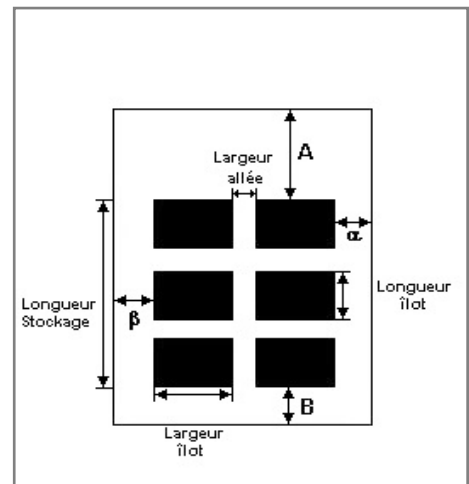
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

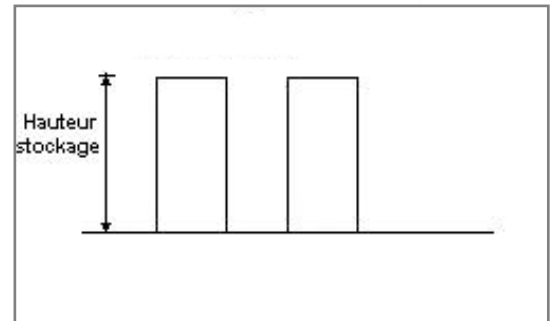
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	14,0 m
Longueur des îlots	18,5 m
Hauteur des îlots	3,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,9 m
Volume de la palette :	1,9 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 950,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	NC	NC	NC	NC	NC	NC
950,0	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

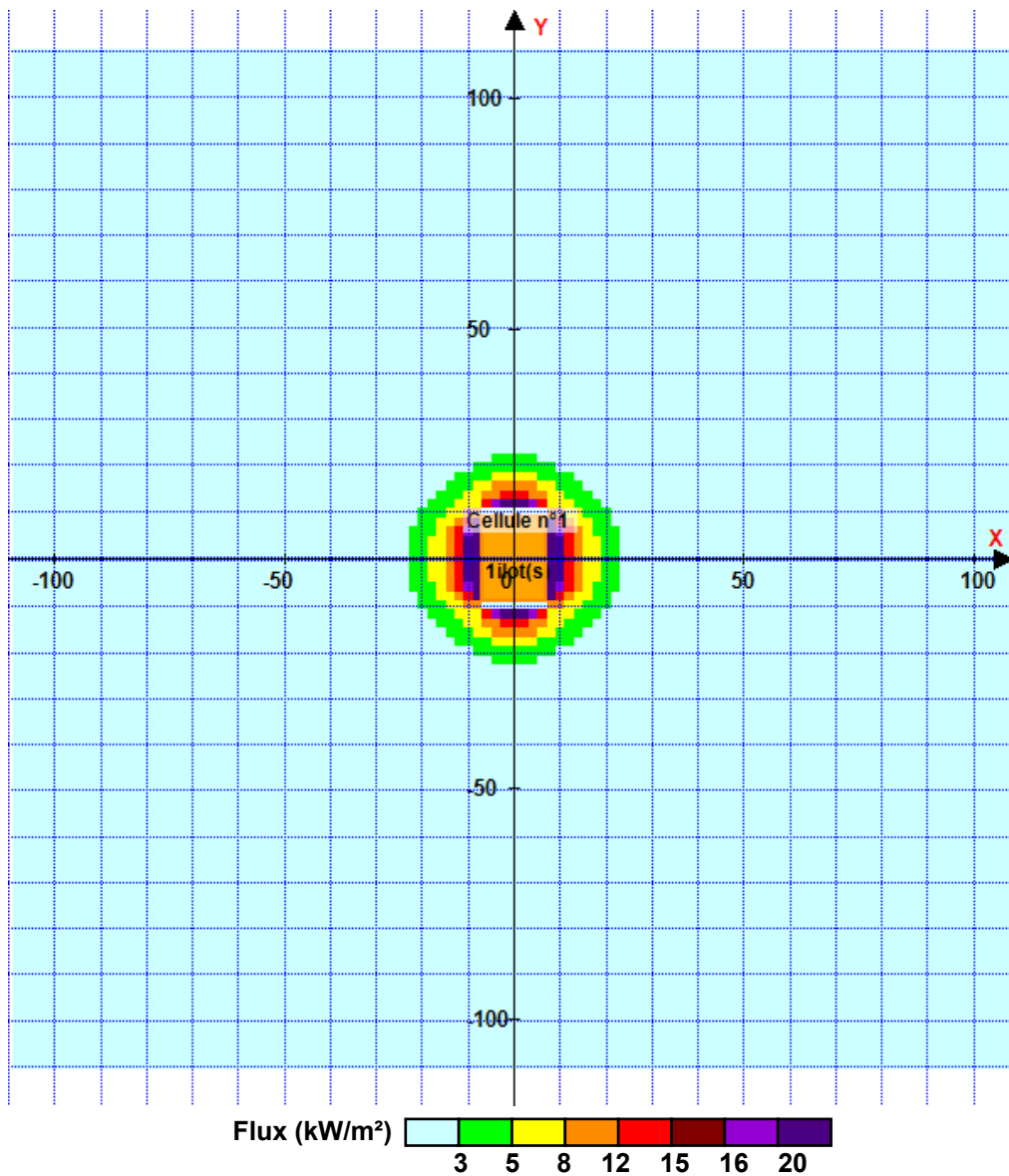
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	1508,6 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **89,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

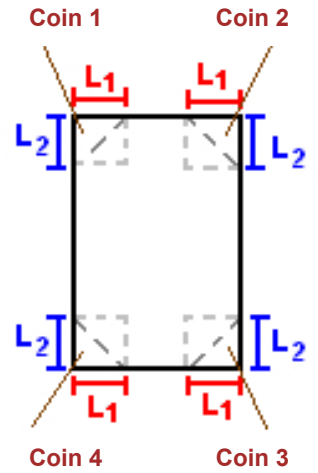
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMC_B3bis_89_plaquettes_plastiques_20210924
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	24/09/2021 à 12:07:33 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	24/9/21

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		22,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		16,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



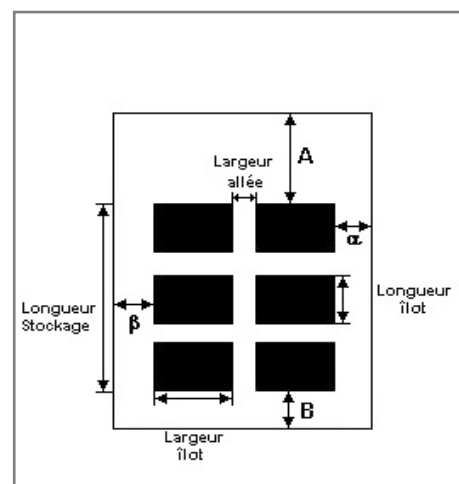
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

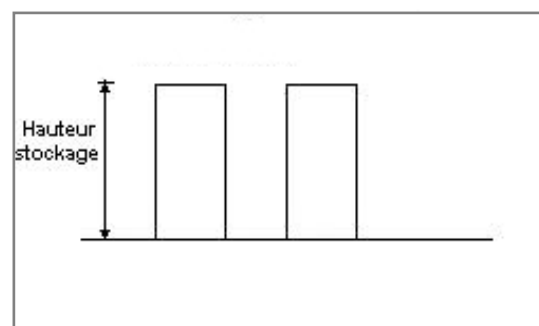
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	16,0 m
Longueur des îlots	22,0 m
Hauteur des îlots	3,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,9 m
Volume de la palette :	1,9 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 950,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	NC	NC	NC	NC	NC	NC
950,0	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

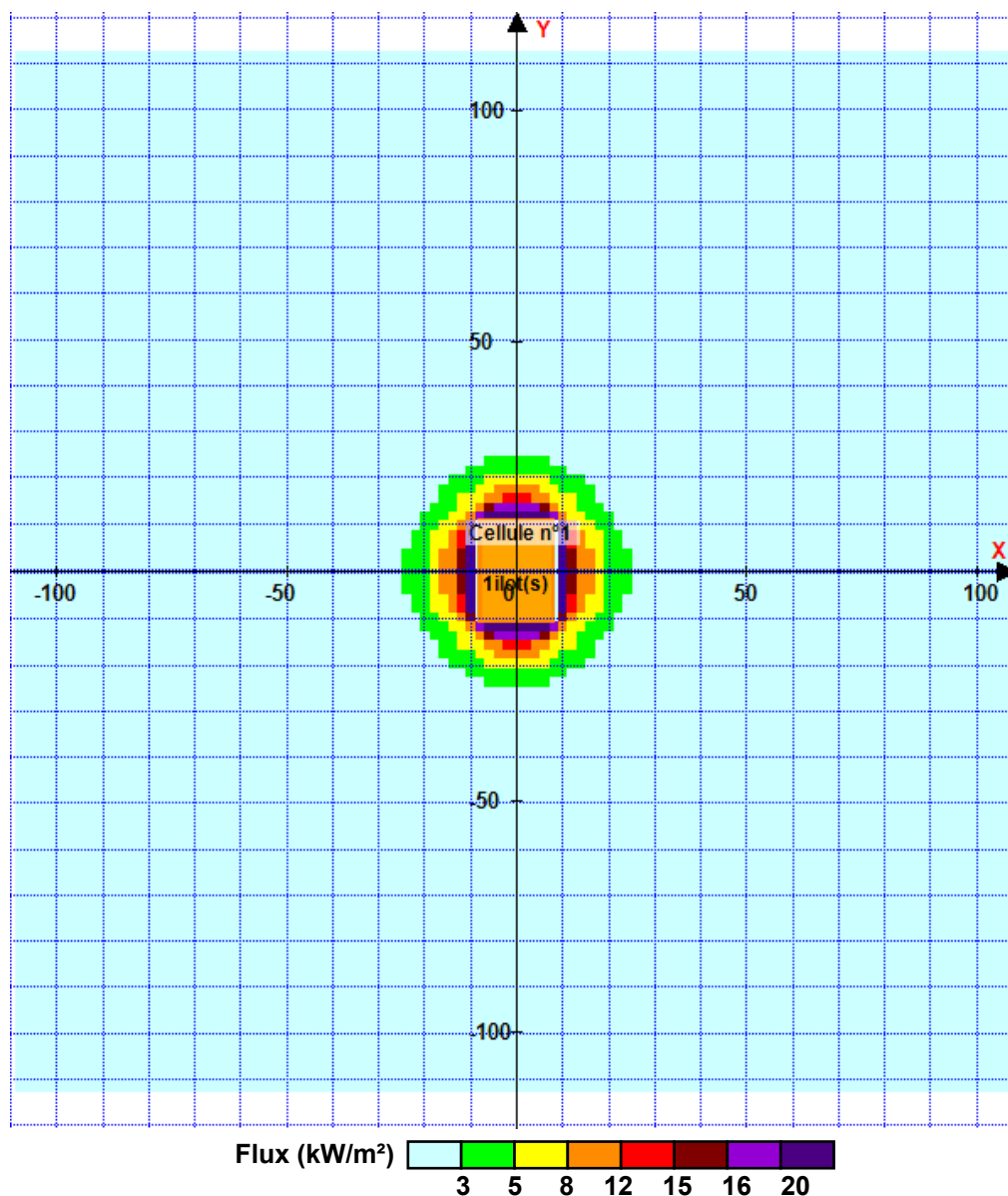
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	1526,6 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **90,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

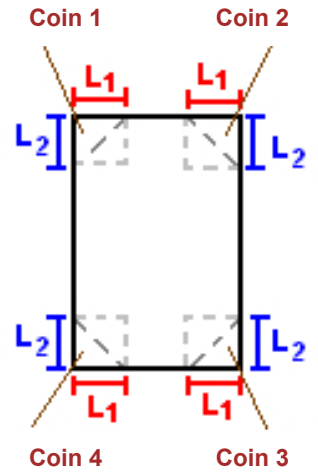
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMC_B3bis_90_plastiques_20210923_1632407974
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	23/09/2021 à 16:39:01 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	23/9/21

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	39,5		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	15,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



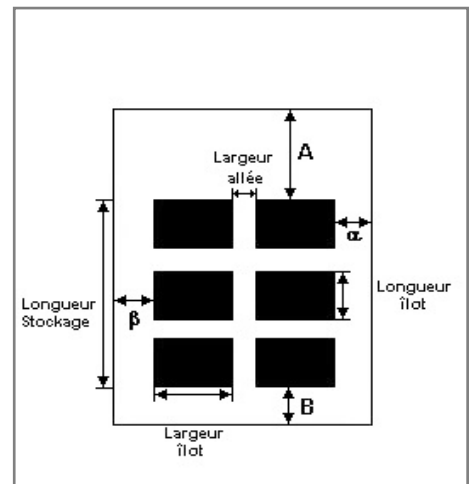
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

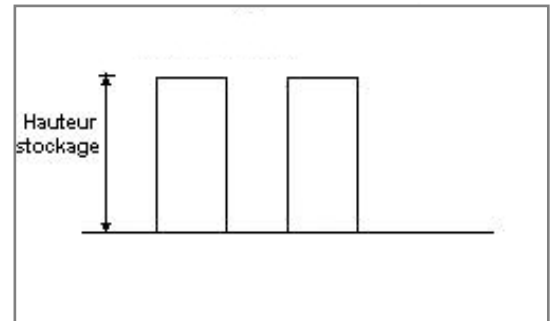
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	15,0 m
Longueur des îlots	39,5 m
Hauteur des îlots	2,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 500,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	NC	NC	NC	NC	NC	NC
500,0	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

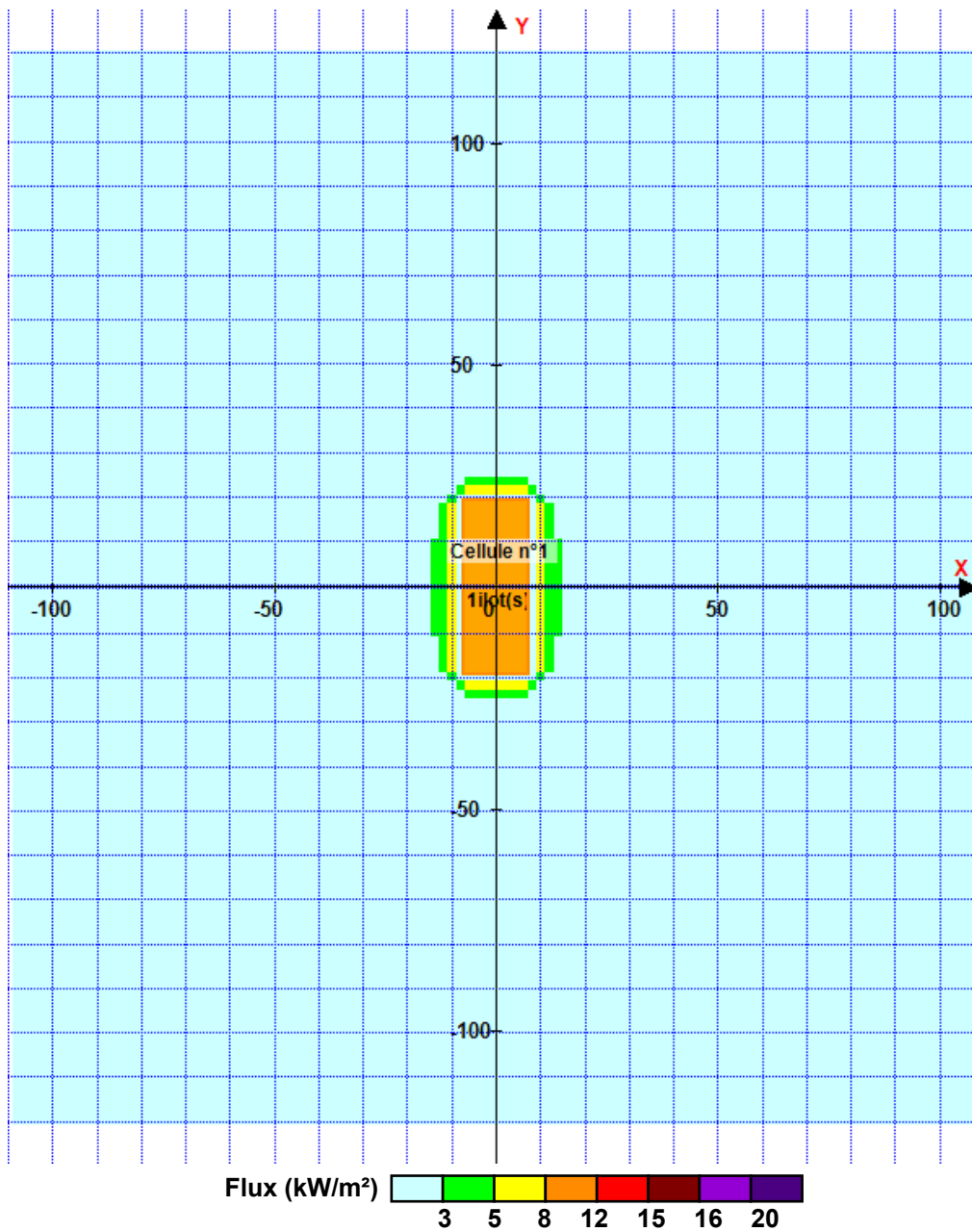
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	808,2 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **83,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

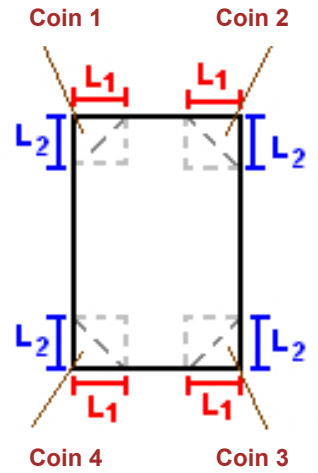
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMC_Stock47_CSR_B4_20210924
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	24/09/2021 à 14:48:39 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	24/9/21

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		20,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		15,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

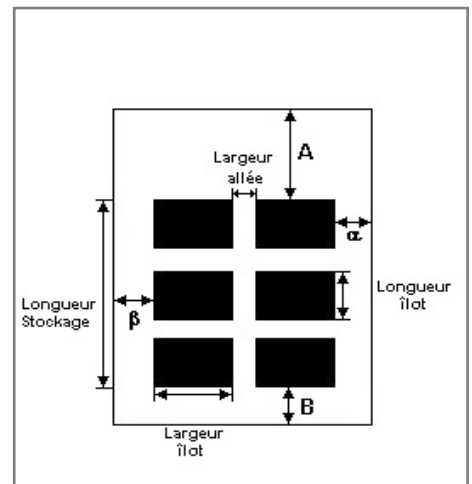
Dimensions

Longueur de préparation A **0,0** m

Longueur de préparation B **0,0** m

Déport latéral α **0,0** m

Déport latéral β **0,0** m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **1**

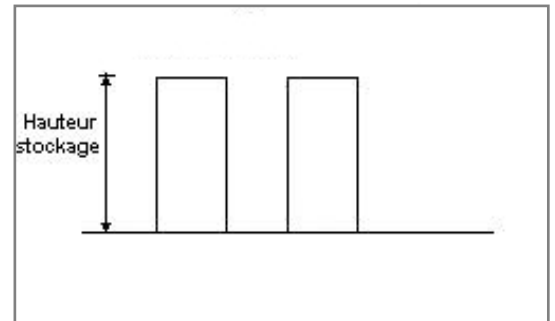
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**

Largeur des îlots **15,0** m

Longueur des îlots **20,0** m

Hauteur des îlots **4,0** m

Largeur des allées entre îlots **0,0** m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **1,0** m

Largeur de la palette : **1,0** m

Hauteur de la palette : **1,0** m

Volume de la palette : **1,0** m³

Nom de la palette :

Poids total de la palette : **200,0** kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	PE	Carton	Synthétique	Verre	NC	NC
38,0	70,0	64,0	12,0	16,0	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

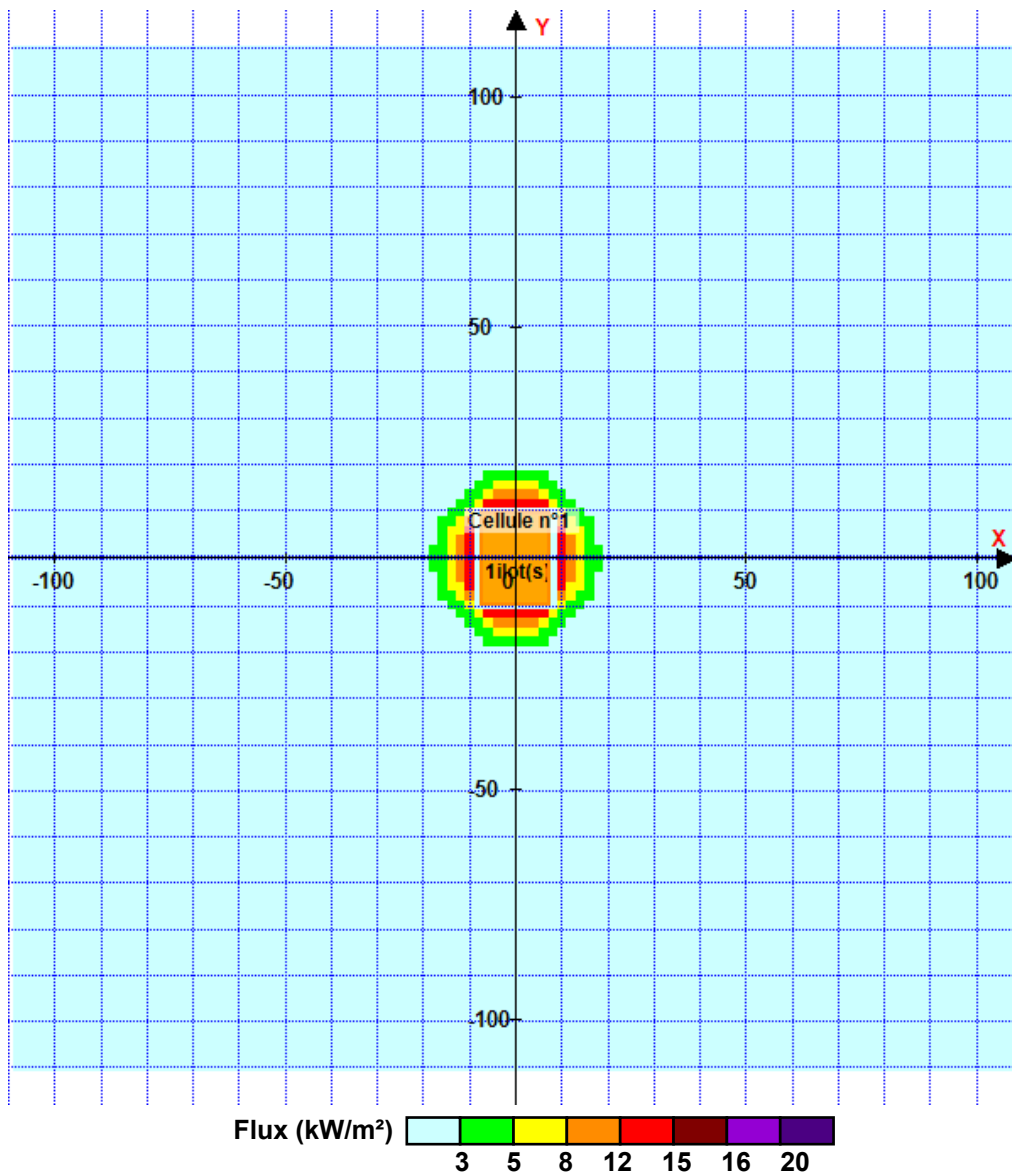
Puissance dégagée par la palette : **657,3** kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **117,0 min**

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.4.0.5

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	Stock4849505152_CSRhumide_B4_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	08/03/2021 à 17:45:09 avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	8/3/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

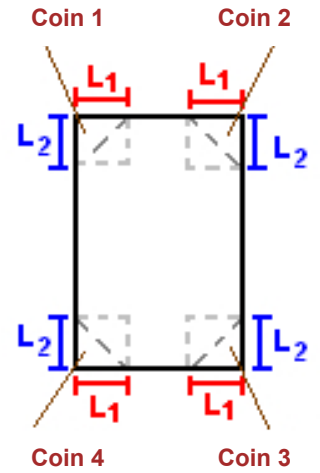
Hauteur de la cible : **1,8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		29,6		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		14,7		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	

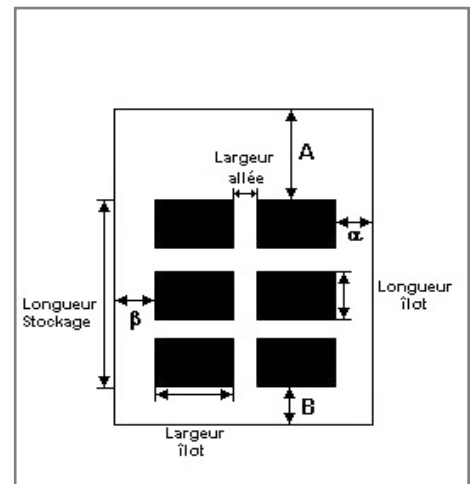


Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **Masse**

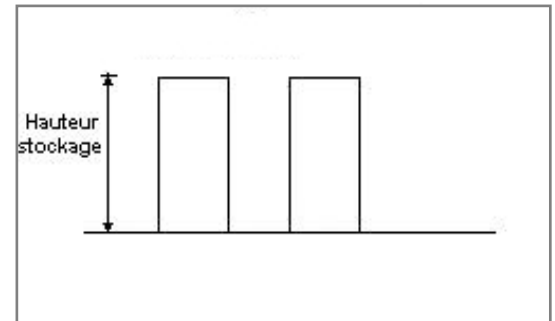
Dimensions

Longueur de préparation A **0,0 m**
 Longueur de préparation B **0,0 m**
 Déport latéral α **0,0 m**
 Déport latéral β **0,0 m**



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **1**
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**
 Largeur des îlots **14,7 m**
 Longueur des îlots **29,6 m**
 Hauteur des îlots **3,0 m**
 Largeur des allées entre îlots **0,0 m**



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **1,6 m**
 Largeur de la palette : **1,7 m**
 Hauteur de la palette : **0,5 m**
 Volume de la palette : **1,4 m³**
 Nom de la palette :

Poids total de la palette : **420,0** kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	PE	Carton	Synthétique	Eau	Verre	NC
50,4	96,6	88,2	16,8	147,0	21,0	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

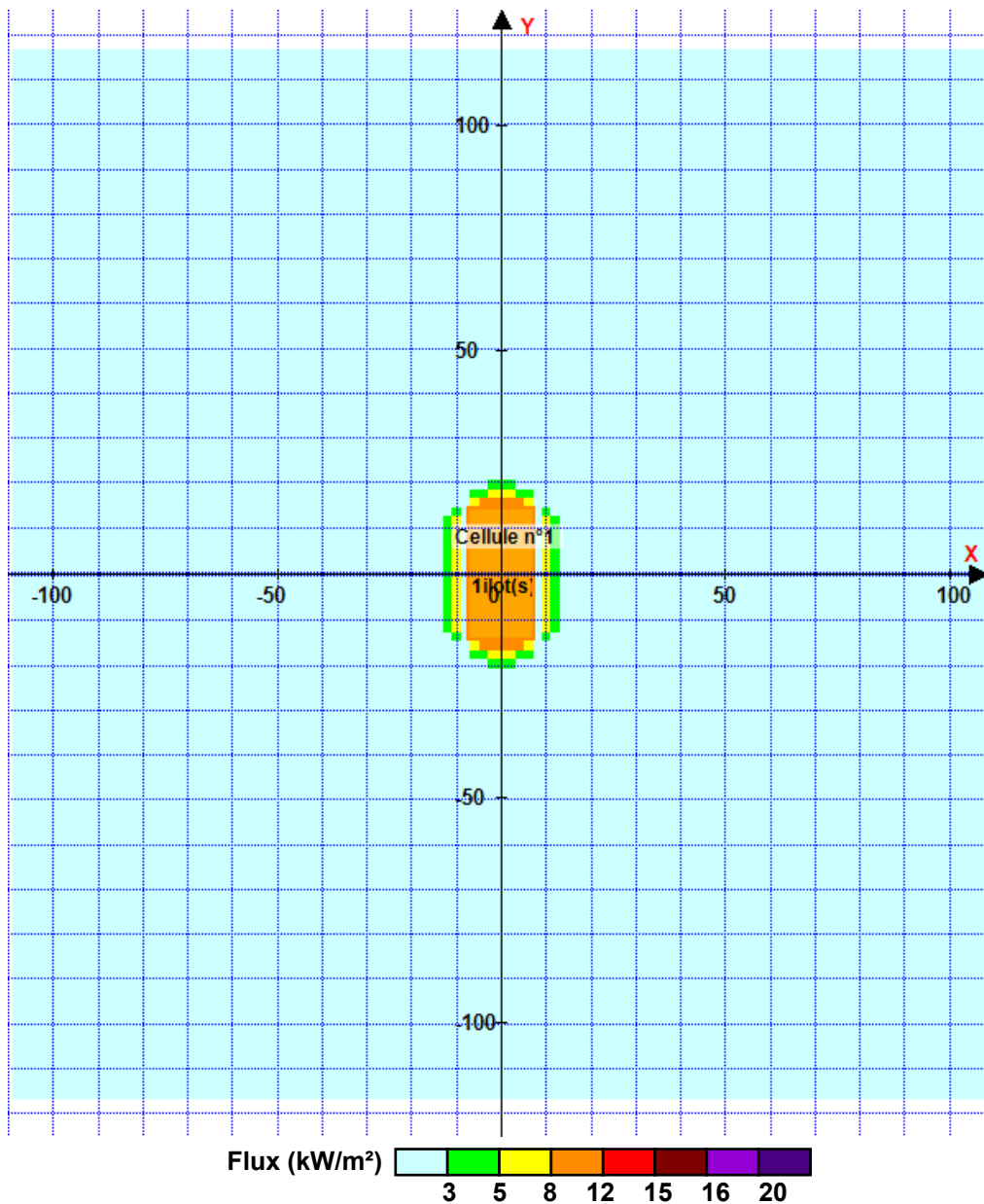
Durée de combustion de la palette : **45,0 min**
 Puissance dégagée par la palette : **620,2 kW**

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **113,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

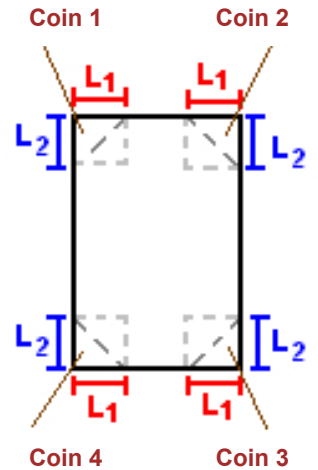
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMC_Stock53_DIB_B4_20210924
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	24/09/2021 à 17:47:42 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	24/9/21

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	36,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	7,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



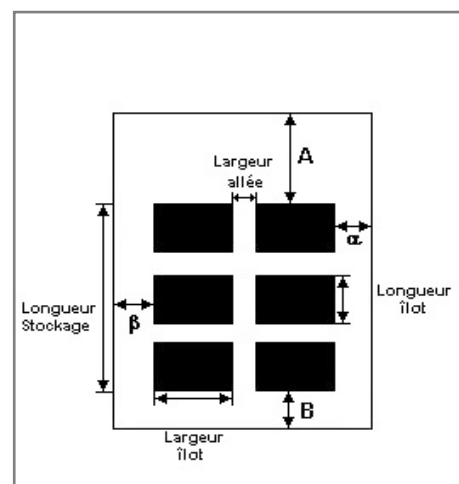
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

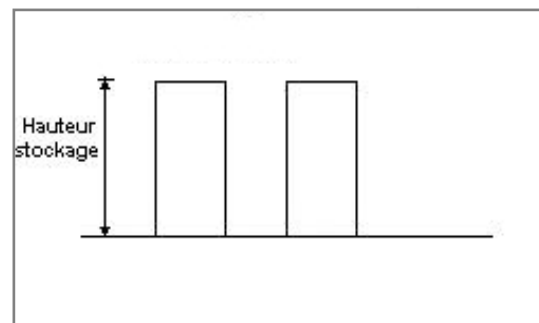
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	7,0 m
Longueur des îlots	36,0 m
Hauteur des îlots	2,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 50,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	PE	Carton	Palette Bois	Caoutchouc	Synthétique	Acier
2,5	2,5	2,5	32,5	0,5	1,5	5,5

Verre	NC	NC	NC	NC	NC	NC
2,5	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

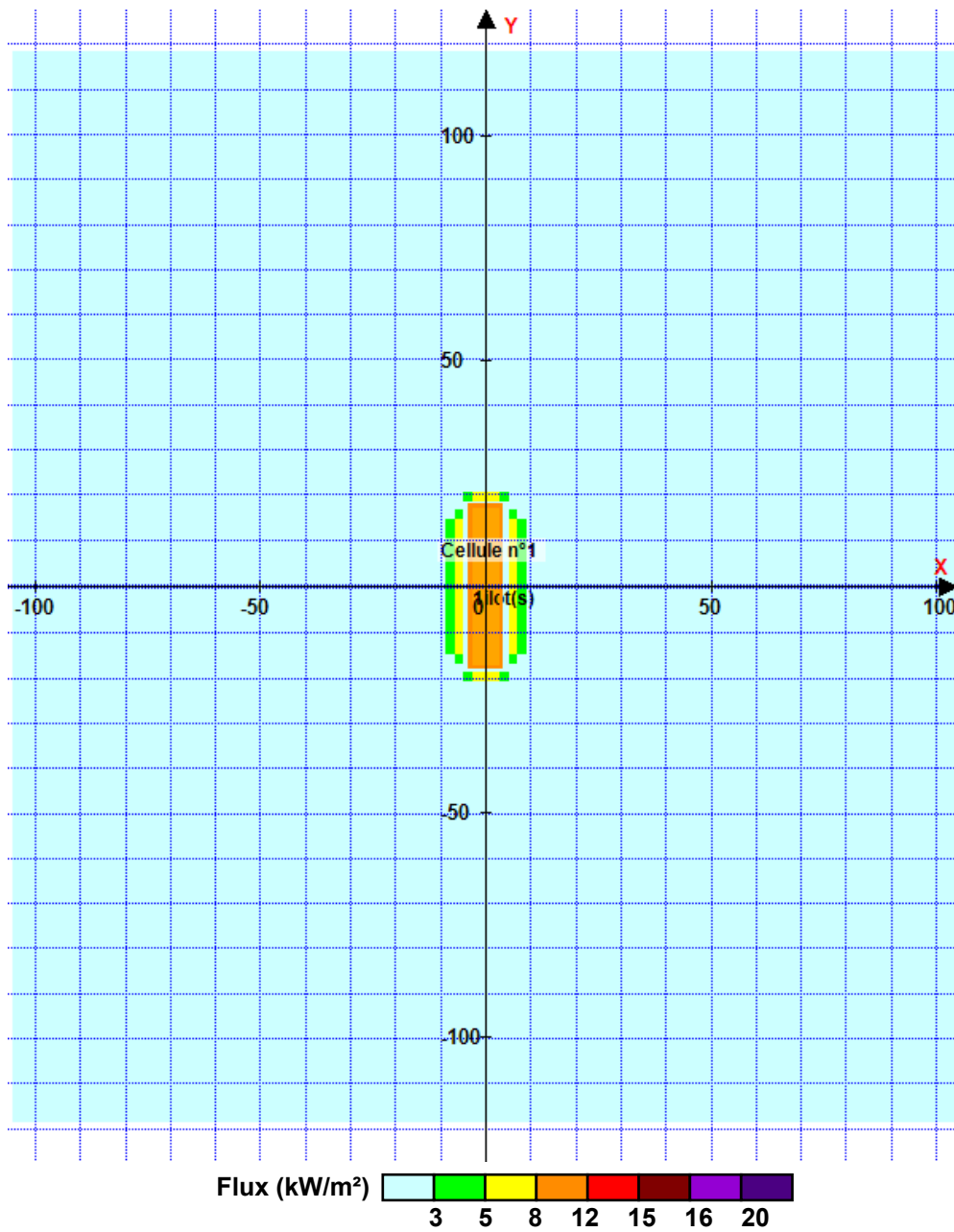
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	569,7 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **79,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

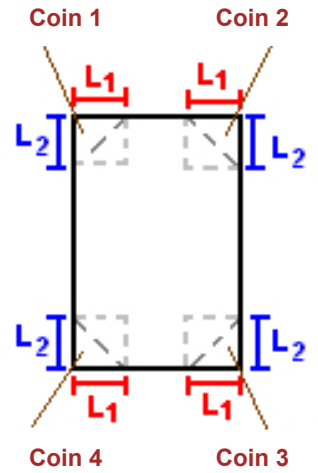
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMC_Stocks5455_Balleplastique_20210924
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	24/09/2021 à 18:37:41 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	24/9/21

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		25,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		30,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



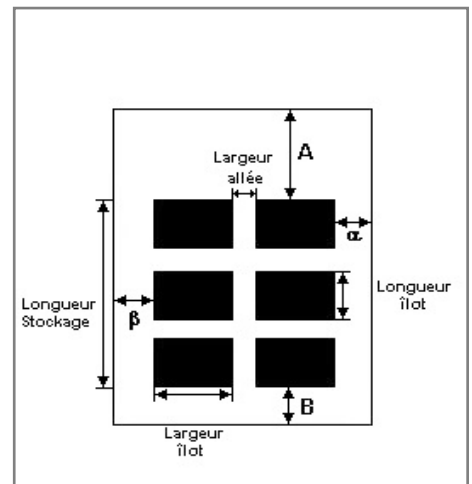
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

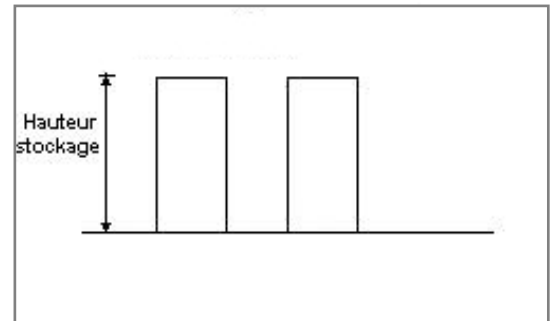
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	2
Largeur des îlots	10,0 m
Longueur des îlots	25,0 m
Hauteur des îlots	3,3 m
Largeur des allées entre îlots	10,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,1 m
Volume de la palette :	1,1 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 286,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	NC	NC	NC	NC	NC	NC
286,0	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

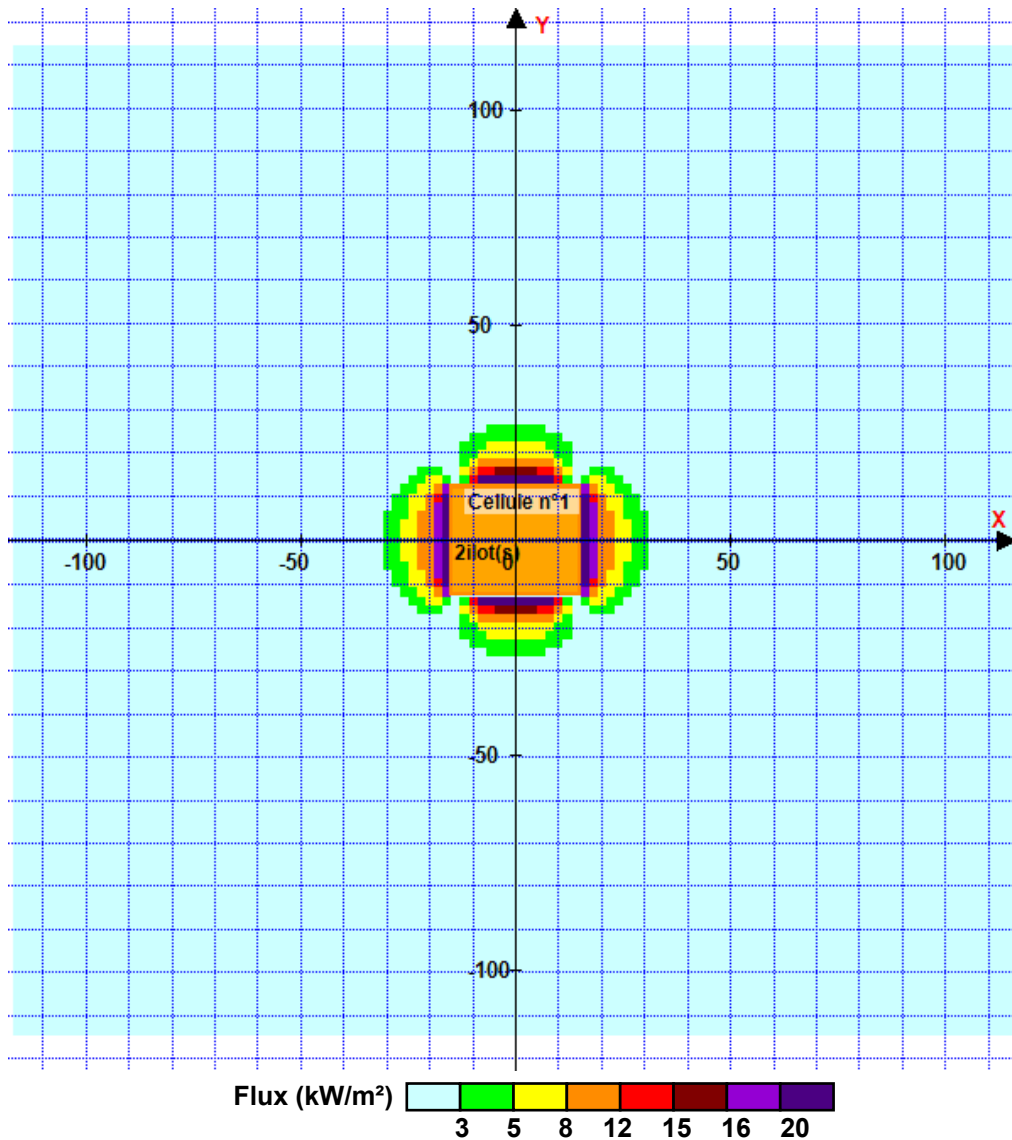
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	951,9 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **87,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.4.0.5

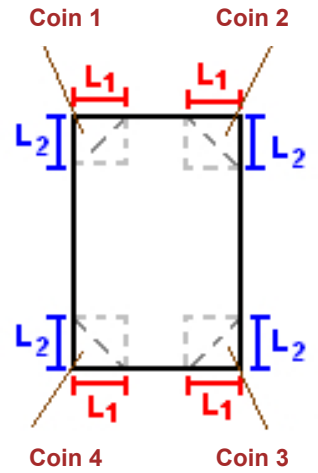
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	Stocks565758_carton_B4_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	08/03/2021 à 19:34:18 avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	8/3/21

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		29,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		10,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



Stockage de la cellule : Cellule n°1

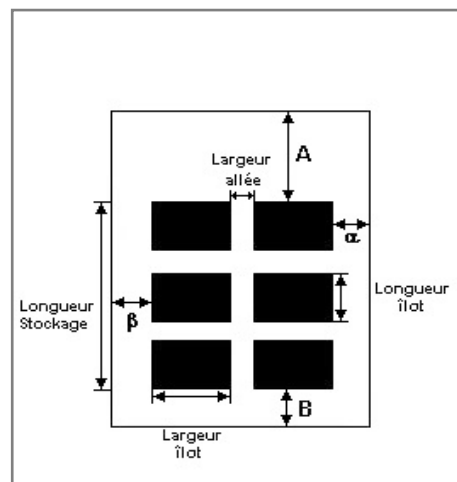
Mode de stockage

Masse

Dimensions

Longueur de préparation A : 0,0 m

Longueur de préparation B : 0,0 m

Déport latéral α : 0,0 mDéport latéral β : 0,0 m

Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur : 1

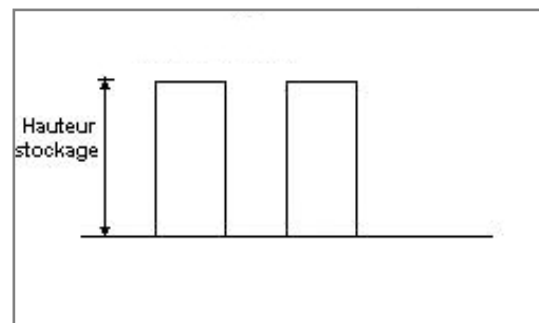
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur : 1

Largeur des îlots : 10,0 m

Longueur des îlots : 29,0 m

Hauteur des îlots : 3,0 m

Largeur des allées entre îlots : 0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : 1,0 m

Largeur de la palette : 1,0 m

Hauteur de la palette : 1,0 m

Volume de la palette : 1,0 m³

Nom de la palette :

Poids total de la palette : 260,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Carton	NC	NC	NC	NC	NC	NC
260,0	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 : 149,6 min

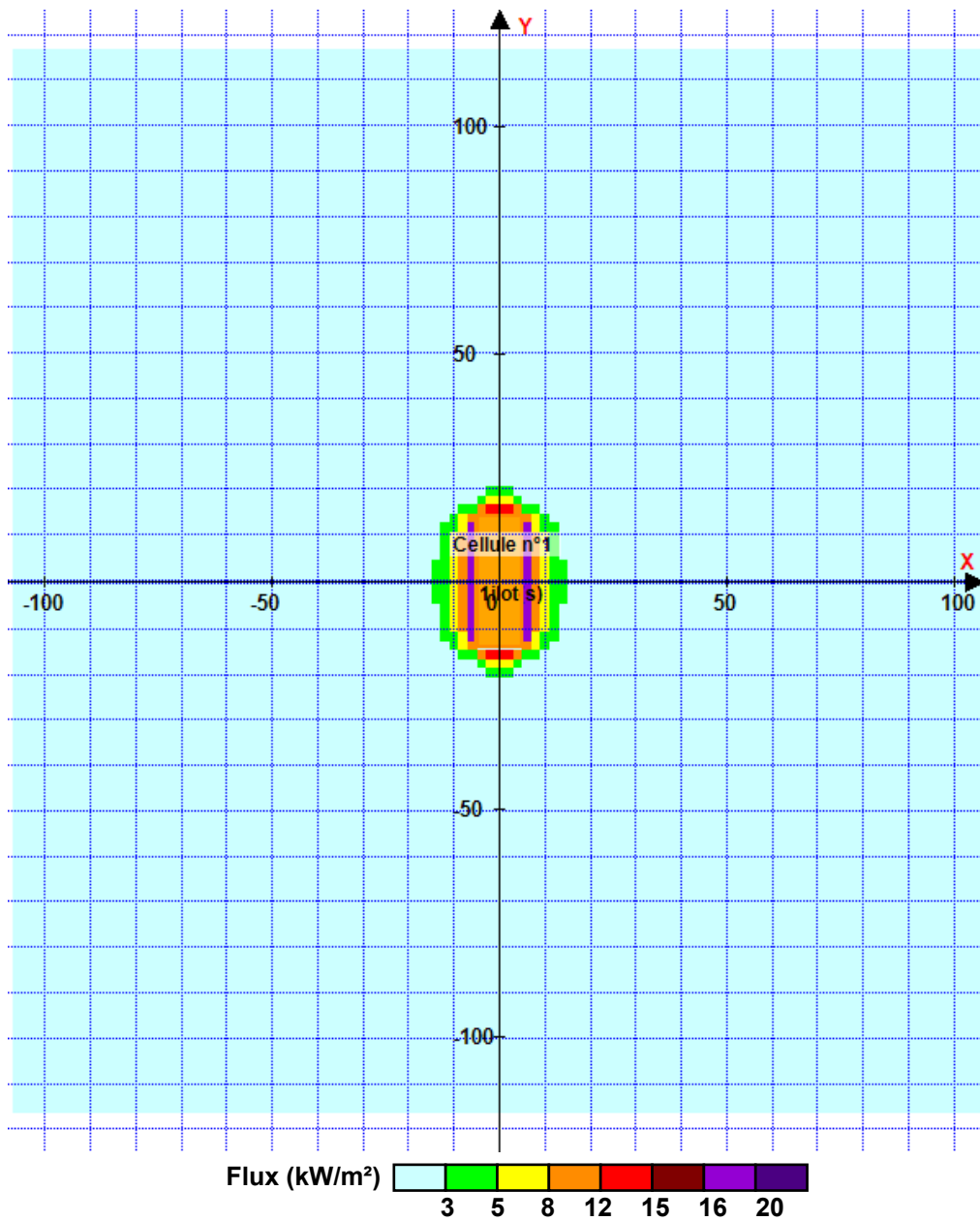
Puissance dégagée par la palette : 521,5 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **273,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

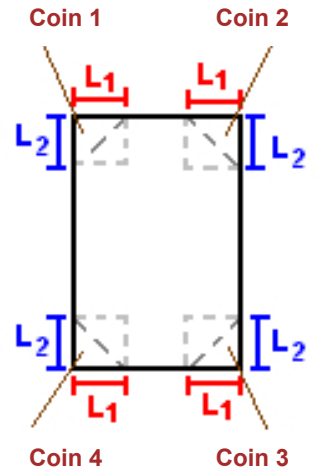
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMC_B4_59_ballesplastiques_20210924
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	24/09/2021 à 19:13:10 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	24/9/21

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		15,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		15,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



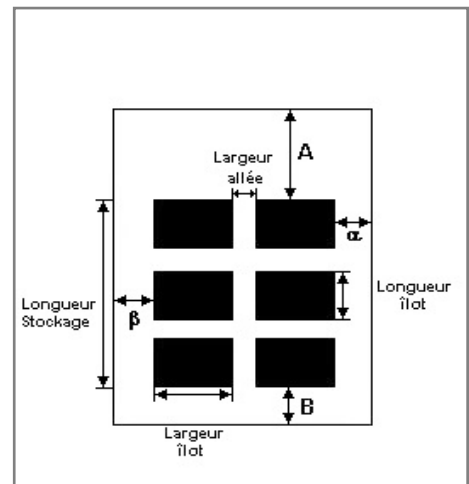
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

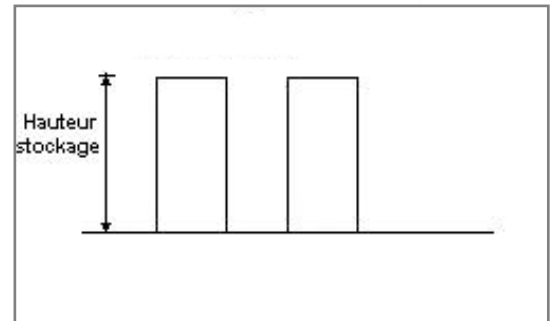
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	15,0 m
Longueur des îlots	15,0 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 260,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	NC	NC	NC	NC	NC	NC
260,0	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

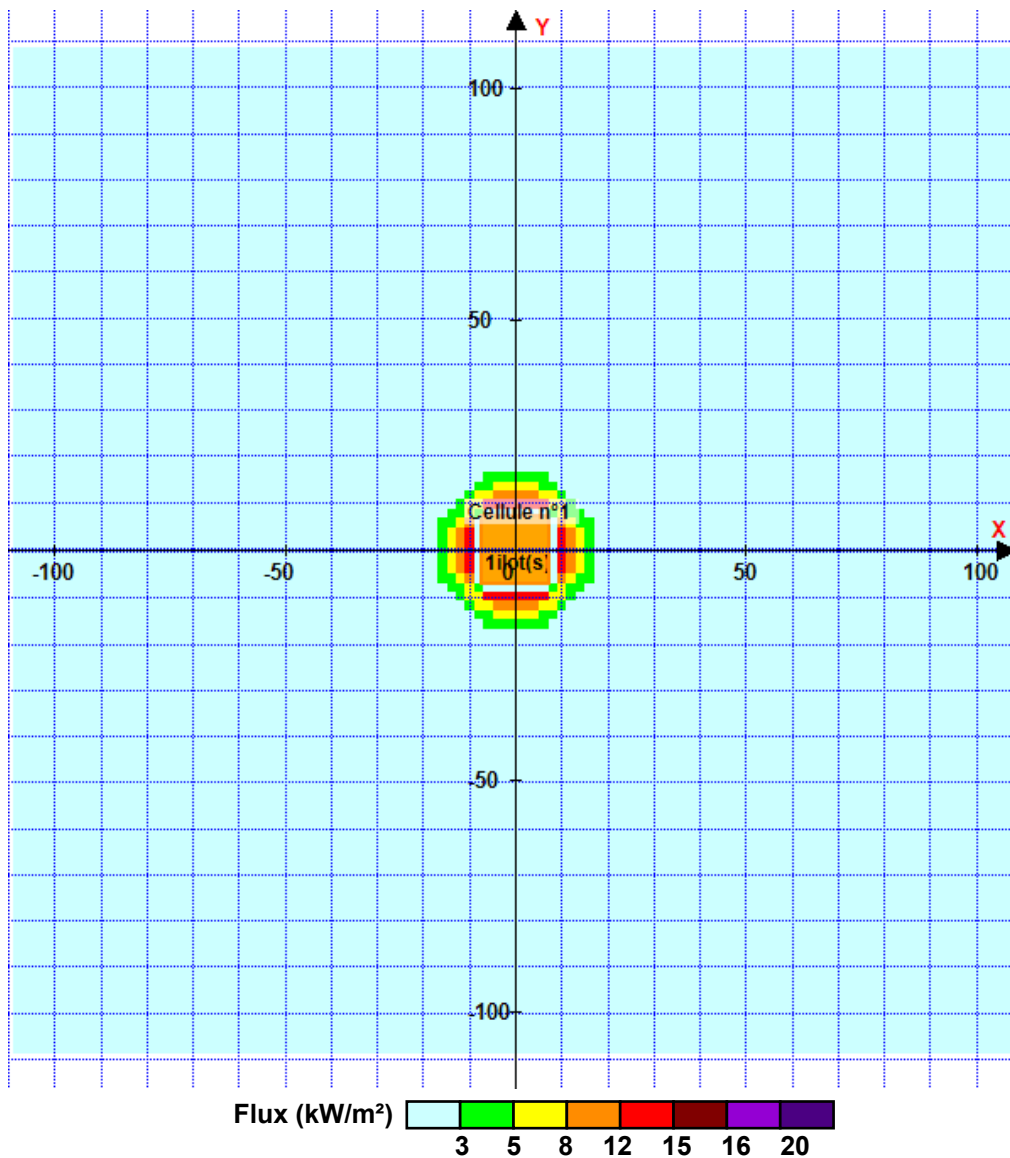
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	808,2 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **97,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.4.0.5

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	Stock60_OMR_B4_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	08/03/2021 à 18:01:07 avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	8/3/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

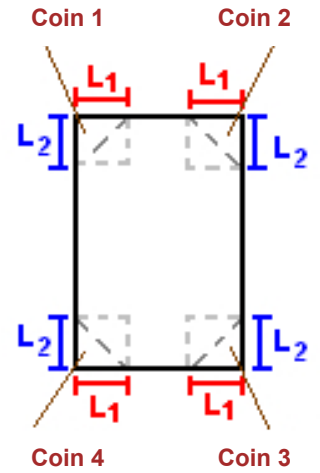
Hauteur de la cible : **1,8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		21,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		9,5		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



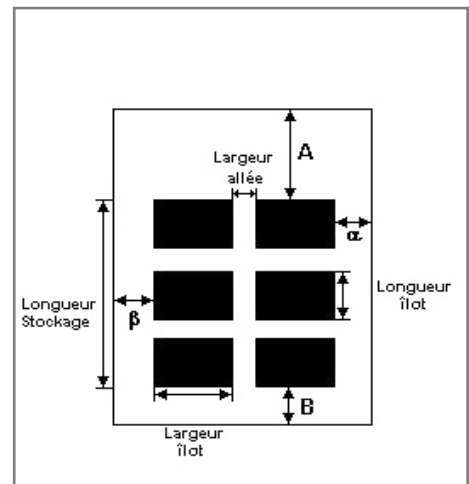
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

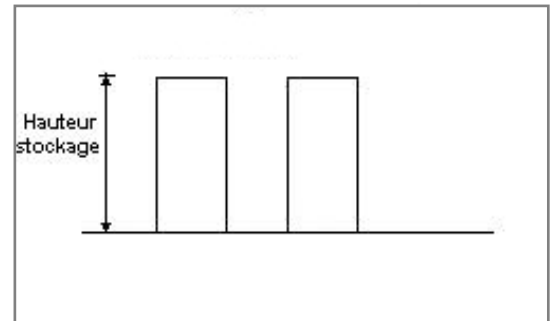
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	9,5 m
Longueur des îlots	21,0 m
Hauteur des îlots	2,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,5 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,5 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 300,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	PE	Carton	Coton	Synthétique	Eau	Verre
66,0	48,0	48,0	6,0	33,0	66,0	18,0

Aluminium	NC	NC	NC	NC	NC	NC
15,0	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

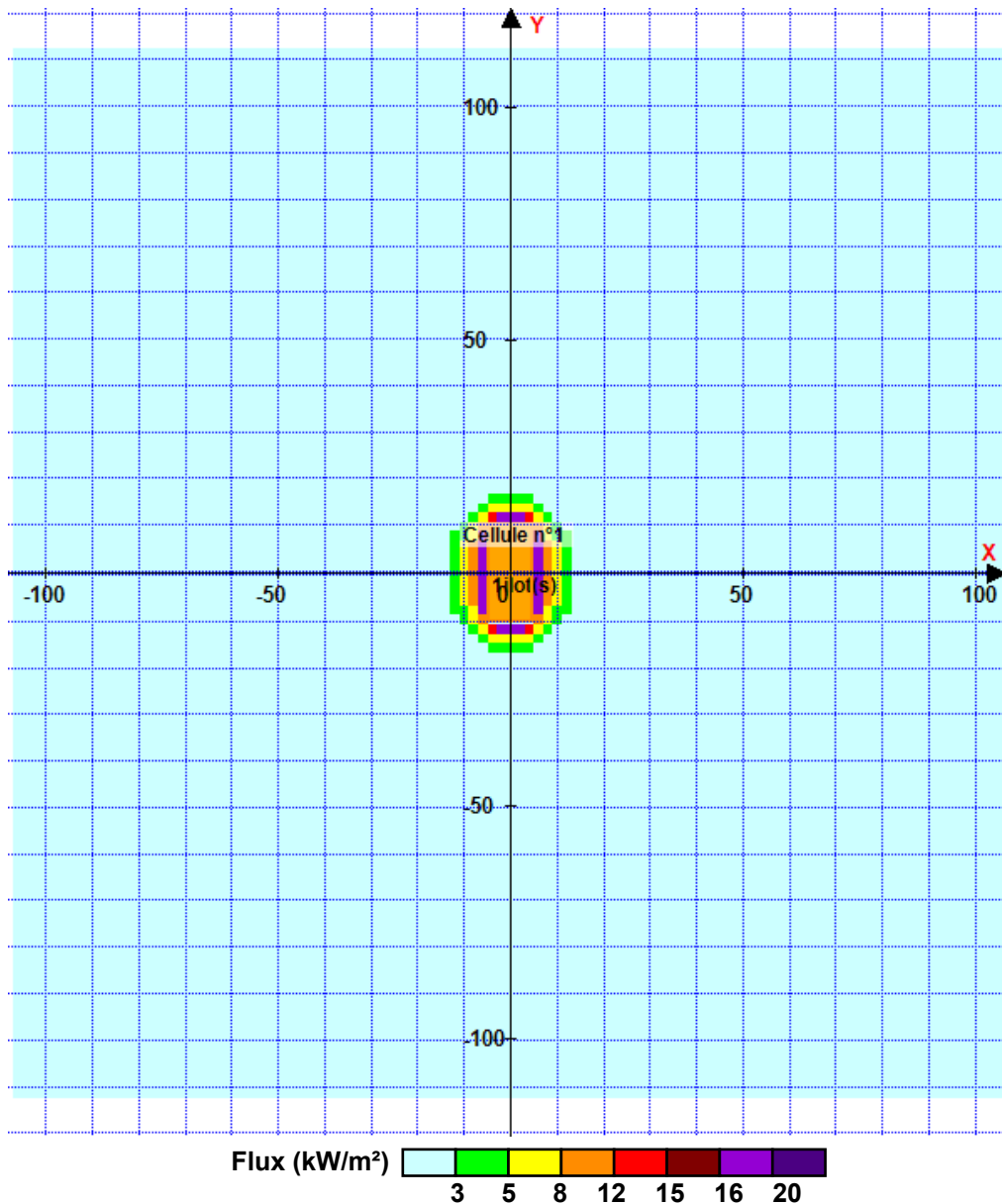
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	1002,4 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **76,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.4.0.5

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	2223_50_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	01/02/2021 à 16:31:38 avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	1/2/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

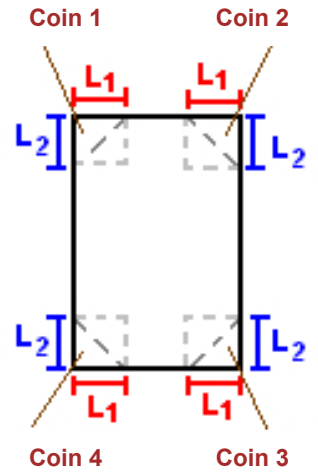
Hauteur de la cible : **1,8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		12,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		30,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

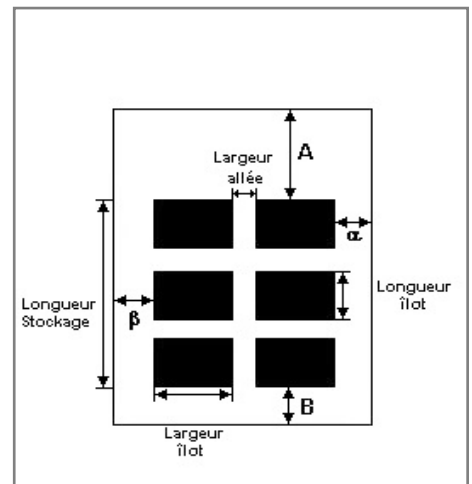
Dimensions

Longueur de préparation A : 0,0 m

Longueur de préparation B : 0,0 m

Déport latéral α : 0,0 m

Déport latéral β : 0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur : 1

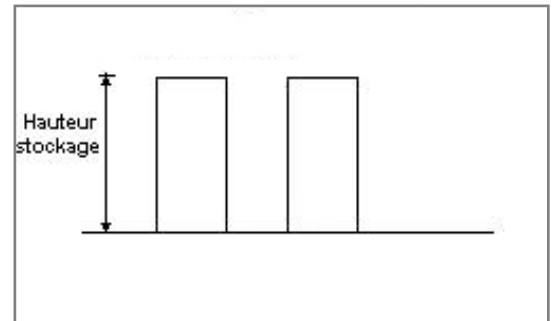
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur : 1

Largeur des îlots : 30,0 m

Longueur des îlots : 12,0 m

Hauteur des îlots : 3,0 m

Largeur des allées entre îlots : 0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : 1,0 m

Largeur de la palette : 1,0 m

Hauteur de la palette : 1,0 m

Volume de la palette : 1,0 m³

Nom de la palette :

Poids total de la palette : 50,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	NC	NC	NC	NC	NC	NC
50,0	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 : 80,6 min

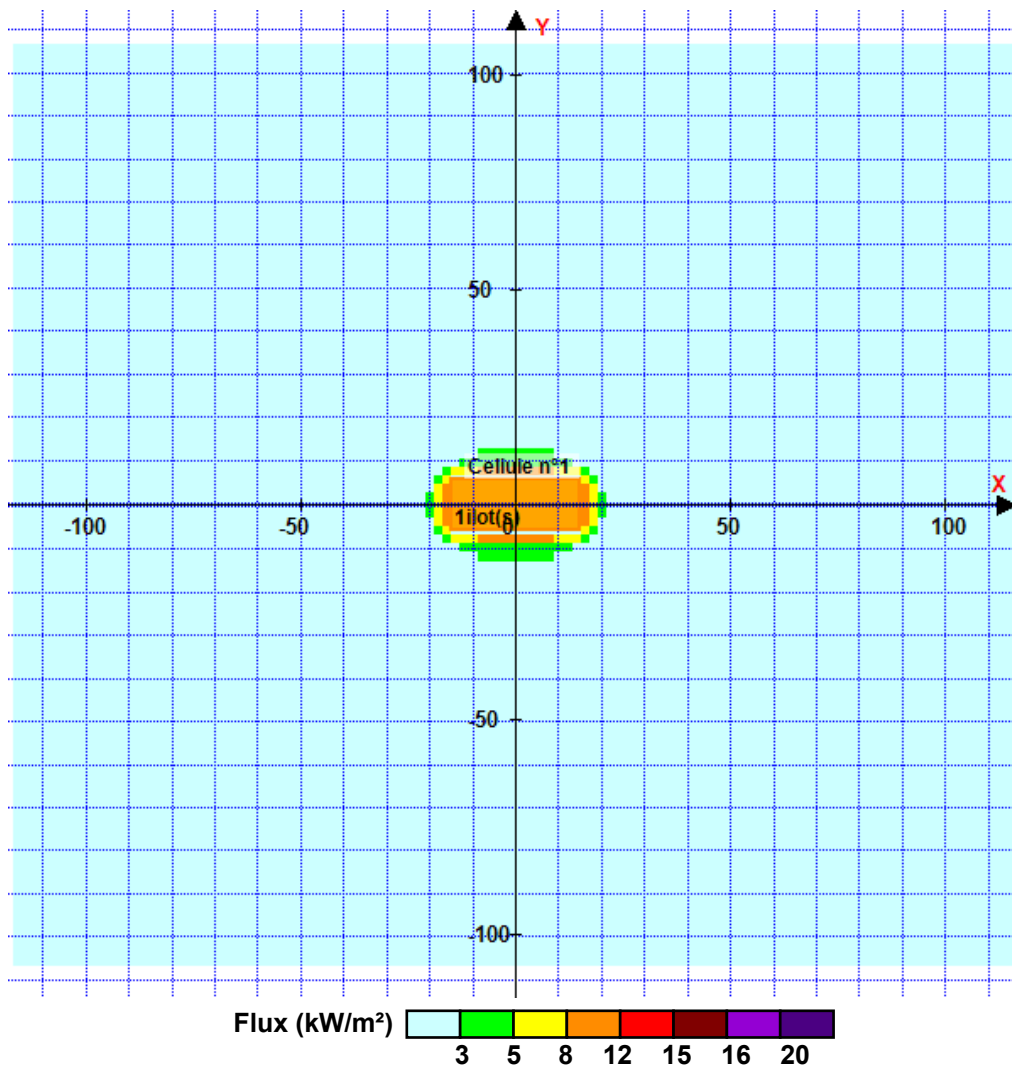
Puissance dégagée par la palette : 413,8 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **161,0 min**

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.4.0.5

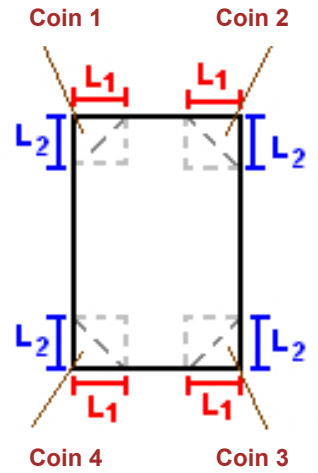
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	242526_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	31/01/2021 à 15:53:44 avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	31/1/21

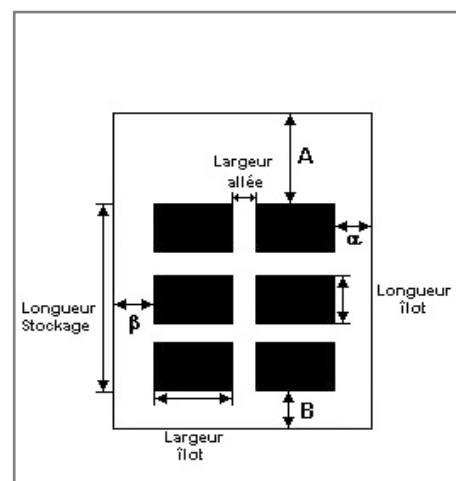
I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	12,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	45,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



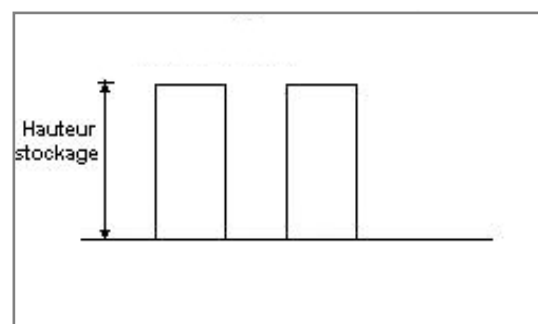
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage	Masse
Dimensions	
Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	45,0 m
Longueur des îlots	12,0 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 50,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	NC	NC	NC	NC	NC	NC
50,0	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

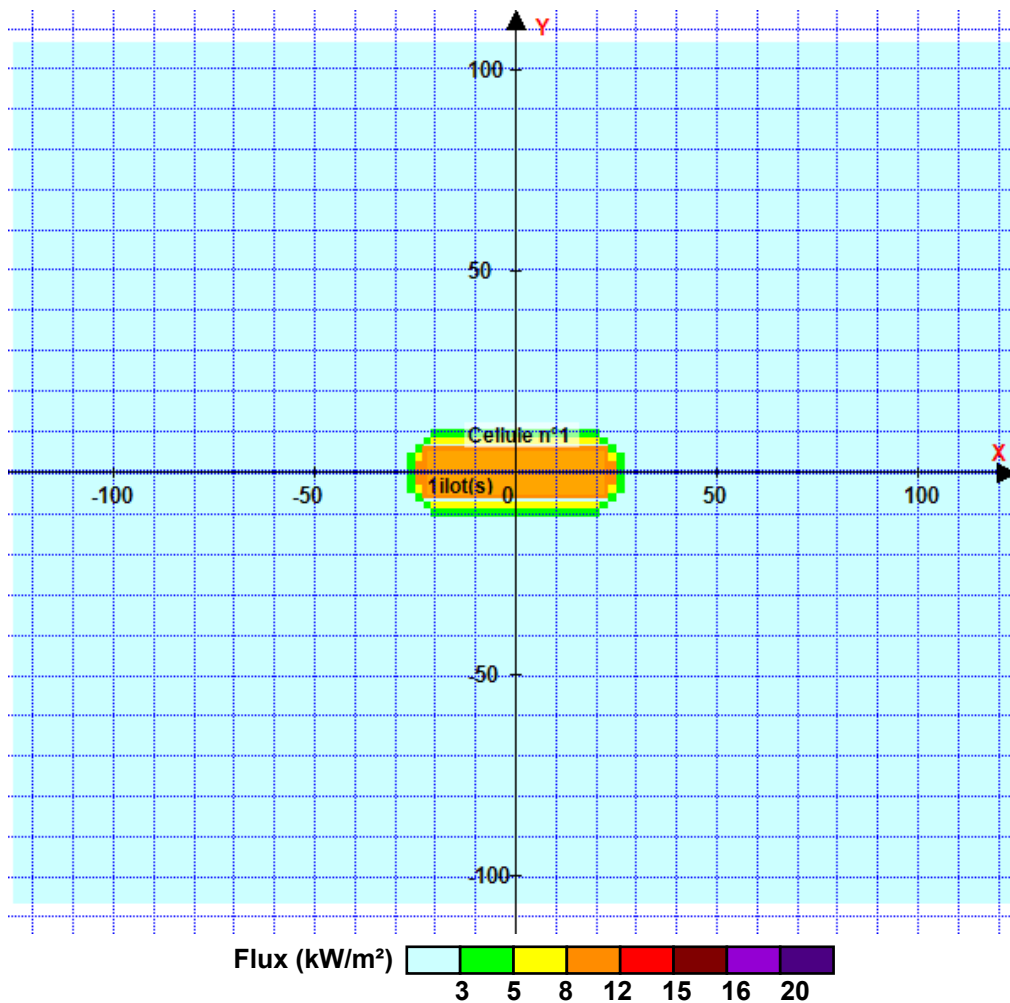
Durée de combustion de la palette :	80,6 min
Puissance dégagée par la palette :	413,8 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **166,0 min**

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.4.0.5

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	46_50_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	31/01/2021 à 16:04:48 avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	31/1/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

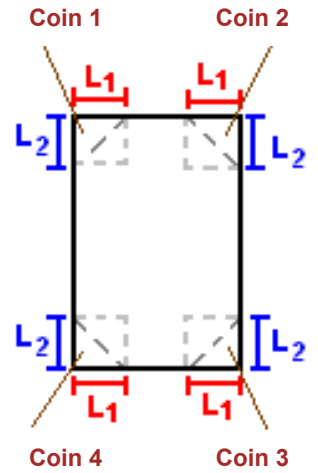
Hauteur de la cible : **1,8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	7,5		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	13,5		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



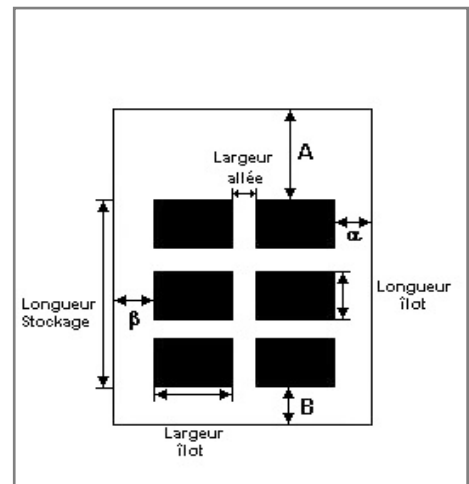
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

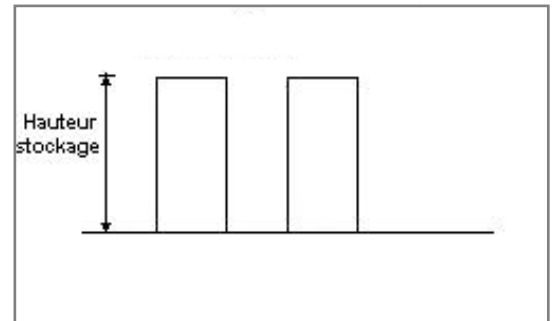
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	13,5 m
Longueur des îlots	7,5 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 50,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Carton	NC	NC	NC	NC	NC	NC
50,0	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

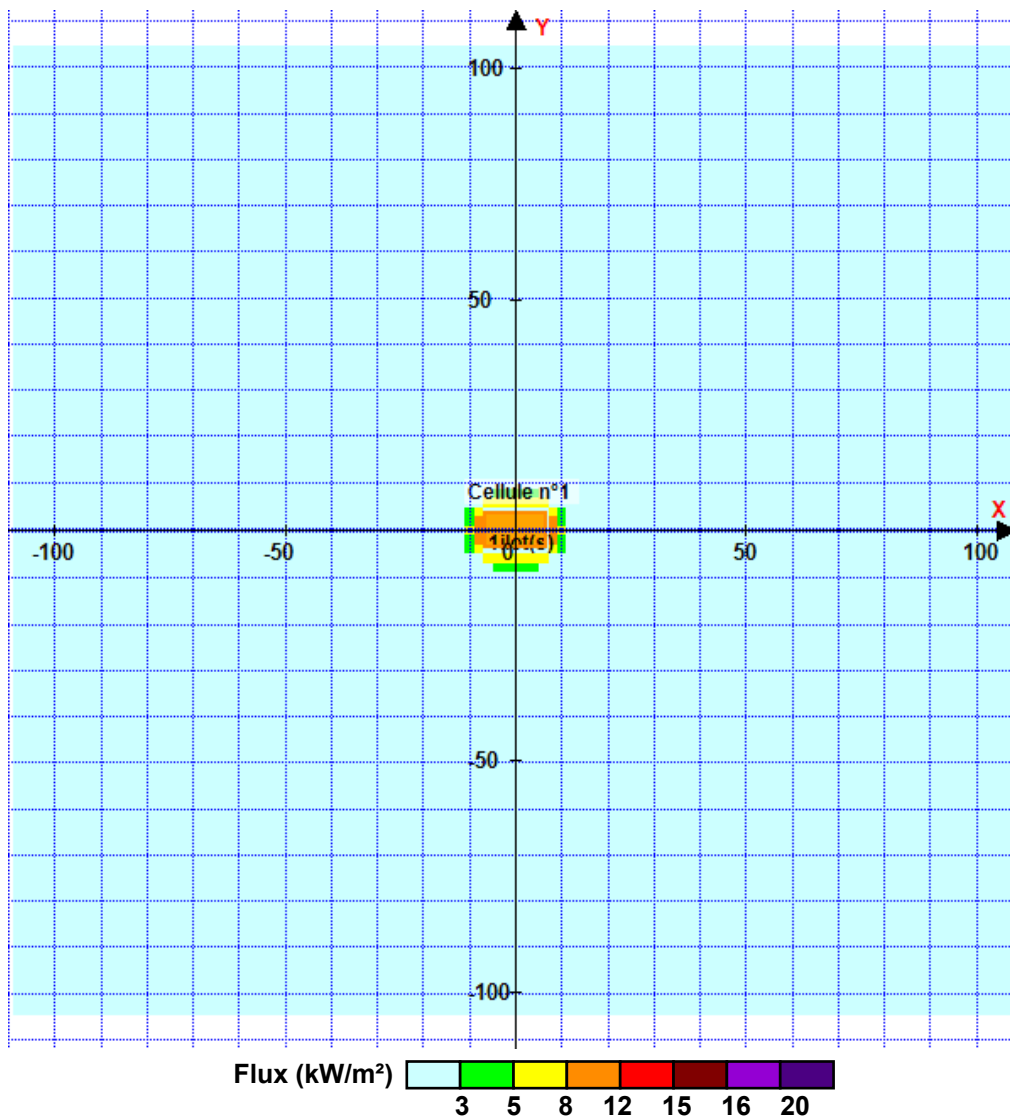
Durée de combustion de la palette :	71,1 min
Puissance dégagée par la palette :	211,0 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **127,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.4.0.5

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	3BNB_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	22/01/2021 à 15:00:28 avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	22/1/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

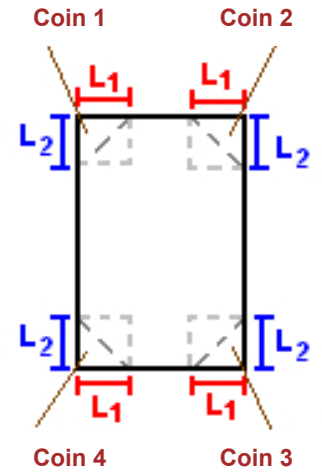
Hauteur de la cible : **1,8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	24,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	38,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



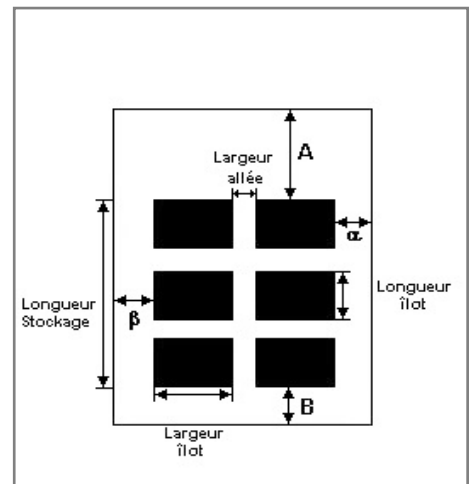
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

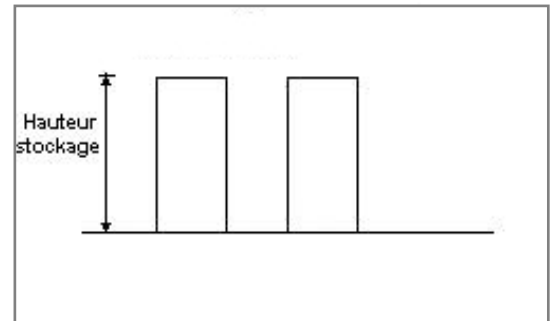
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	38,0 m
Longueur des îlots	24,0 m
Hauteur des îlots	2,4 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,2 m
Volume de la palette :	1,2 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 180,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Palette Bois	Eau	NC	NC	NC	NC	NC
144,0	36,0	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

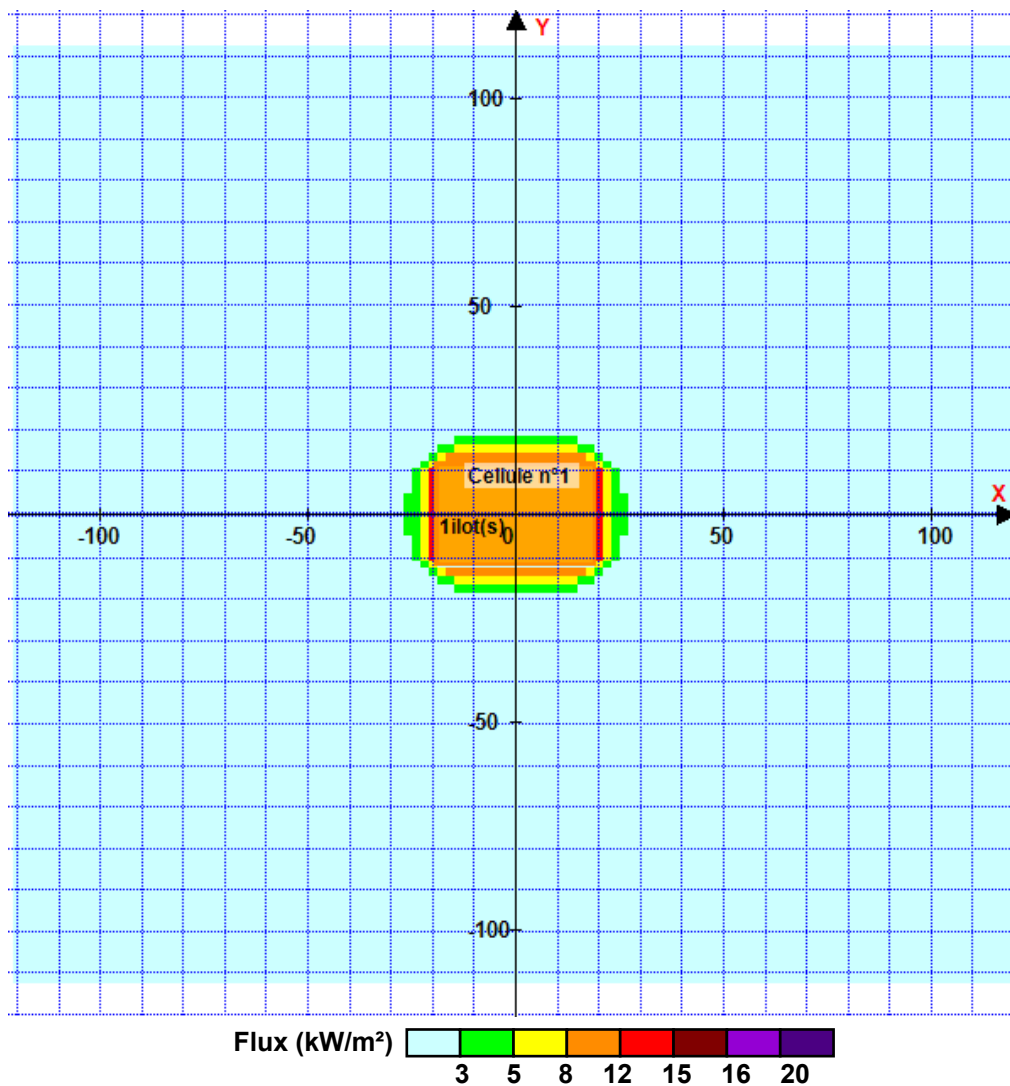
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	841,0 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **86,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.4.0.5

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	4BB_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	22/01/2021 à 15:03:26 avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	22/1/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

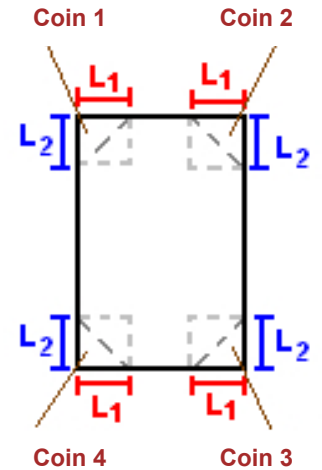
Hauteur de la cible : **1,8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		24,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		35,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



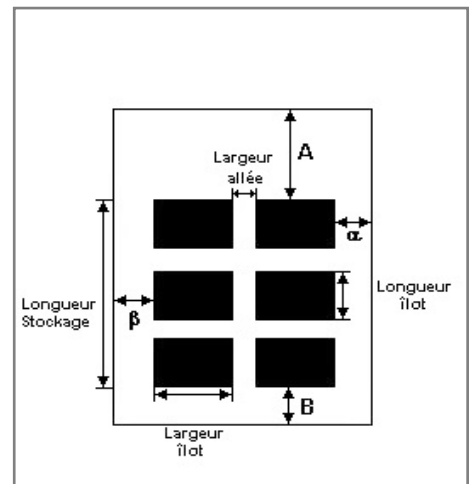
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

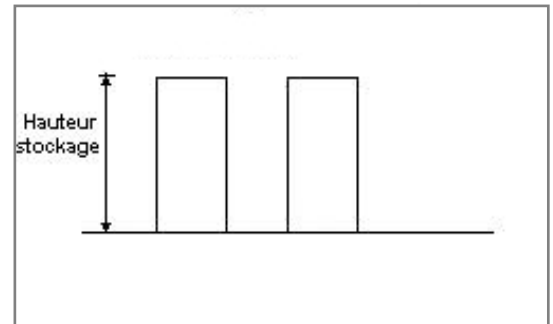
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	35,0 m
Longueur des îlots	24,0 m
Hauteur des îlots	2,4 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,2 m
Volume de la palette :	1,2 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 300,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Palette Bois	Eau	NC	NC	NC	NC	NC
240,0	60,0	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

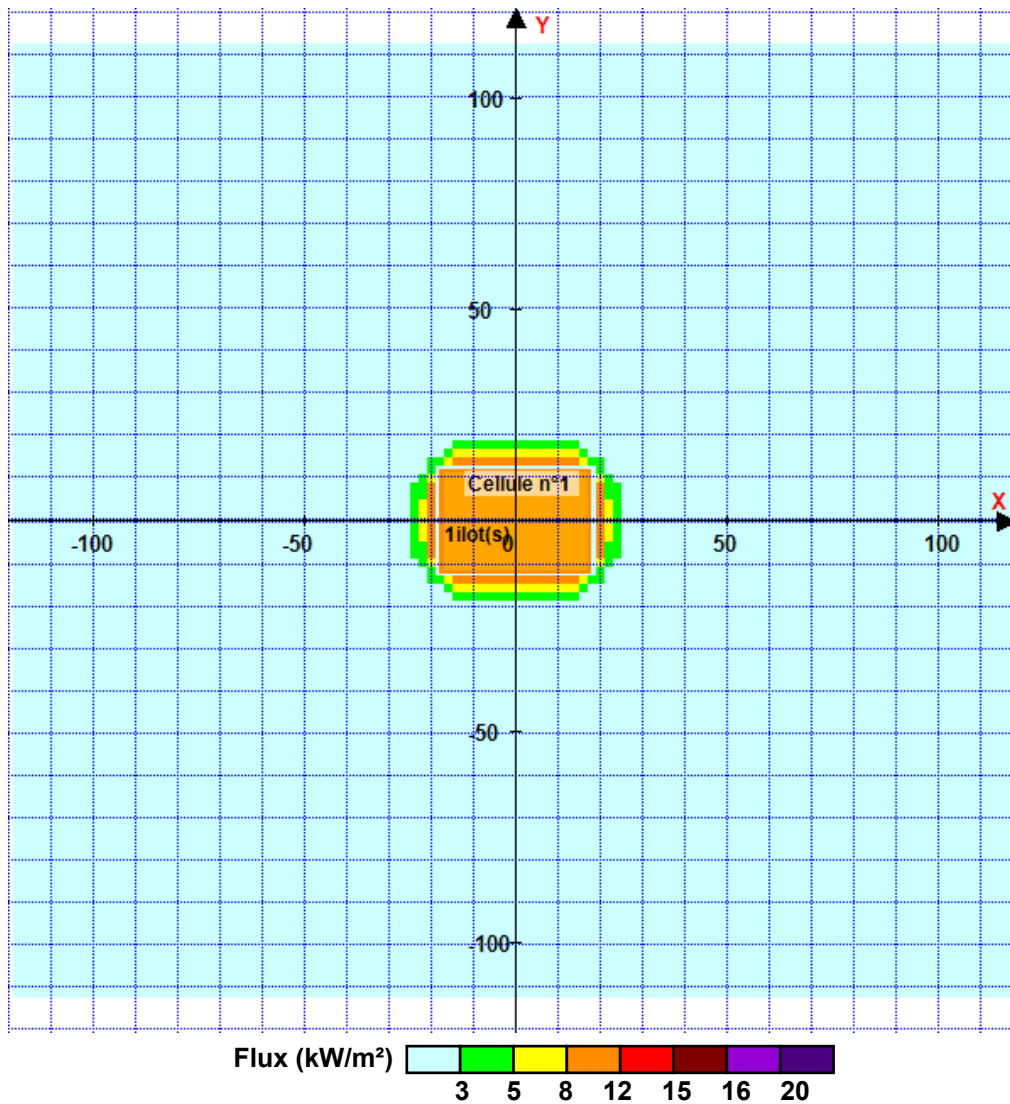
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	841,0 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **86,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.4.0.5

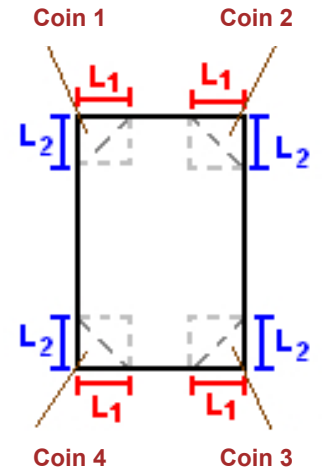
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	DV_Stock1_20210305_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	05/03/2021 à 18:28:25 avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	5/3/21

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		26,4		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		15,5		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



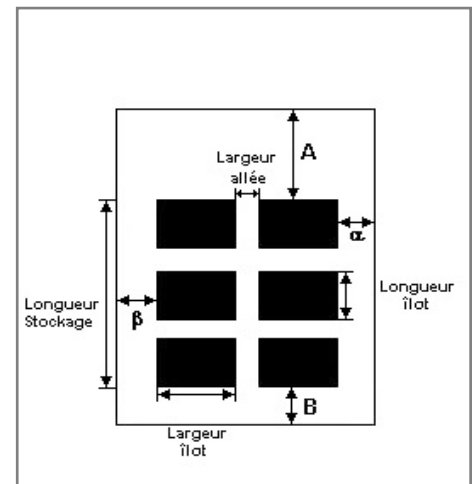
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

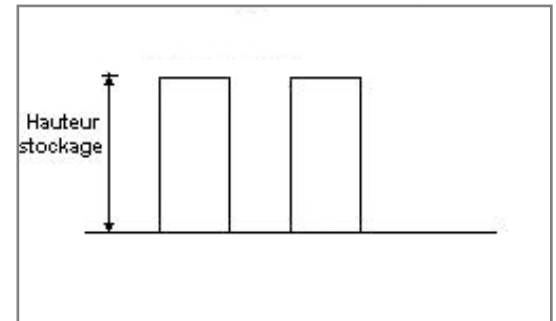
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	15,5 m
Longueur des îlots	26,4 m
Hauteur des îlots	2,2 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,4 m
Largeur de la palette :	1,5 m
Hauteur de la palette :	1,1 m
Volume de la palette :	2,3 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 391,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	Eau	NC	NC	NC	NC	NC
273,7	117,3	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

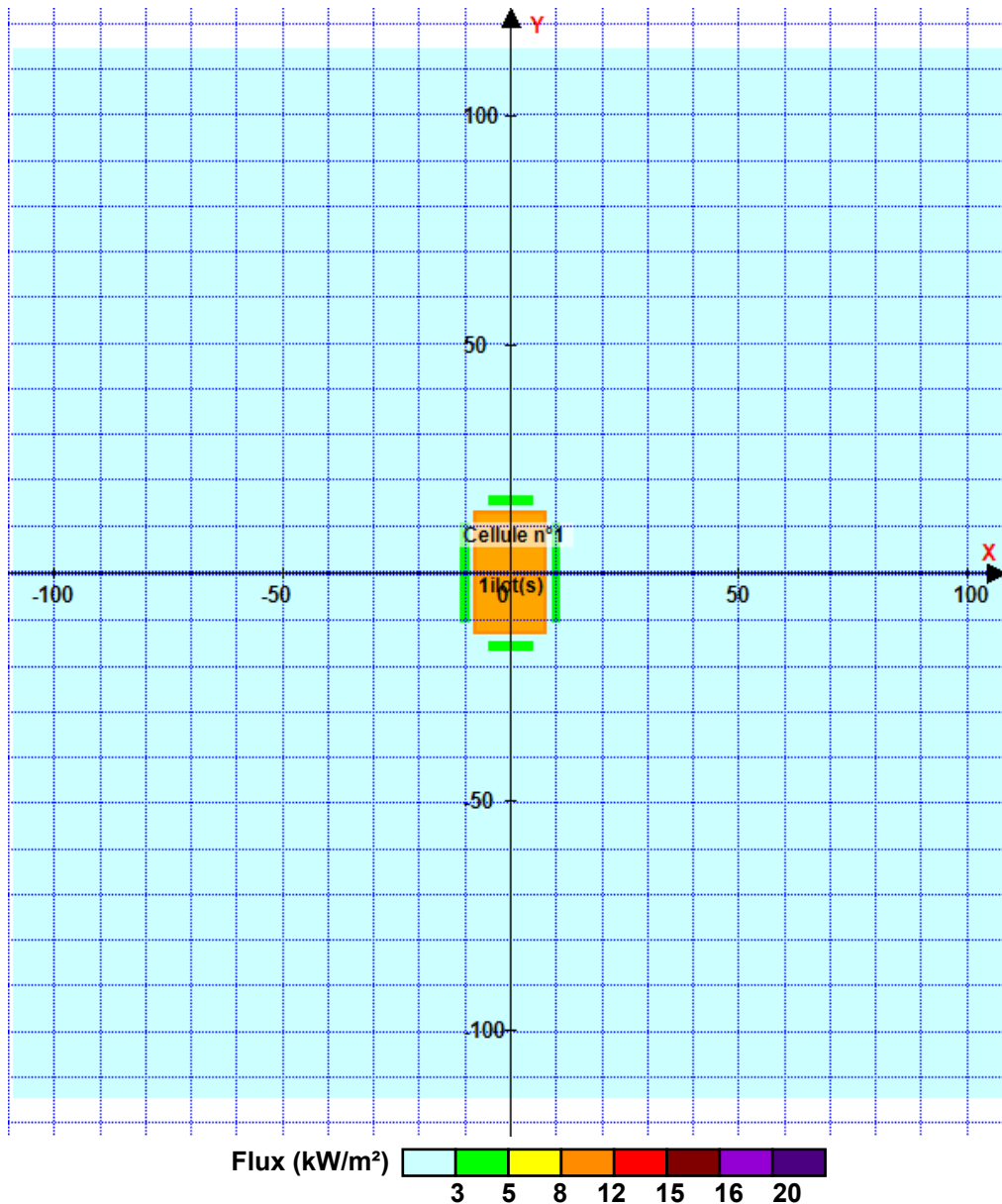
Durée de combustion de la palette :	78,8 min
Puissance dégagée par la palette :	630,2 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **125,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.4.0.5

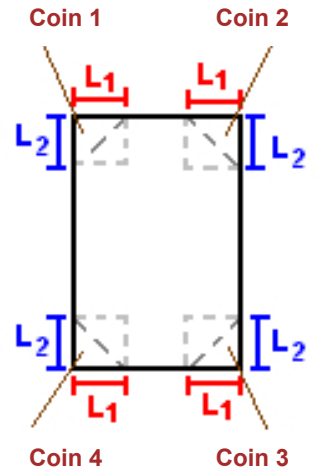
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	V2_DV_Stock2_20210305_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	05/03/2021 à 19:03:26 avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	5/3/21

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		30,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		25,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



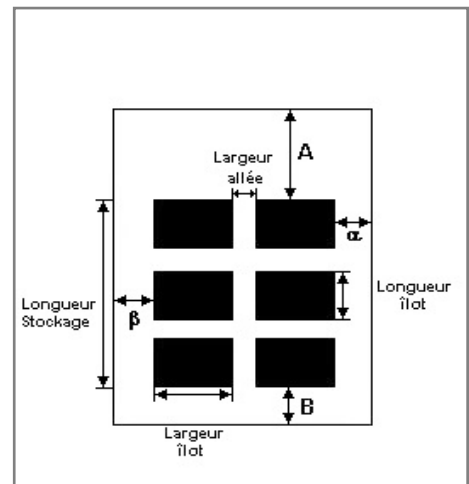
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

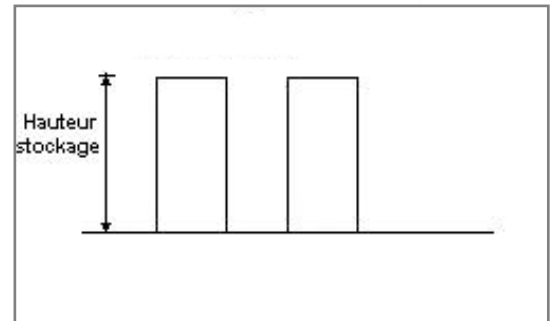
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	25,0 m
Longueur des îlots	30,0 m
Hauteur des îlots	2,4 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,2 m
Volume de la palette :	1,2 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 300,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	Eau	NC	NC	NC	NC	NC
210,0	90,0	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

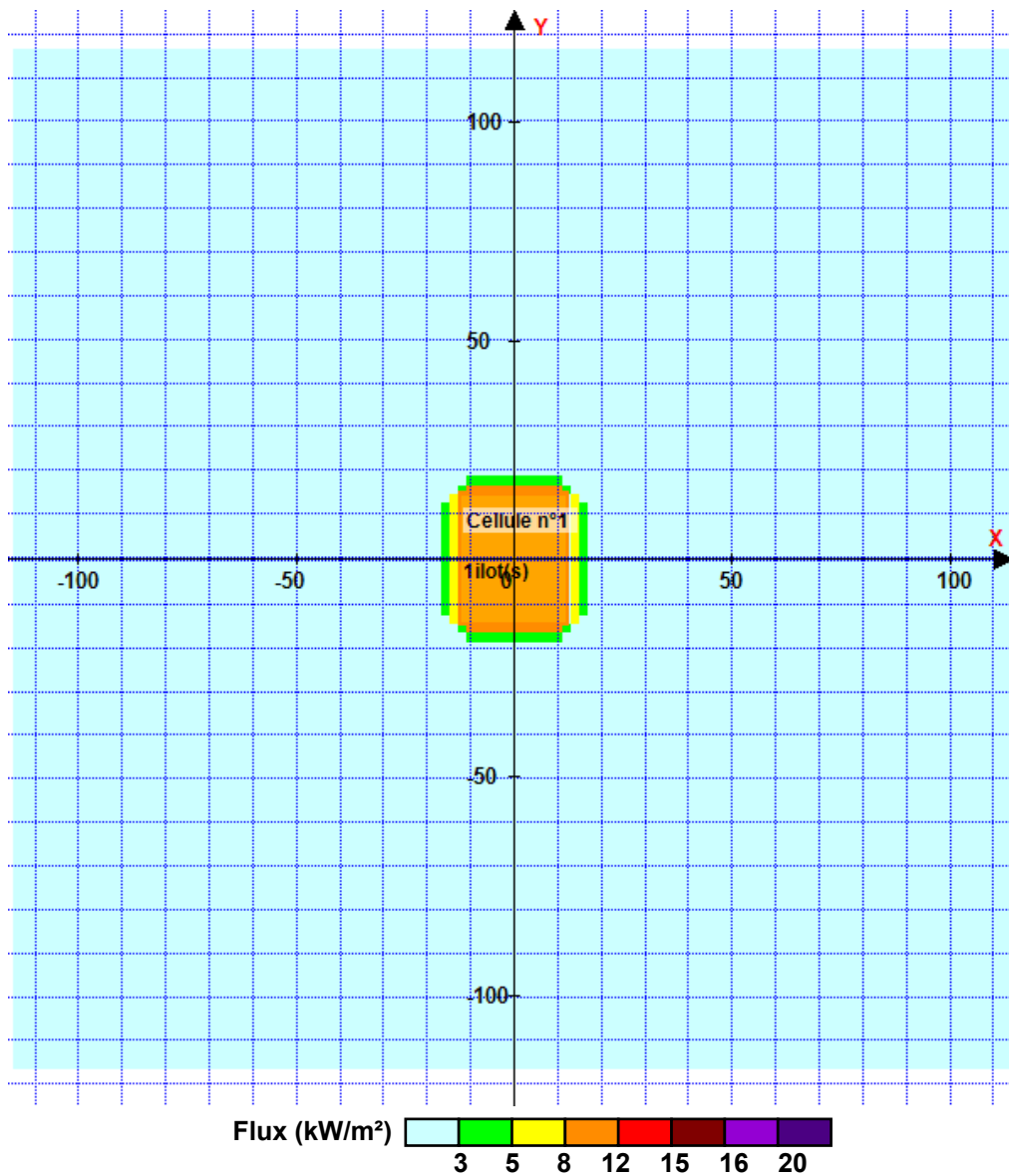
Durée de combustion de la palette :	64,0 min
Puissance dégagée par la palette :	575,7 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **112,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

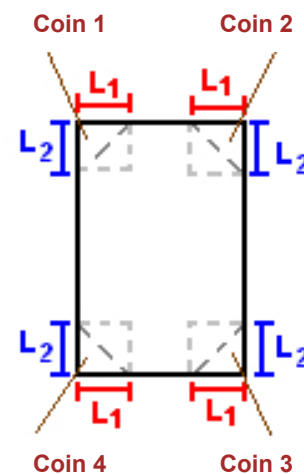
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMC_DEEE_20211110
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	10/11/2021 à 14:29:56 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	10/11/21

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		12,5		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		13,2		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



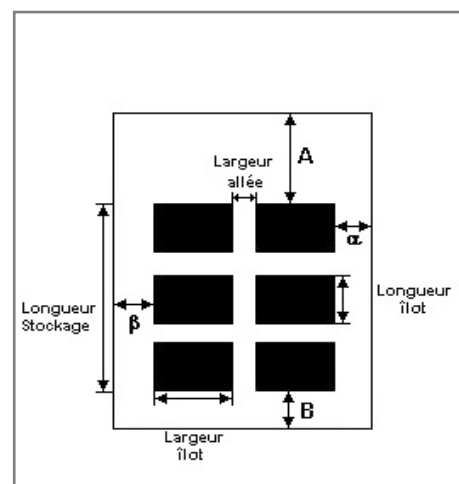
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

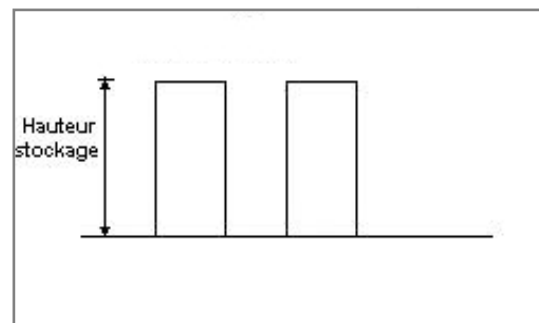
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	13,2 m
Longueur des îlots	12,5 m
Hauteur des îlots	1,7 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,3 m
Largeur de la palette :	1,3 m
Hauteur de la palette :	1,7 m
Volume de la palette :	2,8 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 560,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	NC	NC	NC	NC	NC
280,0	280,0	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

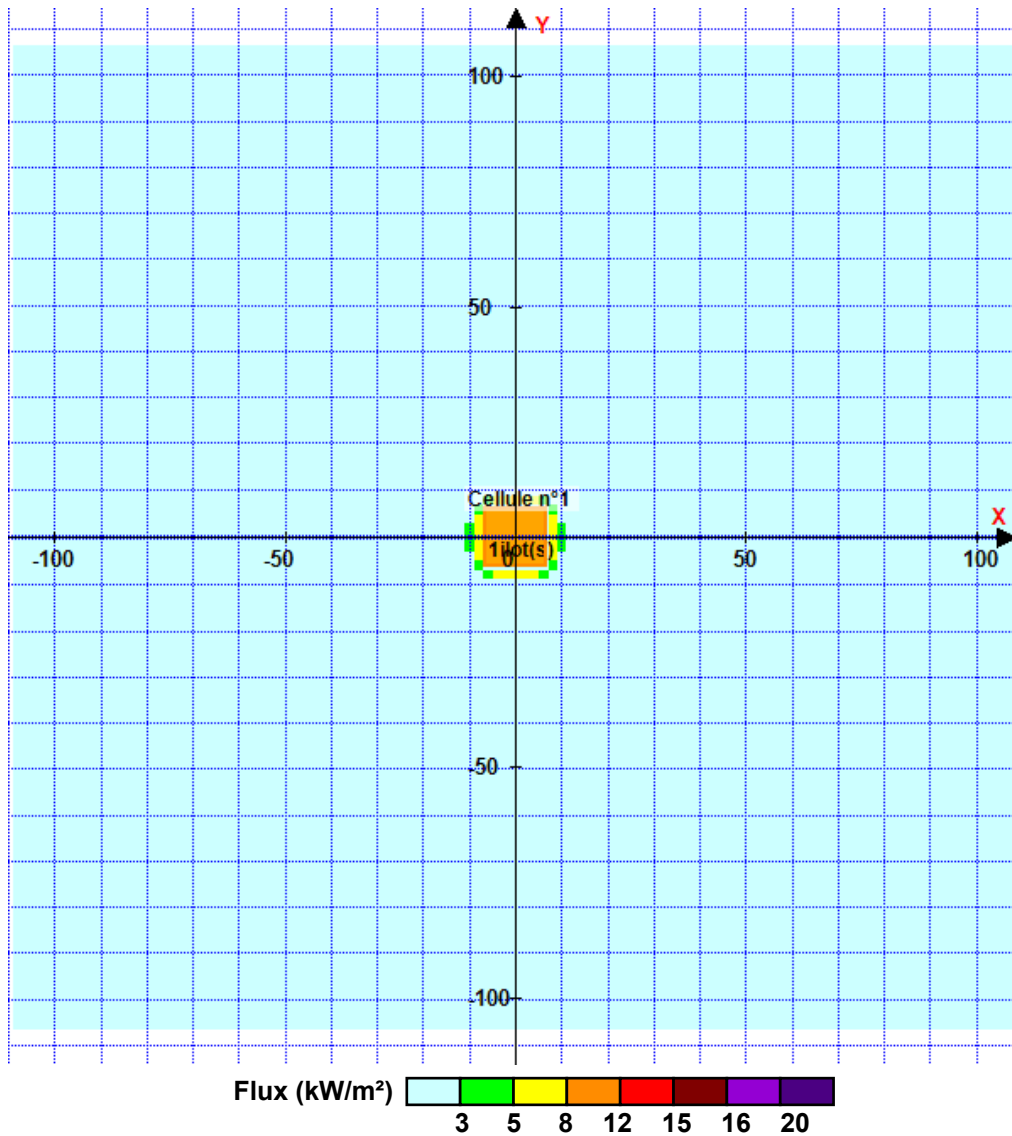
Durée de combustion de la palette :	73,6 min
Puissance dégagée par la palette :	849,2 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **87,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

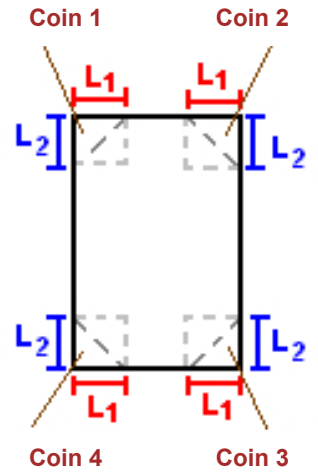
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMC_DEEE_ext_20211110
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	10/11/2021 à 16:28:35 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	10/11/21

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		11,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		11,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



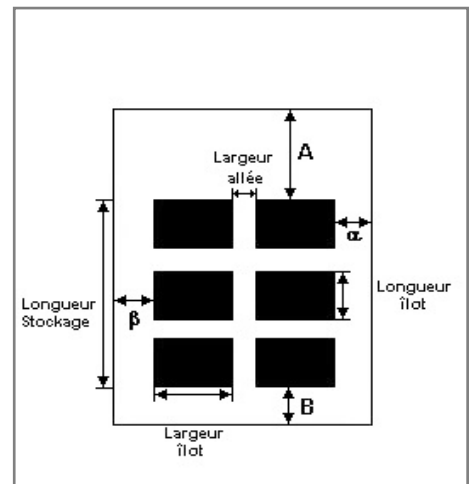
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

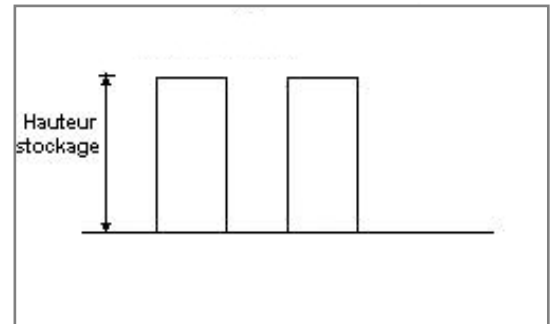
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	11,0 m
Longueur des îlots	11,0 m
Hauteur des îlots	1,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	0,9 m
Volume de la palette :	0,9 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 180,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	NC	NC	NC	NC	NC
90,0	90,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

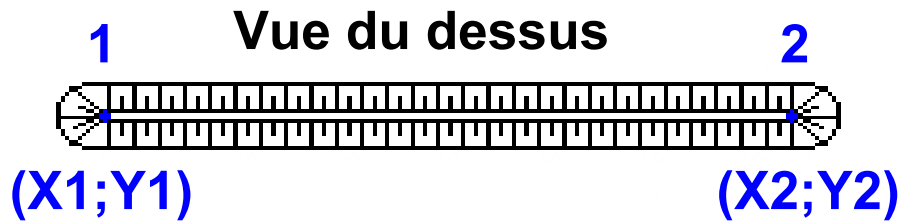
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	68,2 min
Puissance dégagée par la palette :	376,0 kW

Merlons



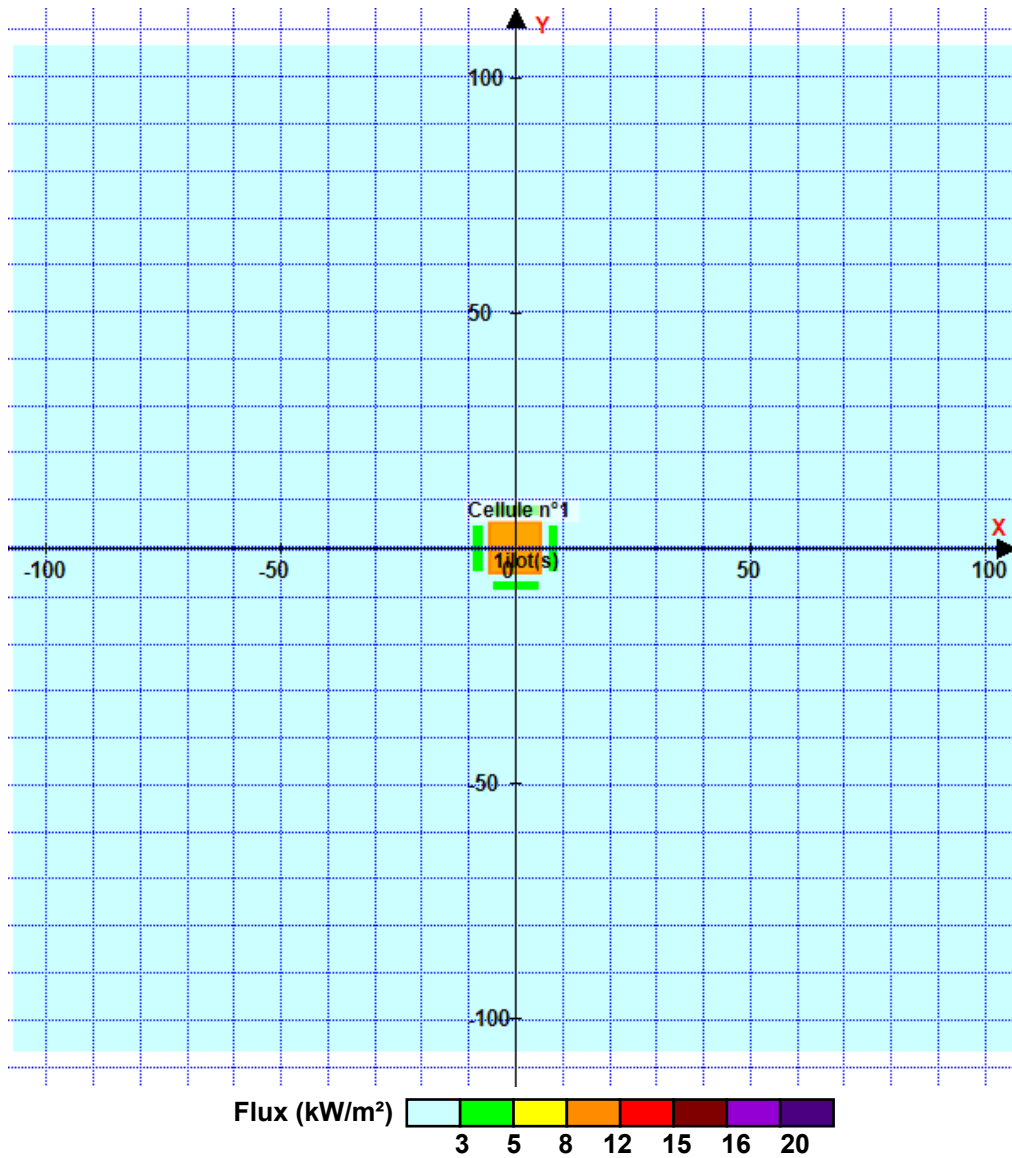
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **104,0 min**

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

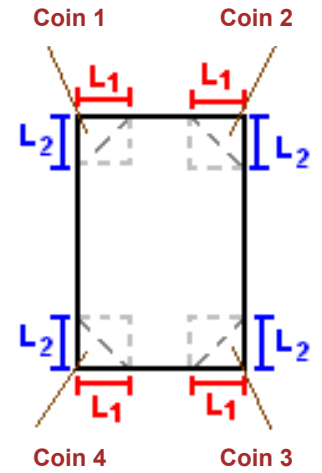
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMC_DEEE_batnord_20211110
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	10/11/2021 à 15:57:57 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	10/11/21

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		10,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		10,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

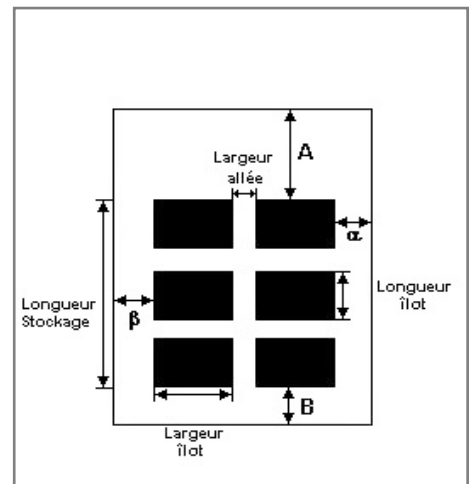
Dimensions

Longueur de préparation A : 0,0 m

Longueur de préparation B : 0,0 m

Déport latéral α : 0,0 m

Déport latéral β : 0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur : 1

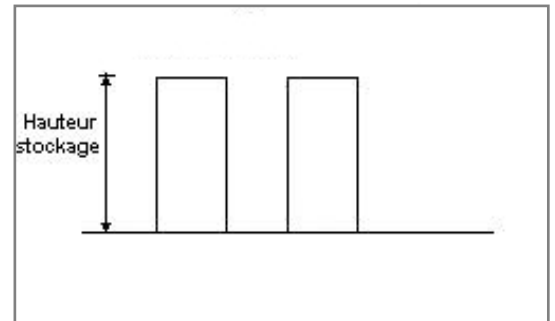
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur : 1

Largeur des îlots : 10,0 m

Longueur des îlots : 10,0 m

Hauteur des îlots : 0,8 m

Largeur des allées entre îlots : 0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : 1,0 m

Largeur de la palette : 1,0 m

Hauteur de la palette : 0,8 m

Volume de la palette : 0,8 m³

Nom de la palette :

Poids total de la palette : 160,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	NC	NC	NC	NC	NC
80,0	80,0	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 : 70,8 min

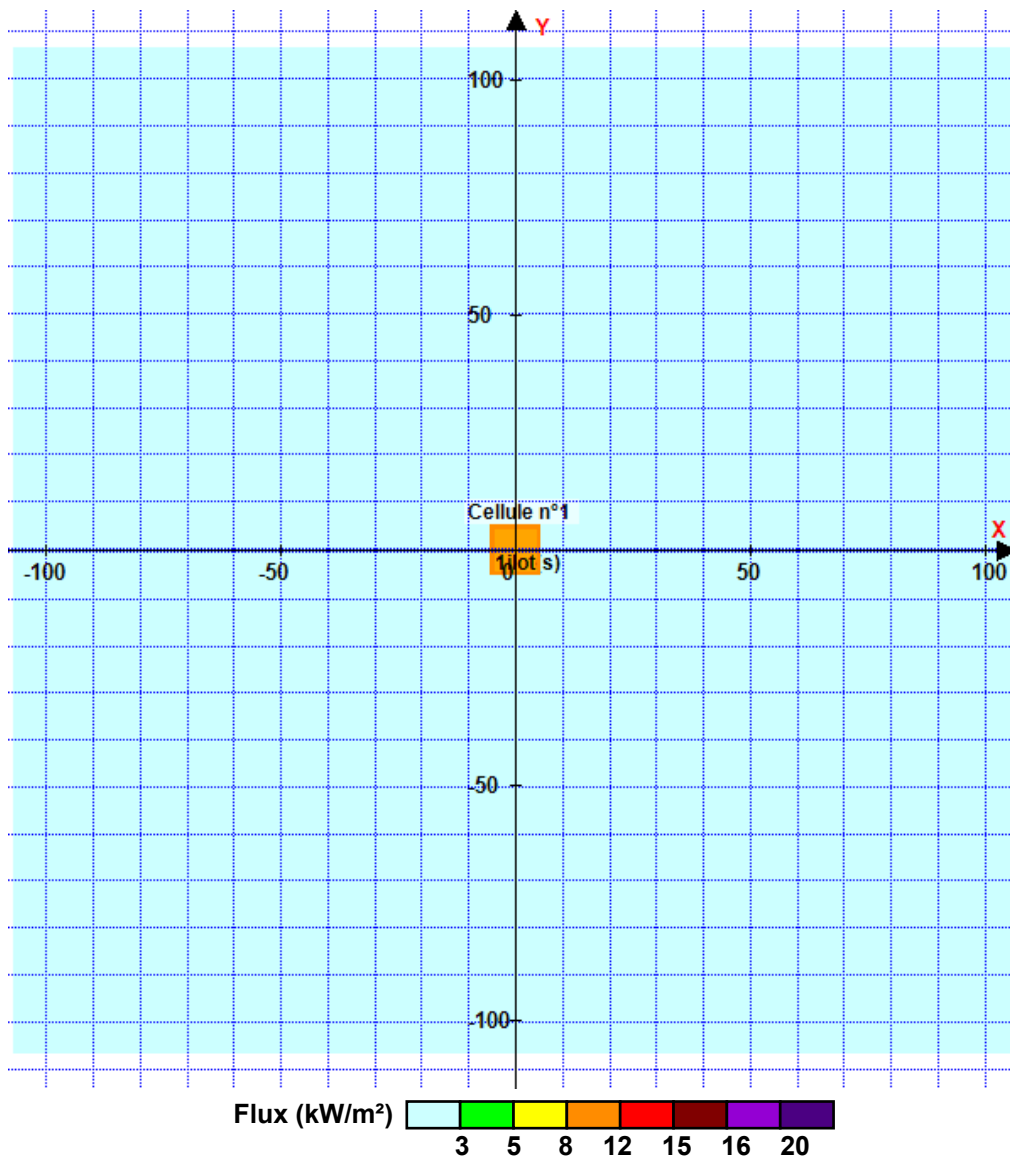
Puissance dégagée par la palette : 343,3 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **78,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMC_DEEE_batsud_20211110
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	10/11/2021 à 15:59:29 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	10/11/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

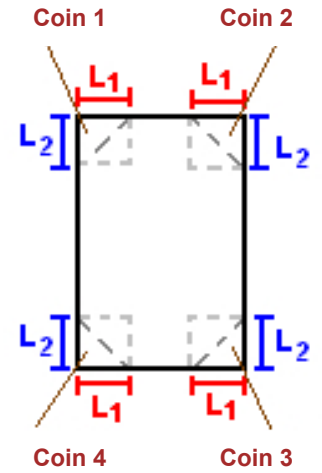
Hauteur de la cible : **1,8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	11,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	8,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



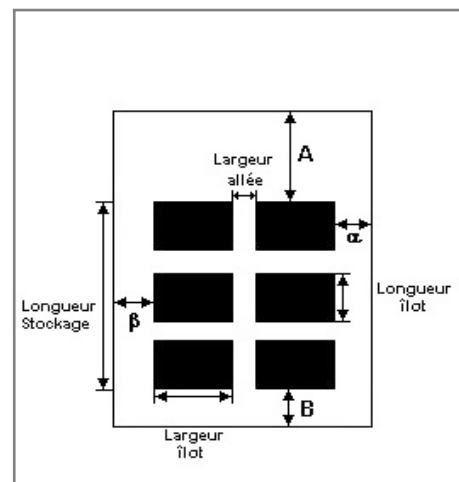
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

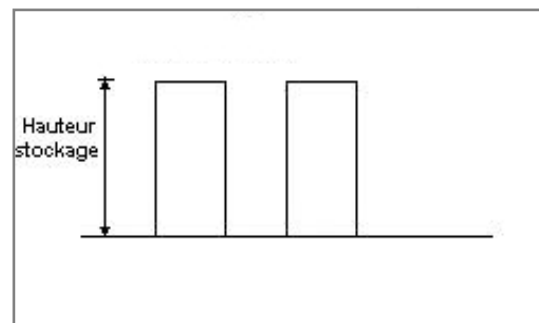
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	8,0 m
Longueur des îlots	11,0 m
Hauteur des îlots	0,9 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	0,9 m
Volume de la palette :	0,9 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 180,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	NC	NC	NC	NC	NC
90,0	90,0	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

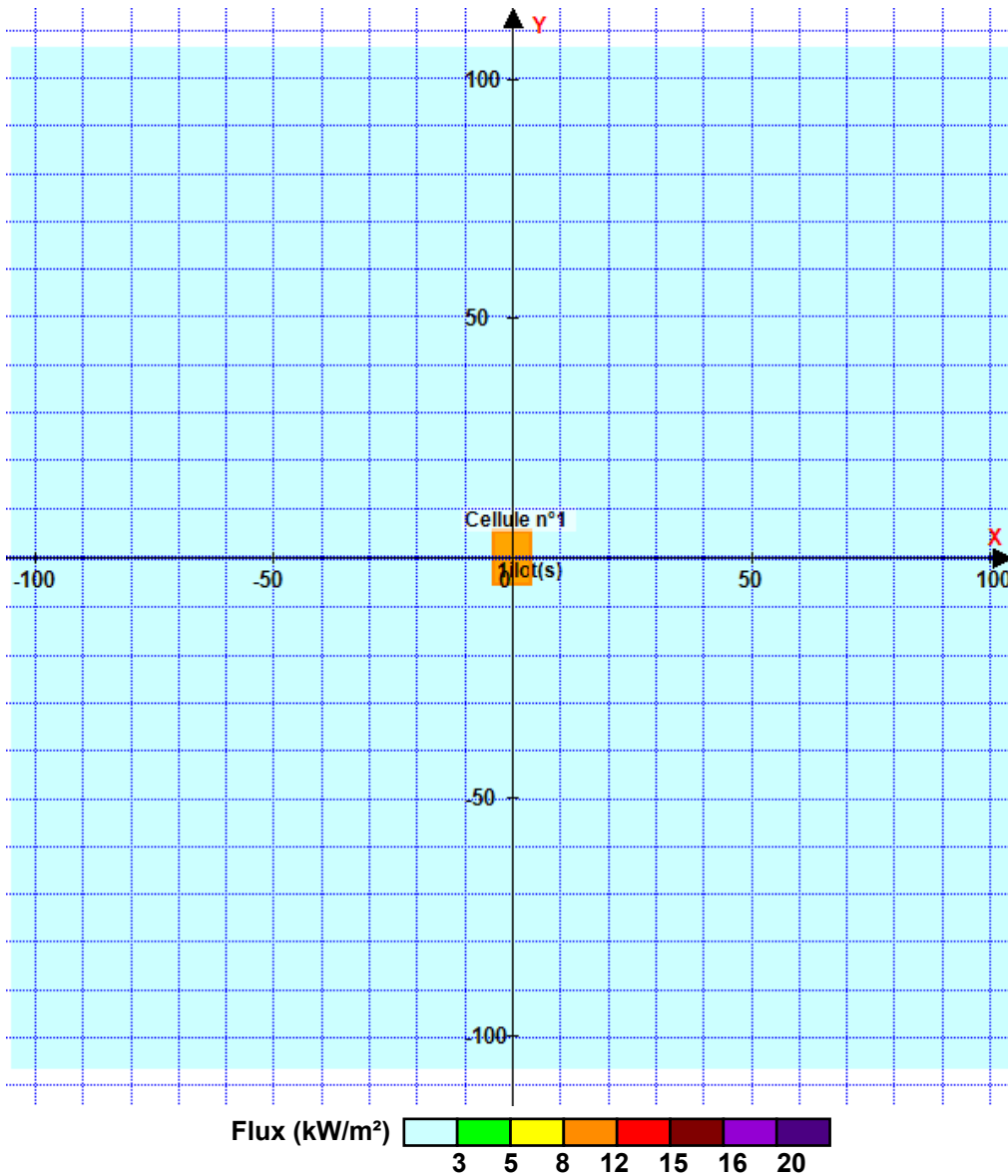
Durée de combustion de la palette :	69,2 min
Puissance dégagée par la palette :	376,0 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **77,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

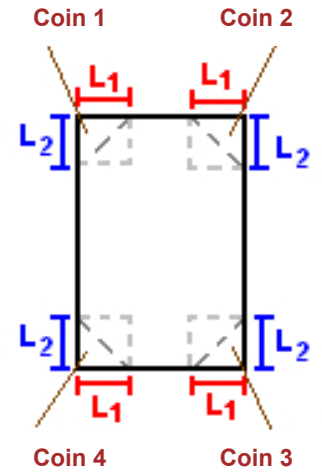
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMC_fine_broyage_DIB_20211013
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	13/10/2021 à 18:12:29 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	13/10/21

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		25,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		10,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



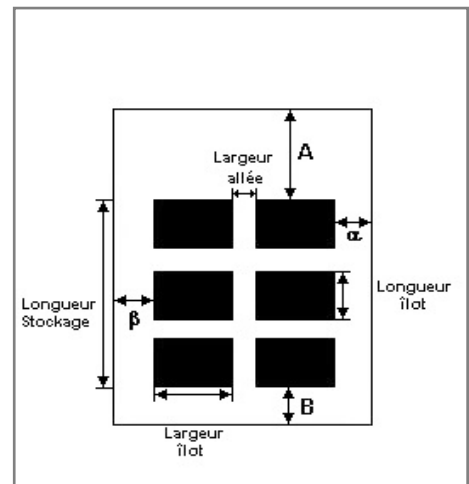
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

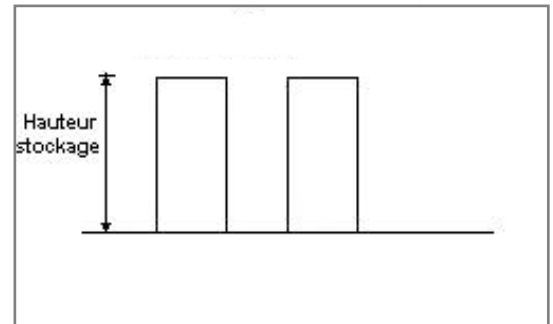
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	10,0 m
Longueur des îlots	25,0 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 500,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	PE	Carton	Palette Bois	Caoutchouc	Synthétique	Acier
25,0	25,0	25,0	325,0	5,0	15,0	55,0

Verre	NC	NC	NC	NC	NC	NC
25,0	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

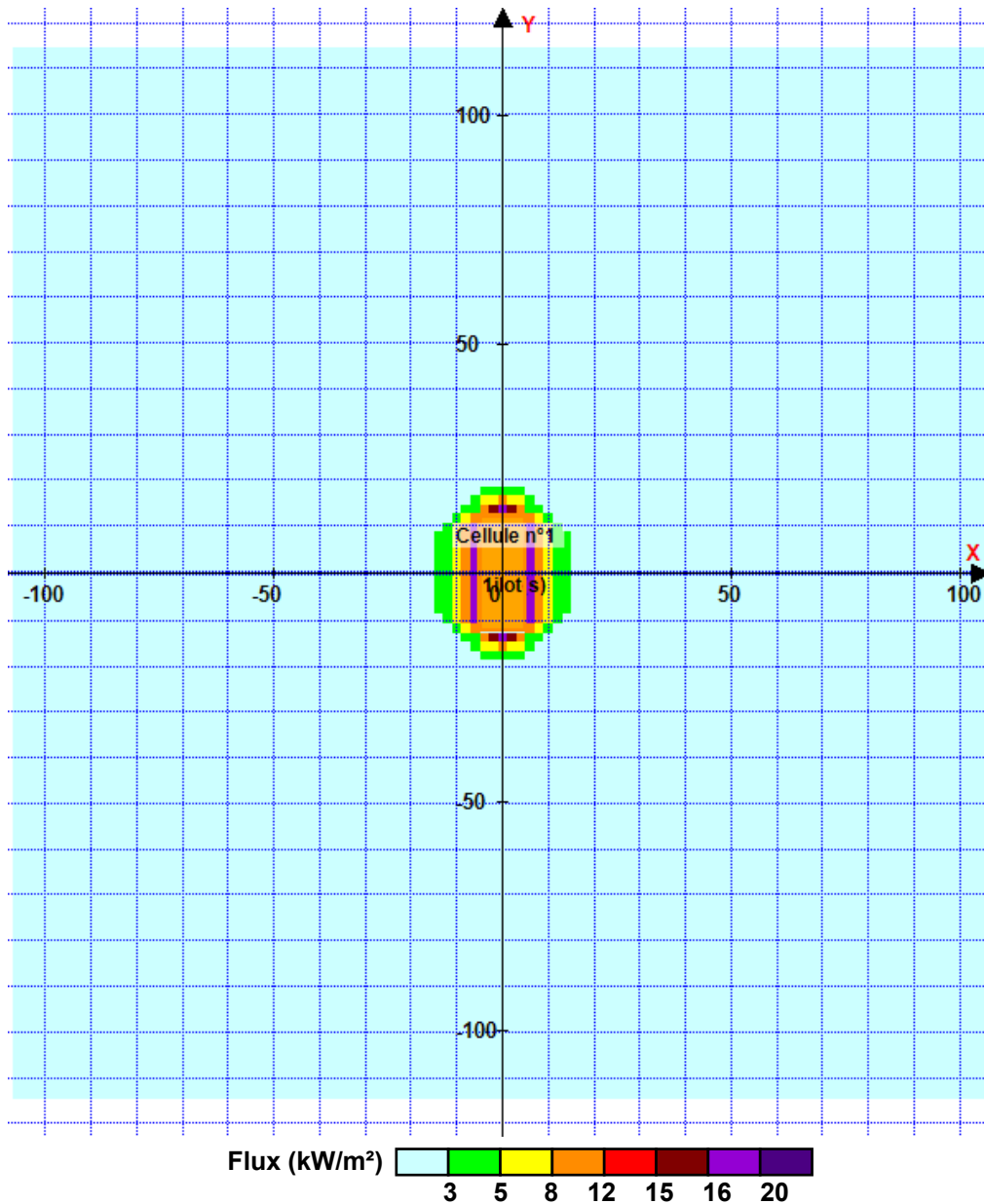
Durée de combustion de la palette :	49,8 min
Puissance dégagée par la palette :	594,2 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **105,0 min**

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	DEA_DIB_100
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	04/11/2021 à 17:55:15 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	4/11/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

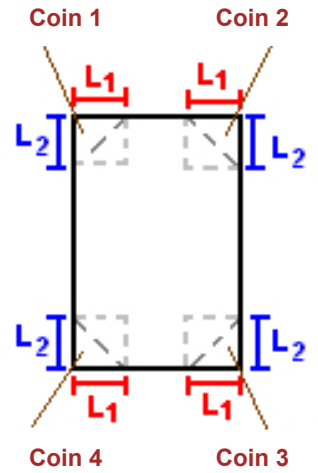
Hauteur de la cible : **1,8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		19,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		53,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

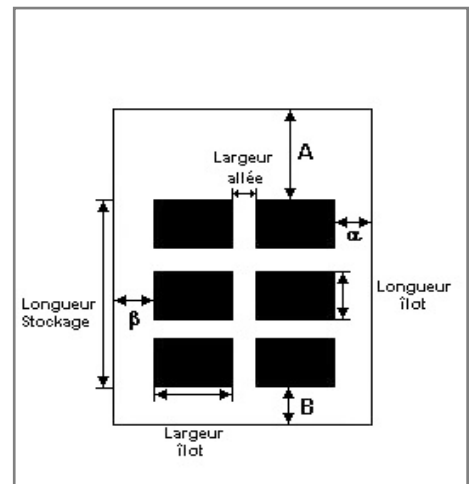
Dimensions

Longueur de préparation A **0,0** m

Longueur de préparation B **0,0** m

Déport latéral α **0,0** m

Déport latéral β **0,0** m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **1**

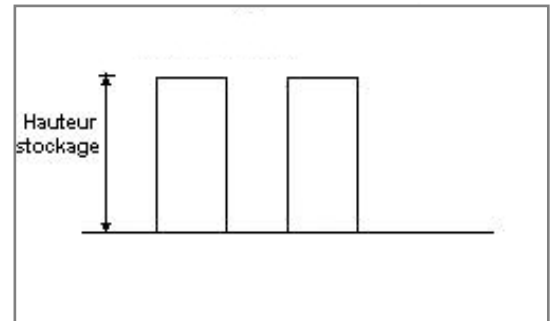
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**

Largeur des îlots **53,0** m

Longueur des îlots **19,0** m

Hauteur des îlots **3,0** m

Largeur des allées entre îlots **0,0** m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **1,0** m

Largeur de la palette : **1,0** m

Hauteur de la palette : **1,0** m

Volume de la palette : **1,0** m³

Nom de la palette :

Poids total de la palette : **100,0** kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	PE	Carton	Palette Bois	Caoutchouc	Synthétique	Acier
5,0	5,0	5,0	65,0	1,0	3,0	11,0

Verre	NC	NC	NC	NC	NC	NC
5,0	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

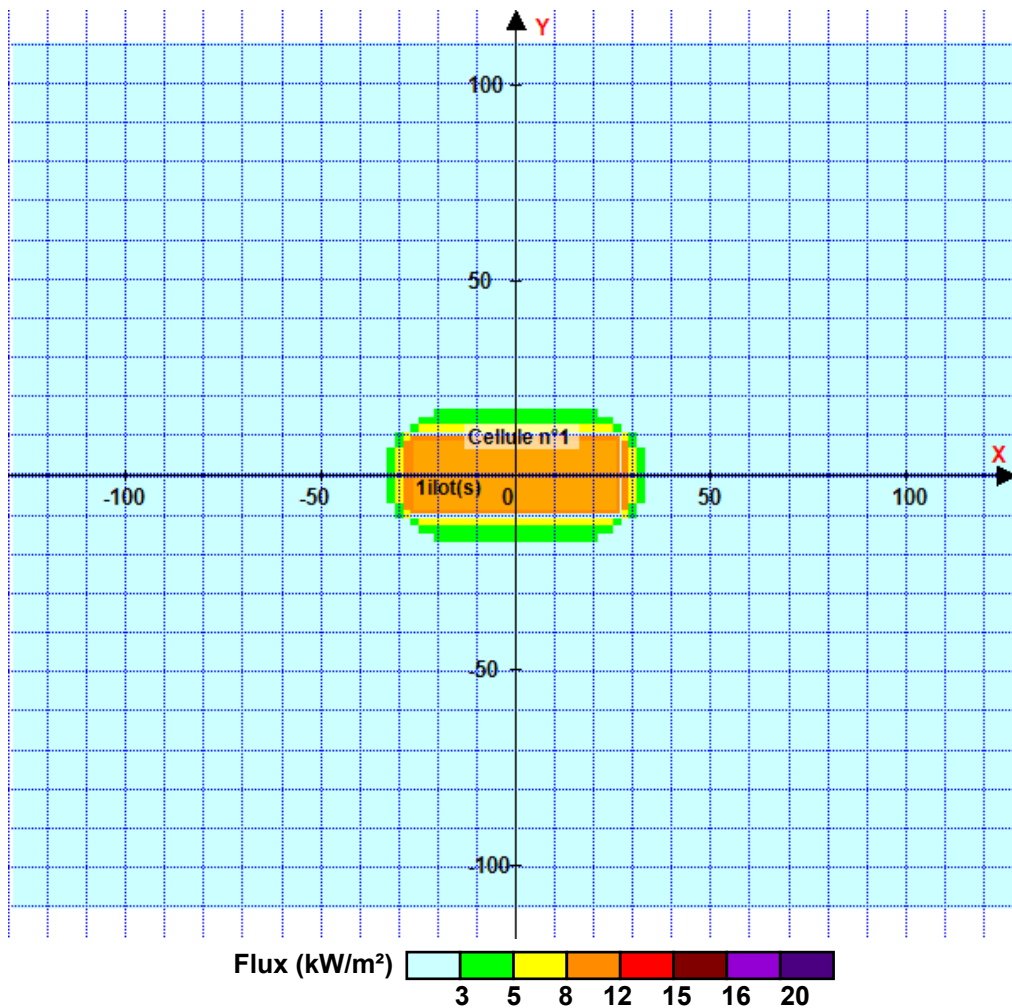
Puissance dégagée par la palette : **677,2** kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **110,0 min**

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

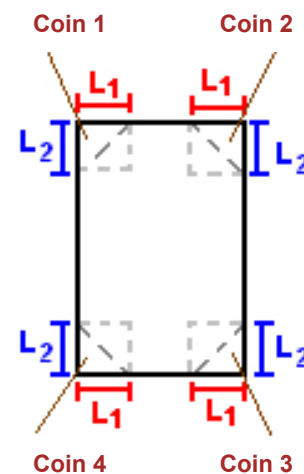
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMC_PS_balles
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	05/11/2021 à 11:51:07 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	5/11/21

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	20,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	30,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



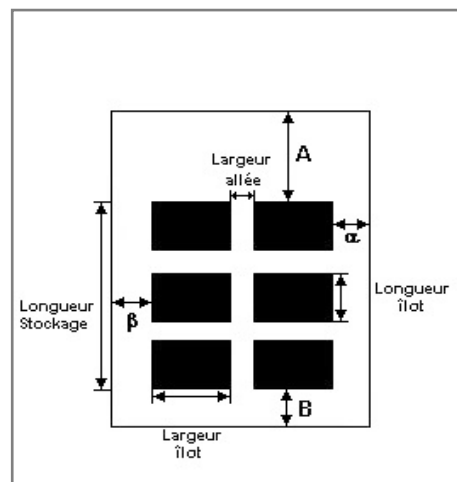
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

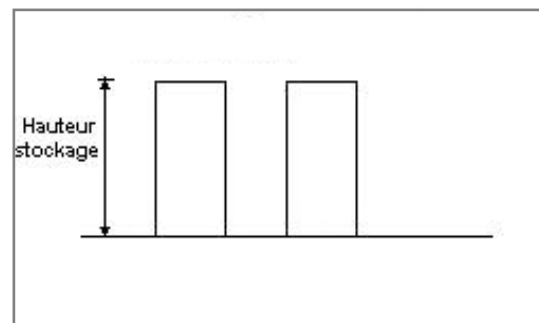
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	5,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	25,0 m
Longueur des îlots	20,0 m
Hauteur des îlots	3,3 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,1 m
Volume de la palette :	1,1 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 400,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	PS	NC	NC	NC	NC	NC
387,0	13,0	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

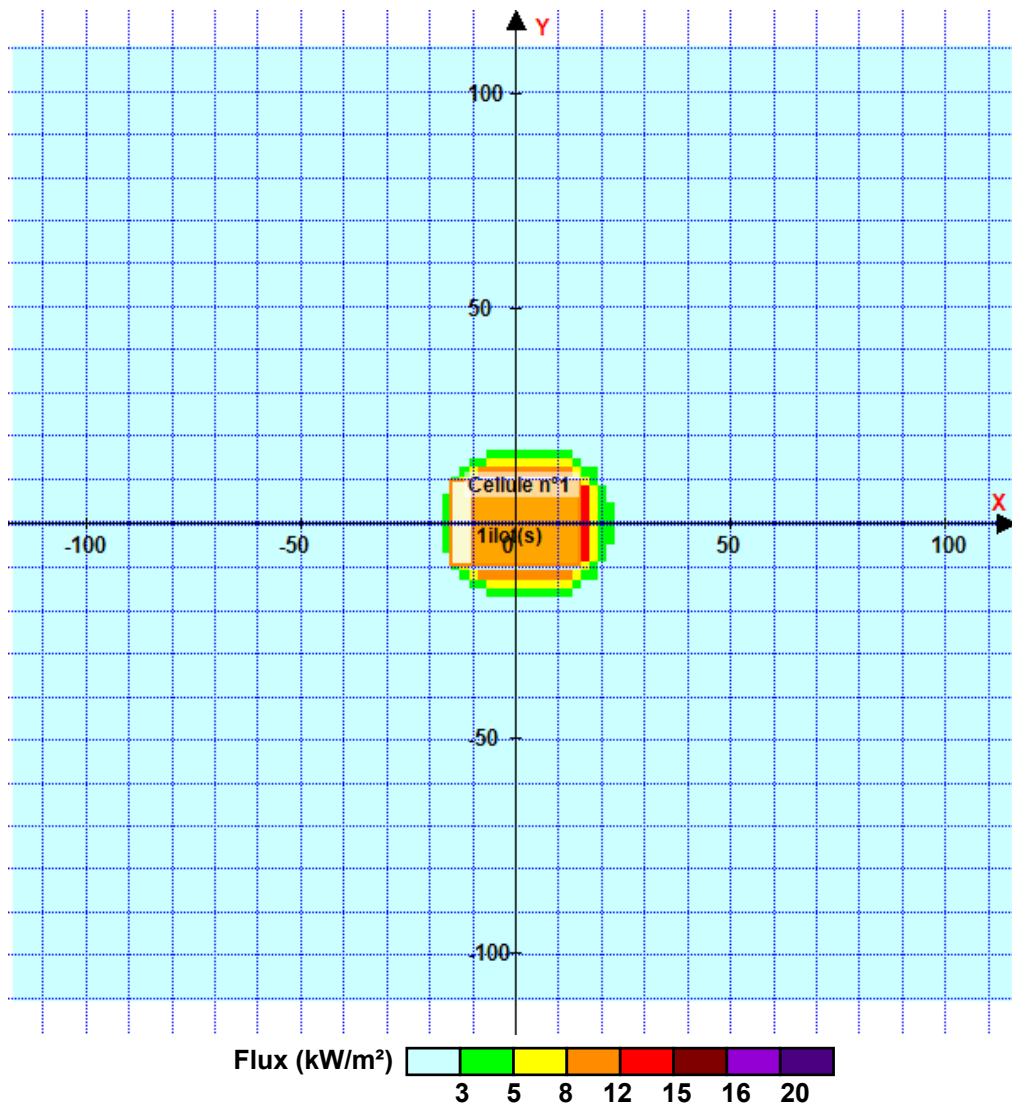
Durée de combustion de la palette :	95,2 min
Puissance dégagée par la palette :	446,9 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **160,0 min**

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMC_extension_PE_1cellule_20210920
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	20/09/2021 à 16:47:41 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	20/9/21

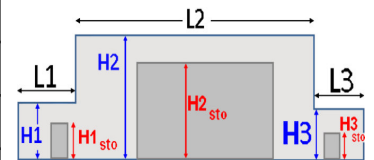
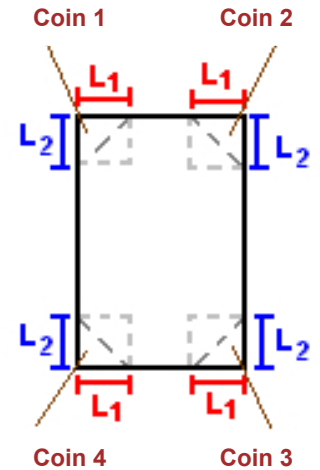
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		15,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		8,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		3,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

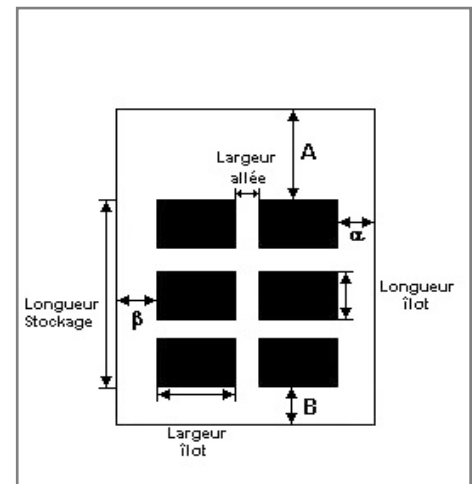
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

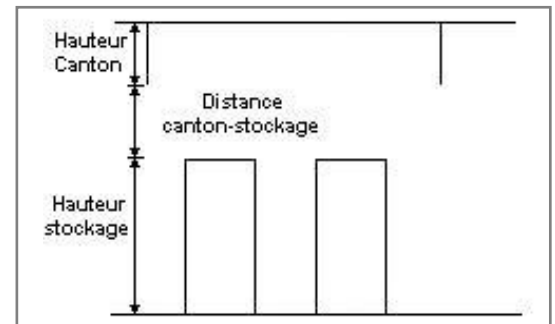
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	8,0 m
Longueur des îlots	15,0 m
Hauteur des îlots	2,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 50,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	NC	NC	NC	NC	NC	NC
50,0	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

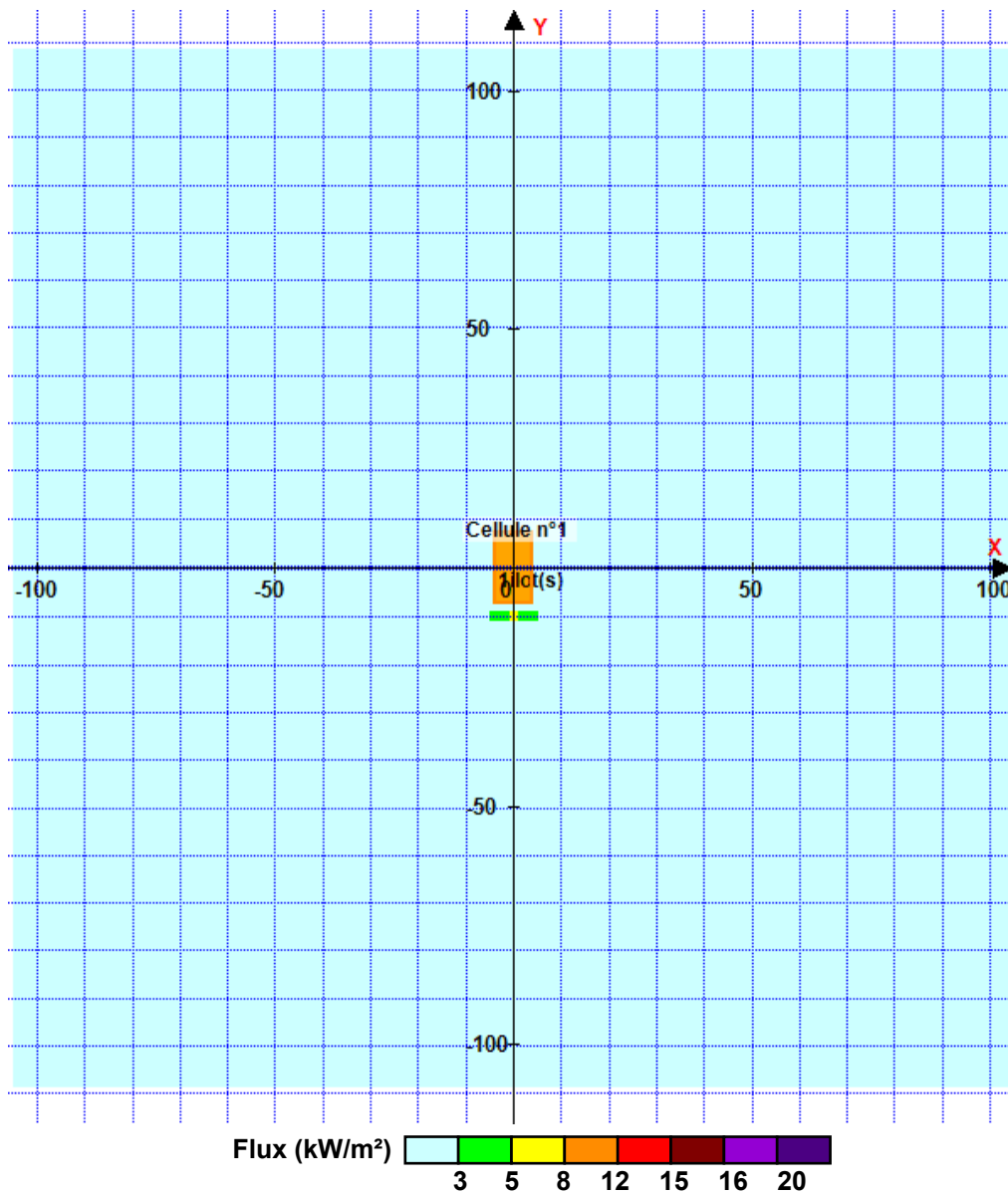
Durée de combustion de la palette :	80,6 min
Puissance dégagée par la palette :	413,8 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **126,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

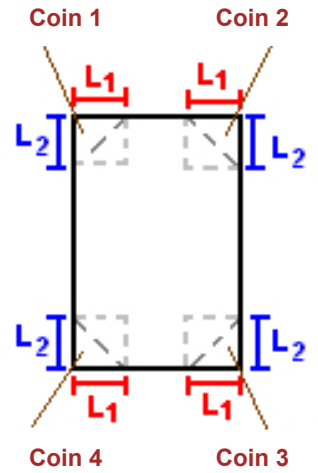
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	EMC_PS_vrac_20210928_1633358654
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	28/09/2021 à 14:55:02 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	4/10/21

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	20,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	30,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



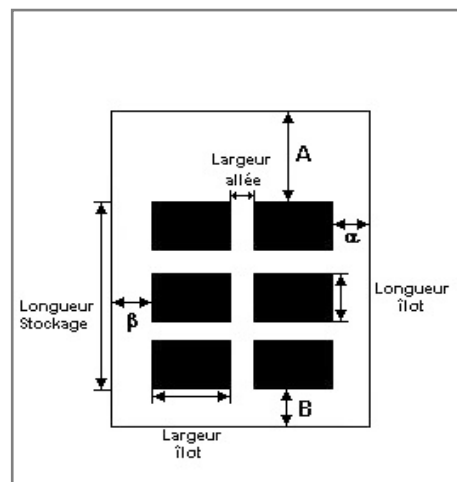
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

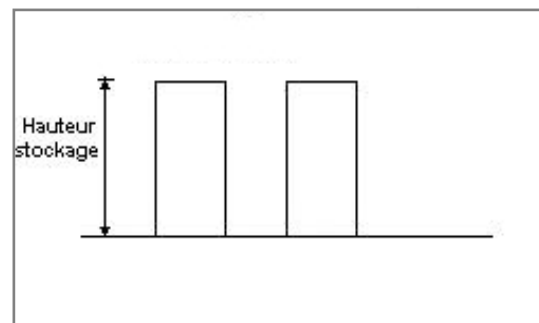
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	5,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	25,0 m
Longueur des îlots	20,0 m
Hauteur des îlots	2,5 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,3 m
Volume de la palette :	1,3 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 375,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	PS	NC	NC	NC	NC	NC
360,0	15,0	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

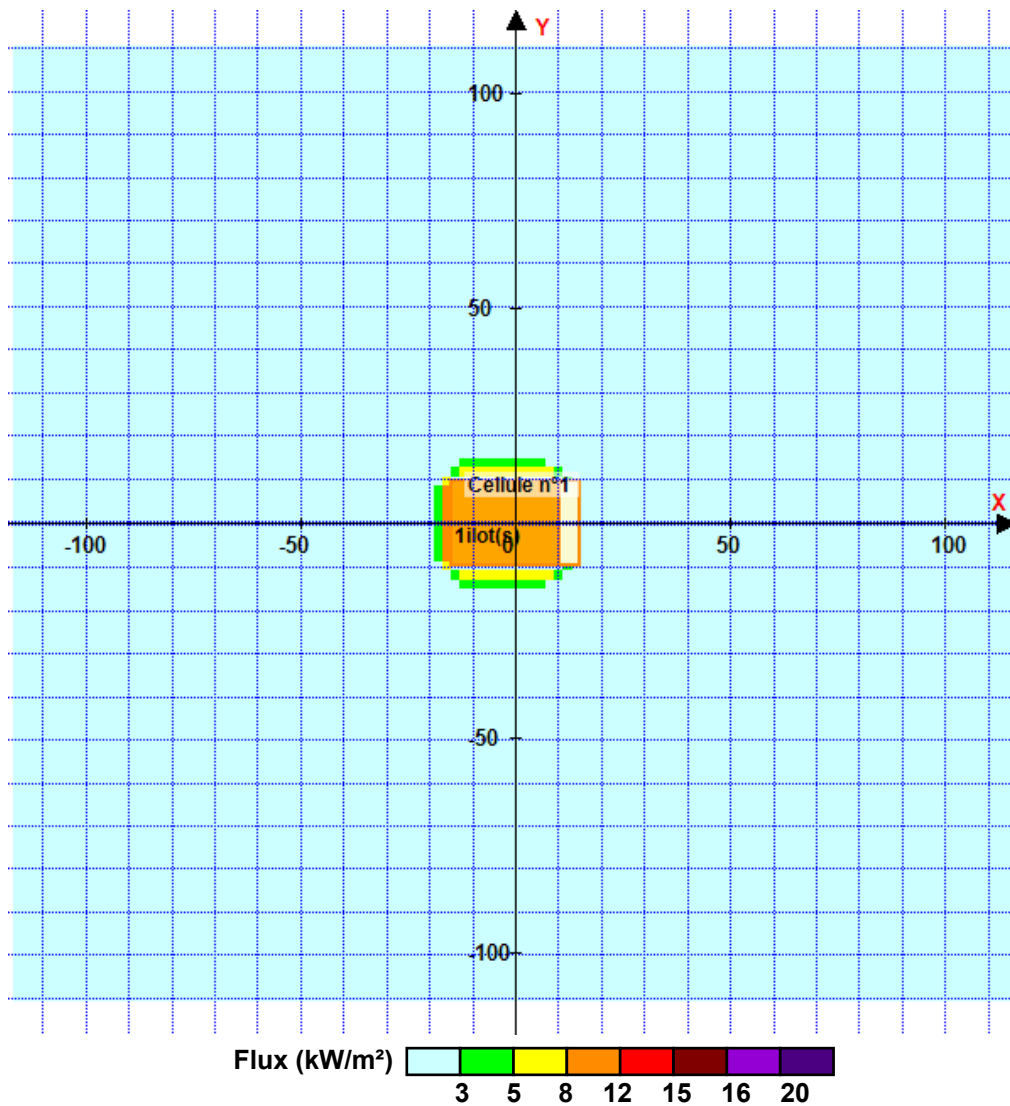
Durée de combustion de la palette :	96,0 min
Puissance dégagée par la palette :	496,6 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **156,0** 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.