

Annexe 1 : Etudes FLUMILOG (29 pages)

Annexe 1 : Modélisation des flux thermiques

Table des matières

1. Rappel sur la définition des zones de dangers pour les effets thermiques	1
2. Méthode de calcul.....	2
3. Données d'entrée	2
4. Résultats des modélisations	3

Pièces jointes : Rapports Flumilog de l'incendie du PF2 (pour une cible à 2 m pour les effets sur l'homme et pour une cible à 17 m pour les effets sur la structure du silo à plat) et de l'incendie du PF3 (24 pages)

L'outil de calcul de flux thermiques utilisé est l'outil Flumilog du Ministère (dans sa version V5.2.0.0).

1. RAPPEL SUR LA DÉFINITION DES ZONES DE DANGERS POUR LES EFFETS THERMIQUES

Concernant les effets sur les personnes, 3 seuils sont retenus par le Ministère en charge de l'Ecologie (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) :

Le premier niveau (8 kW/m²) est le seuil des effets létaux significatifs correspondant à la zone de dangers très graves pour la vie humaine

Le second niveau (5 kW/m²) est le seuil des premiers effets létaux correspondant à la zone de dangers graves pour la vie humaine. Il permet donc de déterminer une zone dans laquelle il convient de limiter l'implantation de constructions ou d'ouvrages concernant notamment des tiers

Le troisième niveau (3 kW/m²) est le seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine (brûlure du premier degré au bout d'environ une minute et douleur en une vingtaine de secondes).

Concernant les effets sur les structures, 5 seuils sont retenus par le Ministère en charge de l'Ecologie (d'après le même arrêté du 29 septembre 2005) :

Le premier niveau (200 kW/m²) est le seuil de ruine du béton en quelques minutes

Le second niveau (20 kW/m²) est le seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures bétons

Le troisième niveau (16 kW/m²) est le seuil d'exposition prolongée des structures correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures bétons.

Le quatrième niveau (8 kW/m²) est le seuil des effets domino et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures

Le cinquième niveau (5 kW/m²) est le seuil des destructions significatives de vitres.

Remarques :

Dans la zone couverte par le flux de 3 kW/m², les bâtiments ne subiraient pas de dommage, même en cas d'exposition prolongée; ils constitueraient donc une protection efficace pour les personnes qui s'y trouveraient. Il serait donc possible d'autoriser, dans une telle zone, la construction de maisons d'habitation ou d'activité économique, à l'exclusion toutefois

d'aménagements et de constructions destinés à recevoir du public dont l'évacuation pourrait se trouver compromise.

Les flux considérés dans le cadre de la présente étude sont ceux de 3, 5, 8, 16 et 20 kW/m².

Deux zones (Z1 et Z2) ont été définies par le Ministère en charge de l'Ecologie (guide d'Octobre 1990 sur la maîtrise de l'urbanisation autour des sites industriels à haut risque, reprise dans l'arrêté du 11 avril 2017 relatif aux entrepôts couverts) pour permettre d'évaluer le niveau de risque global d'une installation et son intégration dans l'environnement :

	Zone Z1	Zone Z2
Caractéristiques	Zones où ne doivent pas se trouver des locaux habités par des tiers où des voies extérieures ne desservant pas l'établissement.	Zones où ne doivent pas se trouver des Établissements Recevant du Public, des Immeubles de Grande Hauteur, des voies ferrées ouvertes aux voyageurs, des voies d'eau ou bassins (exceptés les bassins de rétention ou d'infiltration d'eaux pluviales et de réserve d'eau incendie) et des voies à grande circulation dont le débit est supérieur à 2000 véhicules / jour.
Rayonnement thermique correspondant	5 kW/m ²	3 kW/m ²

2. MÉTHODE DE CALCUL

L'outil FLUMILOG a été développé par le CNPP, le CTICM et l'INERIS, auxquels sont venus s'associer l'IRSN et Efectis France.

La méthode a été développée afin qu'elle serve de référence pour déterminer les distances associées aux effets thermiques d'un incendie d'entrepôt ou de stockage de liquides inflammables (telle que la détermination des distances dites Z1 et Z2).

Elle permet de modéliser l'évolution de l'incendie depuis l'inflammation jusqu'à son extinction par épuisement du combustible. Elle prend en compte le rôle joué par la structure et les parois tout au long de l'incendie : d'une part lorsqu'elles peuvent limiter la puissance de l'incendie en raison d'un apport d'air réduit au niveau du foyer et d'autre part lorsqu'elles jouent le rôle d'écran thermique plus ou moins important au rayonnement avec une hauteur qui peut varier au cours du temps. Les flux thermiques sont donc calculés à chaque instant en fonction de la progression de l'incendie et de l'état de la couverture et des parois.

La méthode concerne principalement les établissements relevant des rubriques 1510 (entrepôts), 1511 (entrepôts frigorifiques), 1530 (stockage de papier, carton), 1532 (stockage de bois), 2662 et 2663 (stockage de matières plastiques) de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), mais plus globalement de toutes les rubriques concernant des combustibles solides et les liquides inflammables.

3. DONNÉES D'ENTRÉE

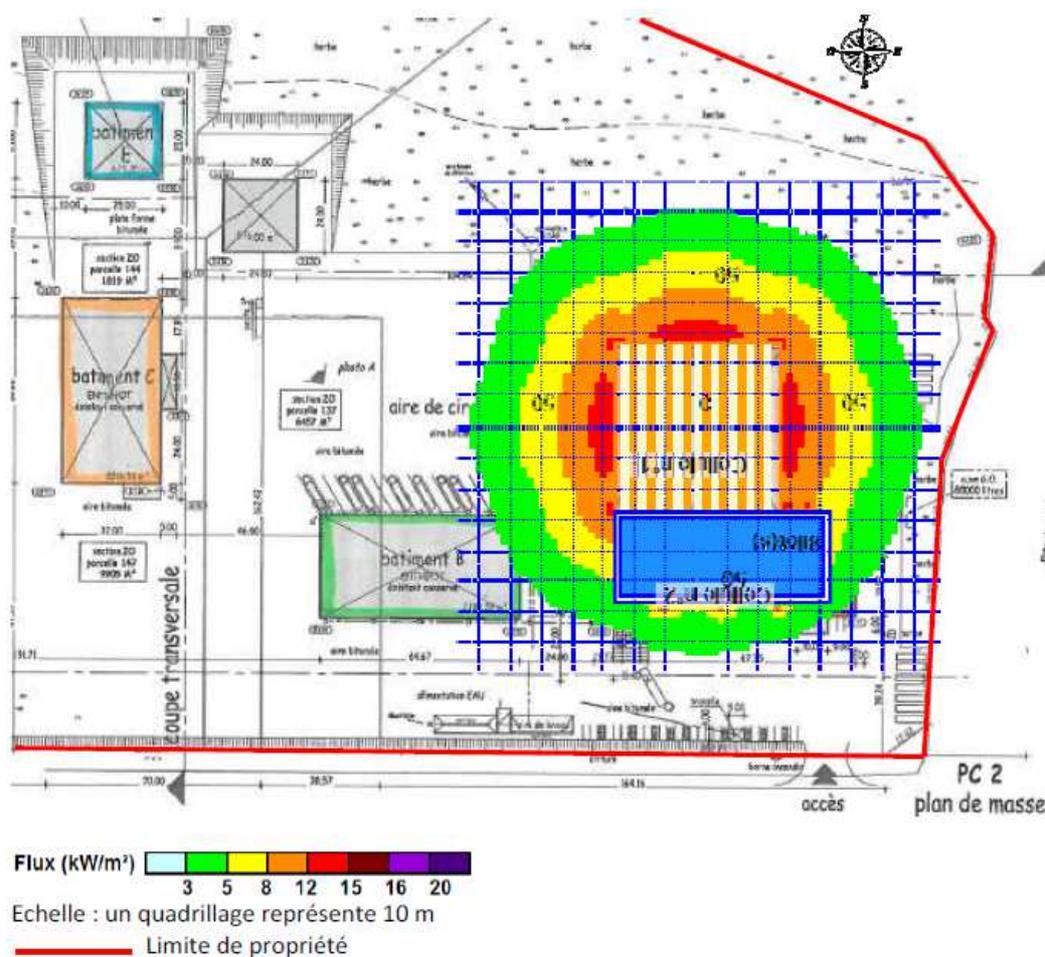
Les hypothèses faites dans le cadre de l'étude des flux thermiques générés en cas d'incendie des bâtiments PF2 et PF3 sont rappelées dans les rapports Flumilog produits en fin de ce document.

Nous avons pris en compte les données d'entrée les plus défavorables (absence totale de parois en parpaings, emprises maximales des stockages en masse, etc.

4. RÉSULTATS DES MODÉLISATIONS

Les rapports complets édités par l'outil FLUMILOG pour l'incendie des bâtiments PF2 et PF3 sont fournis en fin de ce document. Ils récapitulent toutes les hypothèses retenues pour ces modélisations.

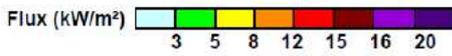
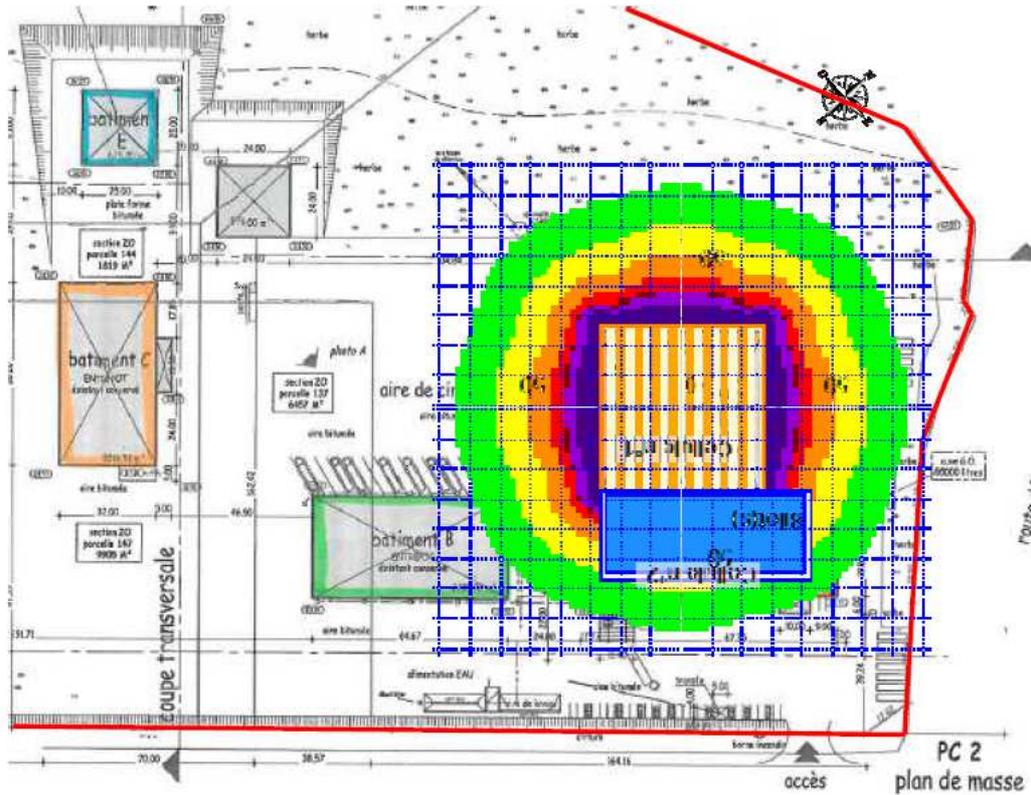
La représentation graphique des flux thermiques générés en cas d'incendie du bâtiment PF2, pour une cible à 2 m de hauteur, est donnée ci-après.



Commentaire :

En cas d'incendie du bâtiment PF2, les flux thermiques de 20, 8, 5 et 3 kW/m², atteints sur une cible à 2 m du sol, ne sortent pas des limites de propriété.

La représentation graphique des flux thermiques générés en cas d'incendie du bâtiment PF2, pour une cible à 17 m de hauteur (qui correspond à la hauteur du silo à plat et aux résultats les plus pénalisants par rapport à une hauteur inférieure), est donnée ci-après.



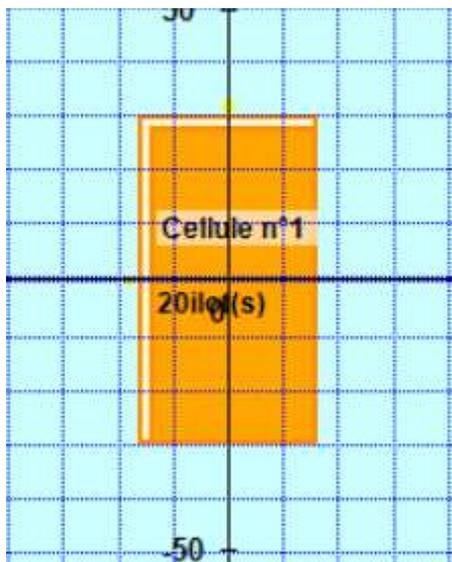
Echelle : un quadrillage représente 10 m

— Limite de propriété

Commentaire :

Le flux thermique de 8 kW/m² n'atteindrait pas le bâtiment voisin (silo à plat de stockage de céréales), évitant les risques de propagation par effet domino.

La représentation graphique des flux thermiques générés en cas d'incendie du bâtiment PF3 est donnée ci-après.



Commentaire :

Comme le montre le rapport Flumilog concernant l'incendie du bâtiment PF3, il n'y aurait pas d'effets thermiques à l'extérieur du bâtiment PF3 en cas d'incendie du stockage en masse contenu dans celui-ci. Il n'y a pas de risque de propagation d'un incendie à un bâtiment voisin.

Pièces jointes : Rapports Flumilog de l'incendie du PF2 et de l'incendie du PF3 (24 pages)

FLUMilog

Interface graphique v.5.2.0.0

Outil de calculV5.2

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	RKOPP
Société :	BUREAU VERITAS
Nom du Projet :	PF2_1
Cellule :	PF2
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	05/06/2018 à 11:48:31 avec l'interface graphique v. 5.2.0.0
Date de création du fichier de résultats :	5/6/18

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

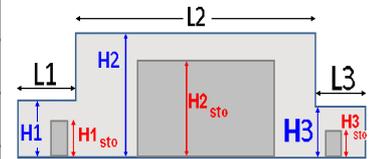
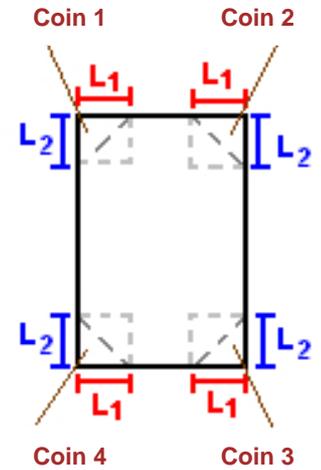
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Données murs entre cellules

REI C1/C2 : **1 min**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		55,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		54,0		
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

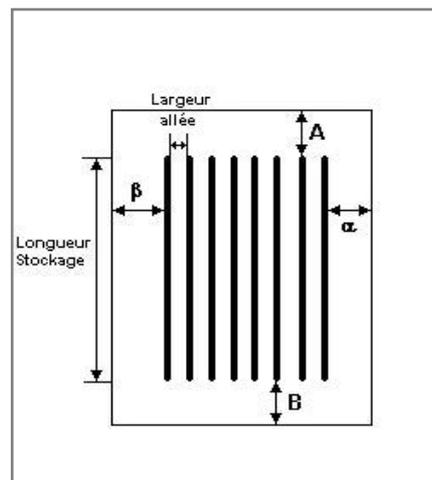
Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	10
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	1
Mode de stockage	Rack

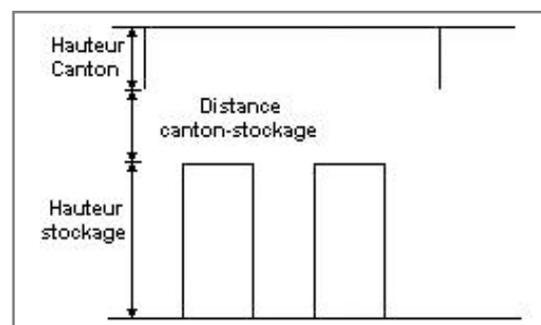
Dimensions

Longueur de stockage	55,0 m
Déport latéral a	1,0 m
Déport latéral b	1,0 m
Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Hauteur maximum de stockage	11,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	8
Largeur d'un double rack	3,0 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,5 m
Largeur des allées entre les racks	2,8 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	Longueur de la palette est très inférieure à la largeur du rack.
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

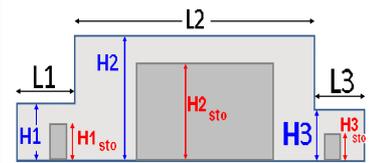
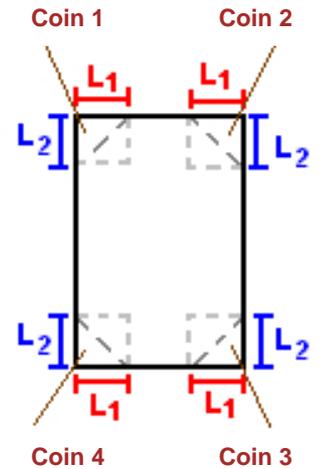
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

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

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)	30,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	70,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	8,3		
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	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	7
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

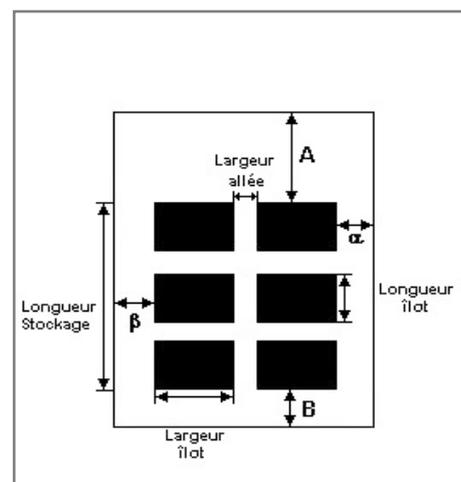
Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

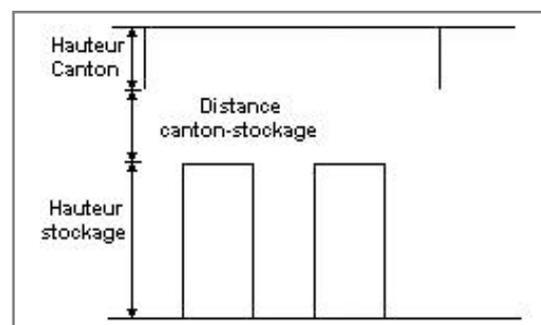
Dimensions

Longueur de préparation A	2,0 m
Longueur de préparation B	2,0 m
Déport latéral a	2,0 m
Déport latéral b	2,0 m
Hauteur du canton	1,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	2
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	4
Largeur des îlots	15,0 m
Longueur des îlots	12,0 m
Hauteur des îlots	2,5 m
Largeur des allées entre îlots	2,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Largeur de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Hauteur de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Volume de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Nom de la palette : Palette type 1510

Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : 45,0 min

Puissance dégagée par la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

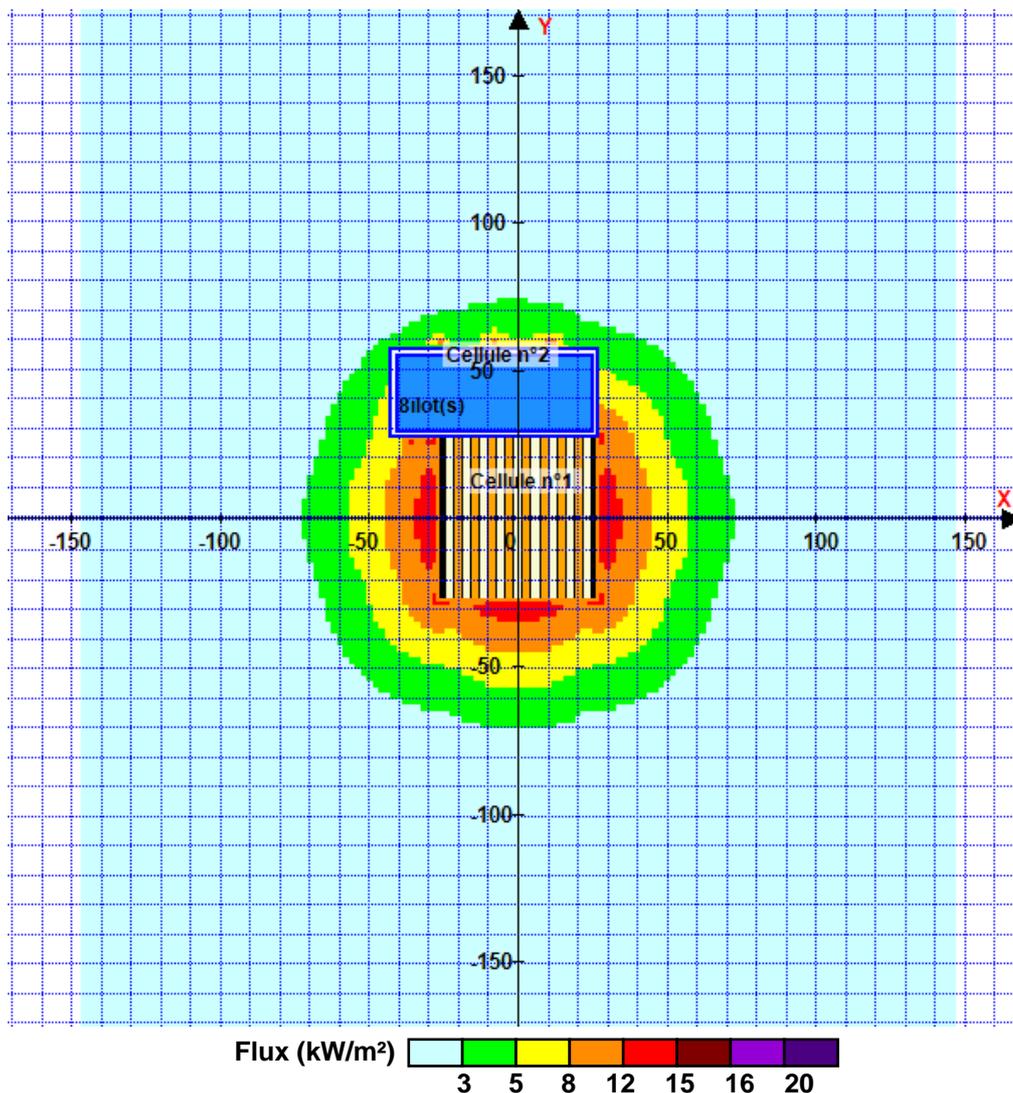
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **127,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **69,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interfacede 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.5.2.0.0

Outil de calculV5.21

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	RKOPP
Société :	BUREAU VERITAS
Nom du Projet :	PF2cible17m3_1
Cellule :	PF2
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	03/07/2019 à 14:09:33 avec l'interface graphique v. 5.2.0.0
Date de création du fichier de résultats :	3/7/19

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

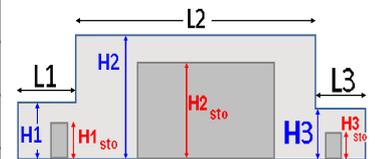
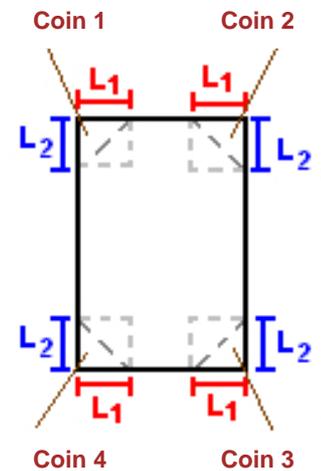
Hauteur de la cible : **17,3 m**

Données murs entre cellules

REI C1/C2 : **1 min**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		55,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		54,0		
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

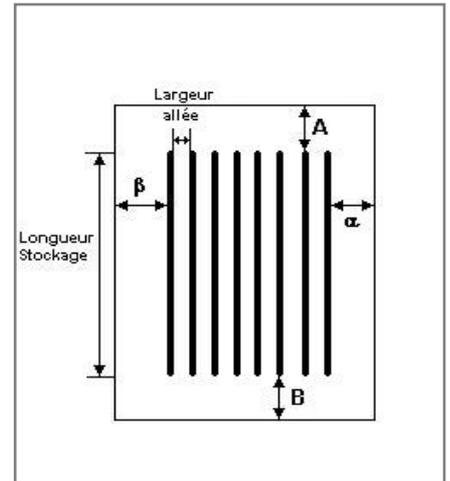
Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	10
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	1
Mode de stockage	Rack

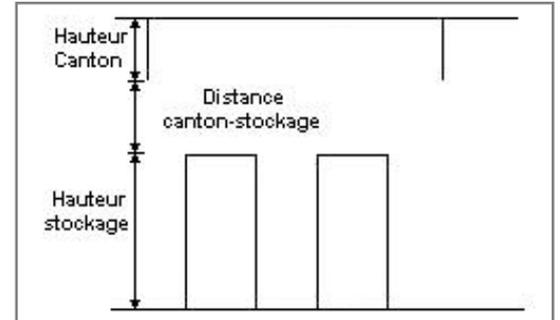
Dimensions

Longueur de stockage	55,0 m
Déport latéral a	1,0 m
Déport latéral b	1,0 m
Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Hauteur maximum de stockage	11,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	8
Largeur d'un double rack	3,0 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,5 m
Largeur des allées entre les racks	2,8 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	Longueur de la palette est très inférieure à la largeur du rack.
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

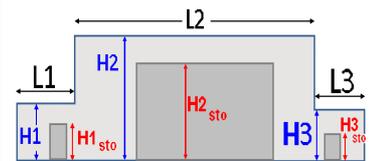
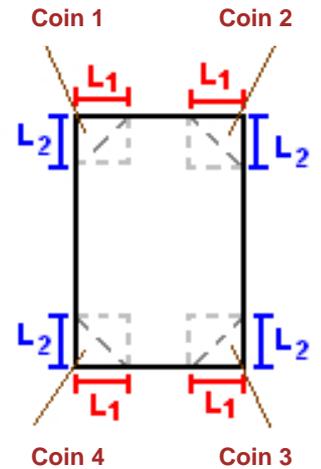
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

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

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)	30,0			
Largeur maximum de la cellule (m)	70,0			
Hauteur maximum de la cellule (m)	8,3			
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

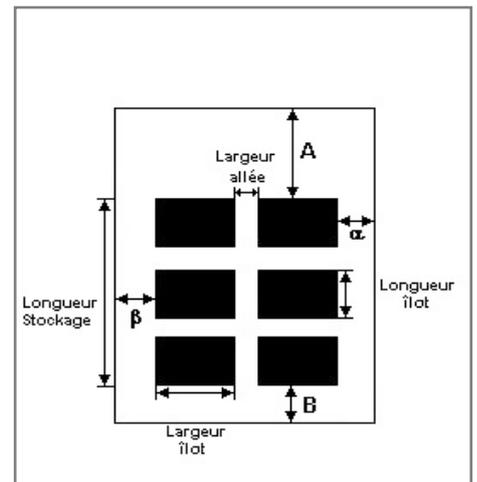
Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	7
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage **Masse**

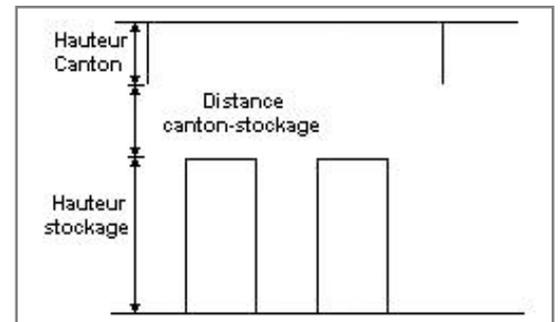
Dimensions

Longueur de préparation A **2,0 m**
 Longueur de préparation B **2,0 m**
 Déport latéral a **2,0 m**
 Déport latéral b **2,0 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **2**
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **4**
 Largeur des îlots **15,0 m**
 Longueur des îlots **12,0 m**
 Hauteur des îlots **2,5 m**
 Largeur des allées entre îlots **2,0 m**



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

Données supplémentaires

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

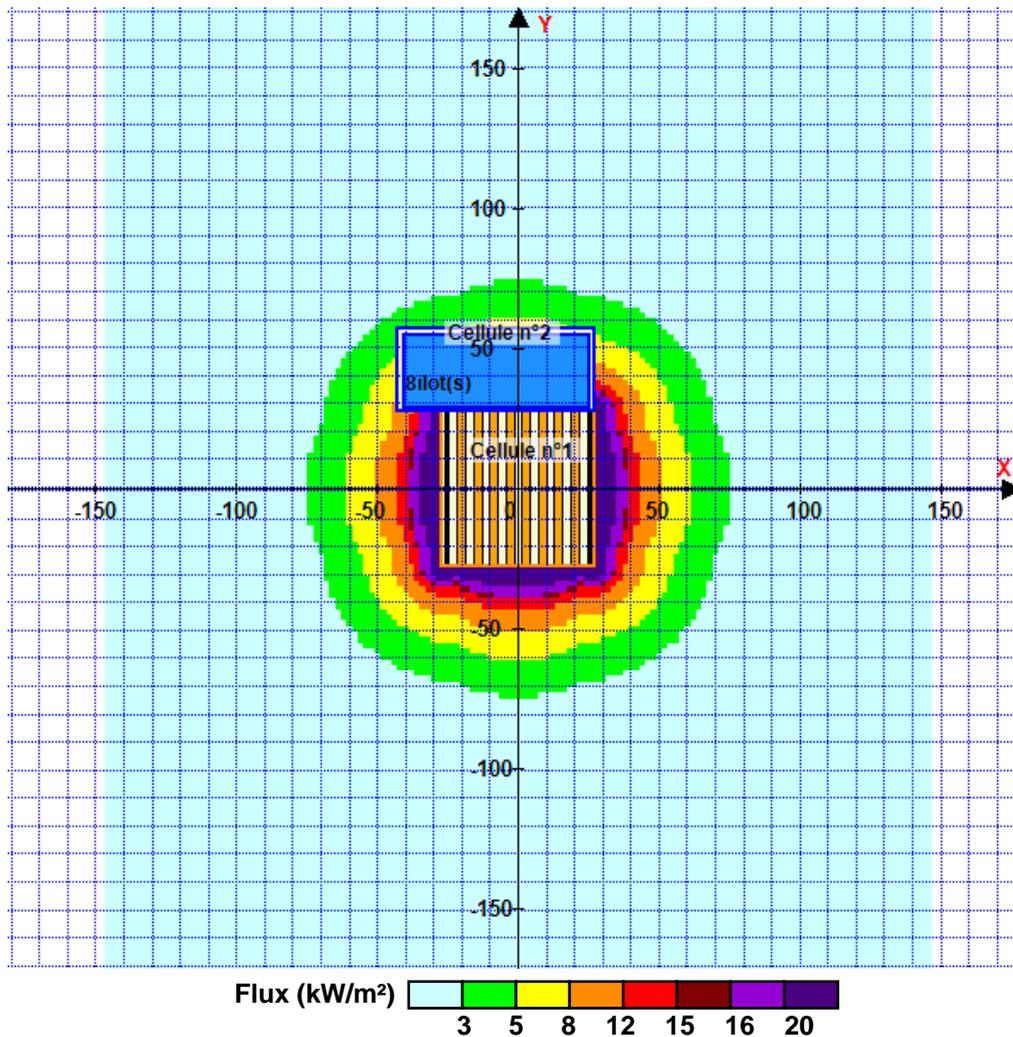
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **127,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **69,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interfacede 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.5.2.0.0

Outil de calculV5.2

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	RKOPP
Société :	BUREAU VERITAS
Nom du Projet :	PF3_1
Cellule :	PF3
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	05/06/2018 à 12:18:28 avec l'interface graphique v. 5.2.0.0
Date de création du fichier de résultats :	5/6/18

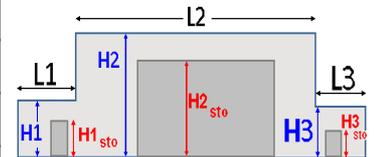
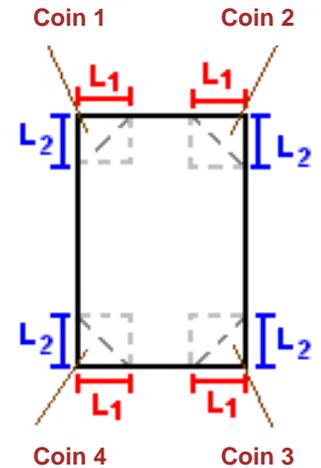
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		60,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		32,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		6,8		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

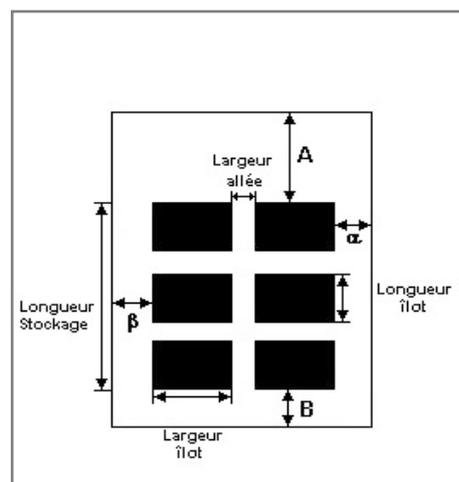
Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	6
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **Masse**

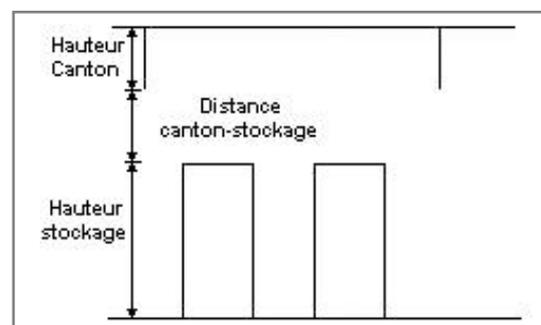
Dimensions

Longueur de préparation A	2,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	2,0 m
Hauteur du canton	1,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	5
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	4
Largeur des îlots	6,0 m
Longueur des îlots	10,0 m
Hauteur des îlots	1,8 m
Largeur des allées entre îlots	2,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Nom de la palette : **Palette type 1510**

Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0** min

Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

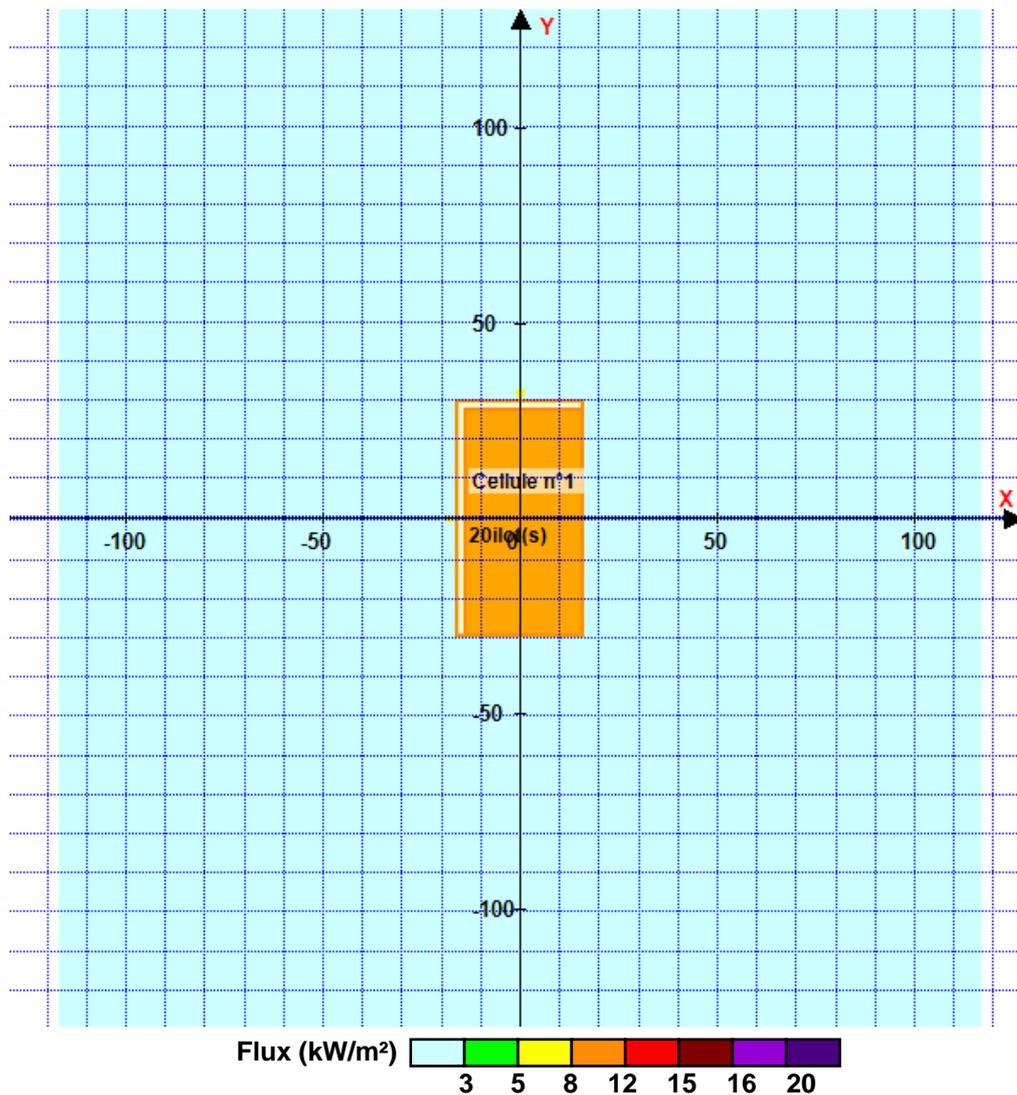
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **68,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

Annexe 2 : Analyse du Risque Foudre (37 pages)

BUREAU VERITAS EXPLOITATION

2, rue de Suède
56400 AURAY
Téléphone : 02 97 37 25 99
Mail : olivier.rosand@fr.bureauveritas.com

A l'attention de M. TOULLEC Franck

TRANSPORTS JUIN
PA du Resto
56920 SAINT GERAND

Rapport mis à disposition sur le site BVLink
<https://bvlink.bureauveritas.com>
Copie à :

ANALYSE DU RISQUE Foudre SUR LES STRUCTURES DE L'ENTREPRISE TRANSPORTS JUIN - 56 SAINT GERAND

Intervention du 28 au 31 juillet 17

Coordonnées du site
Nom du site : Site des TRANSPORTS JUIN

Latitude : 48.1076
Longitude : -2.8724



Lieu d'intervention : TRANSPORTS JUIN
PA DU RESTO
56920 SAINT GERAND

Numéro d'affaire : 8052084
Référence du rapport : 1/1
Rédigé le : 31 juillet 17
Par : **Olivier ROSAND**

Références client
Référence Client 1 78165



Ce rapport contient 73 pages.

SOMMAIRE

PREAMBULE	3
RAPPEL SUR LES OBLIGATIONS DU CHEF D'ETABLISSEMENT	3
REFERENCES REGLEMENTAIRES.....	4
CONDUITE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	5
ETENDUE DE LA MISSION.....	7
LIMITES DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre.....	7
PERSONNE(S) RENCONTREE(S).....	7
RECAPITULATIF	8
DOCUMENTS PRESENTES.....	11
DONNEES NECESSAIRES A L'APPROCHE ANALYSE DU RISQUE Foudre	12
IDENTIFICATION DES EVENEMENTS REDOUTES ET DES MOYENS DE PROTECTION/PREVENTION ASSOCIES	15
STRUCTURES RETENUES DANS L'ANALYSE DE RISQUE Foudre.....	16
CHOIX DE LA METHODE D'ANALYSE.....	16
ANALYSE DE RISQUE DETAILLEE.....	16

HISTORIQUE DU RAPPORT

Version - Numéro de rapport	Date	Commentaire
Ex : 8052084//1.1	31/07/2017	Original

PREAMBULE

La foudre (ou éclair à la terre) est un phénomène naturel de décharge électrostatique qui se produit lorsque de l'électricité statique s'accumule entre un nuage et la terre.

Un potentiel électrique s'établit alors entre ces deux points. Il peut atteindre les 100 millions de volts.

Ce potentiel élevé provoque une ionisation de l'air et la création d'un canal faiblement conducteur (traceur) qui progresse par bons succèsifs. 90% des coups de foudre en France, se font du nuage vers le sol (éclair négatif descendant).

Lorsque le traceur est suffisamment proche du sol, des pré-décharges se produisent à la surface de ce dernier (préférentiellement au niveau d'aspérités ou d'objets pointus) et vont à la rencontre du traceur.

Le point de rencontre entre une de ces pré-décharges et le traceur détermine le point d'impact de la foudre au sol.

C'est alors que va se créer un pont conducteur entre le nuage et le sol, par lequel un important courant électrique va pouvoir transiter.

La valeur du courant résultant s'étend de 2kA à 200kA pour les coups de foudre négatifs.

Ce courant est à l'origine des éclairs et du tonnerre, mais également des incendies, explosions ou des dysfonctionnements dangereux.

Les conséquences liées à la foudre peuvent être particulièrement lourdes tant en ce qui concerne les individus que les structures, et notamment en ce qui concerne les Installations Classées Pour la Protection de l'Environnement (I.C.P.E.).

L'arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 définit donc les dispositions à prendre afin de limiter les conséquences dommageables de la foudre sur certaines installations classées et impose en premier lieu la réalisation d'une Analyse de Risque Foudre (A.R.F.). Cette Analyse de Risque Foudre vise à identifier les équipements et les structures dont la protection doit être assurée.

Elle détaille les obligations qui vous incombent, les risques encourus par vos structures vis-à-vis du risque foudre, et les niveaux de protection qui vous permettront, suite à la réalisation d'une étude technique telle que demandée par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, de mettre en œuvre les protections adéquates.

Ce rapport contient une fiche par structure comprenant les caractéristiques essentielles de la structure, les données nécessaires à la réalisation de l'analyse de risque et le récapitulatif des niveaux de protection à mettre en œuvre pour chaque structure.

RAPPEL SUR LES OBLIGATIONS DU CHEF D'ETABLISSEMENT

Le chef d'un établissement classé, soumis à autorisation pour l'une des rubriques citées dans l'article 16 de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, doit faire réaliser par des organismes compétents (personnes et organismes qualifiés par un organisme indépendant selon un référentiel approuvé par le ministre chargé des installations classées pour la protection de l'environnement) :

- Une analyse du risque foudre (A.R.F.)

L'A.R.F. identifie :

- Les structures qui nécessitent une protection ainsi que le niveau de protection associé ;
- Les liaisons entrantes ou sortantes des structures (réseau énergie, réseaux de communications, canalisations métalliques) qui nécessitent une protection ;
- La liste des équipements ou des fonctions à protéger ;
- Le besoin de prévention visant à limiter la durée des situations dangereuses et l'efficacité du système de détection d'orage éventuel.

Elle doit être systématiquement mise à jour à l'occasion de modifications notables des structures nécessitant le dépôt d'une nouvelle autorisation, et à chaque révision de l'étude de dangers, ou pour toute modification des structures qui peut avoir des répercussions sur les données d'entrées de l'A.R.F.

Elle peut également être demandée par le préfet pour des structures classées soumises à autorisation non visées par l'annexe de cet arrêté si leur agression par la foudre est susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature et de l'environnement, soit pour la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique.

Ces dispositions sont également applicables aux exploitations de carrières au sens des articles 1er et 4 du code minier.

- Une étude technique

En fonction des résultats de l'A.R.F., une étude technique est réalisée, définissant précisément les mesures de prévention et les dispositifs de protection, le lieu de leur implantation, ainsi que les modalités de leur vérification et de leur maintenance.

Une notice de vérification et de maintenance est rédigée lors de l'étude technique et est complétée si besoin après la mise en place des dispositifs de protection.

Un carnet de bord dont les chapitres sont rédigés lors de l'étude technique est tenu à jour par l'exploitant.

- L'installation des dispositifs de protection foudre et mise en place des mesures

L'installation des dispositifs de protection et la mise en place des mesures de prévention sont réalisées à l'issue de l'étude technique.

- Au plus tard 2 ans après la réalisation de l'A.R.F. pour les structures existantes.
- Avant la mise en exploitation pour les structures dont la demande d'autorisation a été déposée après le 24 août 2008.

- La vérification des dispositifs de protection foudre

L'installation des protections doit faire l'objet d'une vérification complète par un organisme distinct de l'installateur au plus tard 6 mois après sa réalisation.

Une vérification visuelle et une vérification complète sont à faire réaliser alternativement tous les ans.

Si l'une de ces vérifications fait apparaître la nécessité d'une remise en état, celle-ci doit être réalisée dans un délai maximum d'un mois.

Tous les événements survenus dans l'installation de protection foudre sont à consigner dans le carnet de bord. Les enregistrements des agressions de la foudre sont à dater et si possible localisés sur le site.

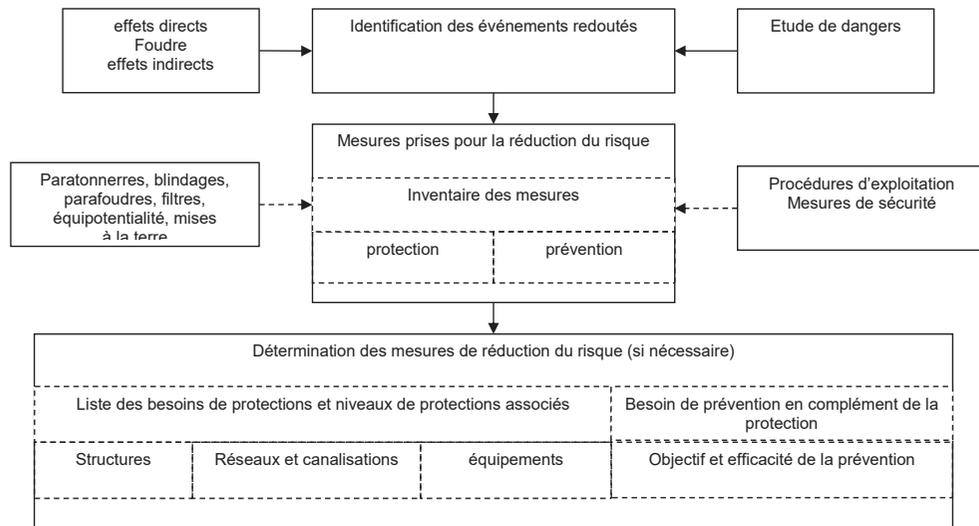
En cas de coup de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection est à réaliser dans un délai maximum d'un mois.

REFERENCES REGLEMENTAIRES

Arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation
Circulaire du 24 avril 2008 relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées (NOR DEVP0801538C)
Norme NF EN 62305-2 (2006)
Liste des rubriques auxquelles est soumis l'établissement :
2160.2 du 23 décembre 1998
1510.2 du 19 janvier 2004
1510.3 et 2160.1b du 14 janvier 2014
1435.3 du 15 octobre 2014

CONDUITE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

L'analyse de risque foudre d'une structure industrielle réalisée selon la méthode de la norme NF EN62305-2 (février 2006) est menée selon le schéma suivant :



METHODE PROBABILISTE

L'évaluation probabiliste du risque permet une classification des risques de la structure, elle permet donc de définir des priorités dans le choix des protections et de vérifier la pertinence d'un système de protection. Elle permet de définir les niveaux de protections à atteindre pour les bâtiments, afin de lutter contre les effets directs et indirects de la foudre.

La méthode utilisée s'applique aux structures fermées (de type bâtiment), elle tient compte des dimensions, de la structure du bâtiment, de l'activité qu'il abrite, et des dommages que peut engendrer la foudre en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments.

Les risques de dommages causés par la foudre peuvent être de 4 types :

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

Suivant la circulaire du 24/04/2008, seul le risque R1 est pris en considération.

Lorsque le risque calculé est supérieur au risque acceptable, des solutions de protection et de prévention sont adoptées jusqu'à ce que le risque soit rendu acceptable.

Cette méthode probabiliste permet d'évaluer l'efficacité de différentes solutions afin d'optimiser la protection.

Le résultat obtenu fournit le niveau de protection à mettre en œuvre à l'aide de parafoudres, d'interconnexions et/ou de paratonnerres. La présence de systèmes de détection et d'extinction incendie est également prise en compte dans l'optimisation du résultat.

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

Les installations particulières en zone ouverte font l'objet d'un calcul suivant la norme NF EN 62305-2 mais la seule composante RB est déterminée. (Suivant le guide GTA F2C ARF)

Analyse complémentaire

Une analyse complémentaire peut être utilisée en cas de besoin pour traiter les risques qui affectent les équipements ou les fonctions IPS pour lesquels l'intégrité doit être préservée pour assurer la sécurité.

Un équipement défini comme IPS, sera alors systématiquement protégé si l'impact peut engendrer une conséquence sur l'environnement ou sur la sécurité des personnes.

Le niveau de protection foudre minimal requis sera alors le niveau IV.

Détermination des zones à l'intérieur de la structure :

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes...) sont définies à l'intérieur de ces structures, et le risque inhérent à chacune de ces zones est défini de la manière suivante :

Détermination du niveau de panique :

Faible niveau de panique :

Par exemple structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100

Niveau de panique moyen :

Structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes compris entre 100 et 1000

Difficulté d'évacuation :

Par exemple structures avec personnes immobilisées, hôpitaux

Niveau de panique élevé :

Par exemple structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes supérieur à 1000

Détermination du risque d'incendie :

Structures présentant un risque élevé :

Structures en matériaux combustibles ou structures dont le toit est en matériaux combustibles ou structures avec une charge calorifique particulière supérieure à 800MJ/m².

Structures présentant un risque ordinaire :

Structures dont la charge calorifique est comprise entre 400MJ/m² et 800MJ/m².

Structures présentant un risque faible :

Structures avec une charge calorifique inférieure à 400MJ/m² ou structures ne contenant qu'occasionnellement des matériaux combustibles

Nota : Une zone n'est considérée à risque d'explosion, que si ce risque est permanent (zone 0).

Définition et efficacité des niveaux de protection

Niveau de protection suivant NF EN 62305-1 et NF C 17-100	Rayon de la sphère fictive (m)	Taille des mailles (m)	Espacement des conducteurs de descente (m)	Courant de crête minima (kA)	Probabilités que le courant de foudre soit inférieur au courant minimal (1)	Courant de crête maximal (kA)	Probabilités que le courant de foudre soit supérieur au courant mini (1)
I	20	5X5	10	3	0.99	200	0.99
II	30	10X10	10	5	0.98	150	0.97
III	45	15X15	15	10	0.97	100	0.91
IV	60	20X20	20	16	0.97	100	0.84

ETENDUE DE LA MISSION

Notre mission consiste à réaliser :

- une analyse de risque foudre portant sur l'ensemble des installations du site.
- la mise à jour d'une Analyse de Risque Foudre existante, suite à une modification des installations suivantes :

-
-

LIMITES DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

L'Analyse de Risque Foudre consiste à déterminer le niveau de protection requis pour la protection contre les effets de la foudre des installations considérées. Ceci, afin d'assurer la sécurité des personnes et des biens, et la continuité de service des équipements et fonctions de sécurité.

Concernant les équipements et fonctions de sécurité, seuls ceux et celles dont la protection doit être assurée sont évoqués dans l'analyse de risque foudre.

Ces équipements et fonctions sont identifiés selon la classification du site (SEVESO ou non), soit parmi les Mesures de Maitrise des Risques (M.M.R.), soit parmi les éléments EIPS (Eléments Importants Pour la Sécurité) évoqués dans l'étude de dangers, pour leur vulnérabilité à la foudre.

Les MMR correspondent à un ensemble d'éléments techniques ou organisationnels nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité. Les mesures sont réparties en 3 catégories :

- prévention : visant à éviter ou limiter la probabilité d'un événement indésirable en amont du phénomène dangereux ;
- limitation : visant à limiter l'intensité des effets d'un phénomène dangereux ;
- protection : visant à limiter les conséquences sur les cibles potentielles par diminution de la vulnérabilité.

Les MMR ou les EIPS, dont la perte serait à l'origine d'un risque potentiel, ou dégraderait le niveau de sécurité de la structure sont déterminés par l'exploitant.

La prise en compte des éléments IPS à protéger peut être réduite en cas de besoin si un mode commun de défaillance de la chaîne de sécurité est déterminé :

- par l'exploitant qui justifie d'une étude de sûreté de fonctionnement des éléments IPS ;
- par le fabricant de matériel qui prédéfinit l'élément de mode commun à protéger.

L'A.R.F. n'indique pas de solution technique (type de protection contre les effets directs ou indirects de la foudre).

La définition de la protection à mettre en place (paratonnerre, cage maillée, nombre et type de parafoudres, ...) ainsi que la vérification des systèmes de protection existants sont du ressort de l'étude technique.

PERSONNE RENCONTREE

A notre arrivée, nous nous sommes présentés à monsieur Franck TOULLEC, qui nous a accompagnés lors de notre visite.

A l'issue de notre vérification, nous avons fait part de nos observations à monsieur Franck TOULLEC.

RECAPITULATIF

GENERALITES

Concernant ce site, et compte tenu des éléments qui nous ont été fournis, les structures ayant fait l'objet d'une analyse détaillée sont les suivantes :

Structures retenues
Bâtiment A : entrepôt de stockage produit sec
Bâtiment B : silos de stockage en vrac de céréales
Bâtiment C : entrepôt de stockage cartons, bobines de films, palettes
Cuve et distributeur de gasoil :
Bâtiment F : projet bâtiment de stockage

Les autres structures n'ayant pas été prises en compte dans la mesure où elles n'entraînent pas de risques pour leur environnement, qu'elles ne contiennent pas d'installations classées soumises à l'arrêté du 04/10/2010, ni de dispositifs intervenant dans la gestion de la sécurité du site.

Structures non retenues
Station de lavage PL
Bâtiment ATELIER

L'analyse des besoins en protection, concernant ces structures ainsi que les Eléments Importants Pour la Sécurité du site, est détaillée dans chacune des fiches relatives à la structure concernée.

Un résumé de ces besoins figure pages suivantes.

En complément de ces éléments et afin d'assurer la sécurité des personnes durant les périodes orageuses, une procédure interdisant les opérations dangereuses suivantes, doit être mise en place :

- Travaux extérieurs
 - Travaux sur les réseaux courants forts ou courants faibles
- L'analyse de risque foudre, menée sur les structures retenues, faisant apparaître un besoin de protection contre la foudre, il est donc nécessaire de faire réaliser une Etude Technique, qui définira les caractéristiques précises des moyens de protection à mettre en œuvre.

Les calculs ont été réalisés soit avec le logiciel DEHN RISK TOOL, soit avec le logiciel « JUPITER » en retenant comme densité d'arc (nombre d'arcs au sol par km² et par an) la valeur donnée par METEORAGE, qui est inférieure à la valeur donnée par les cartes figurant dans les normes françaises. Ou, le cas échéant, la densité d'arc déduite du niveau kéraunique (nombre d'impacts par km² par an) donné par ces cartes.

Fiche n° 1	STRUCTURE	Identification : Bâtiment A - Bureaux et stockage
	Localisation :	Transports JUIN – 56 SAINT GERAND
	Conclusion	<p>Structure et Lignes :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection contre les effets directs de la foudre ne sera nécessaire sur la structure. Cependant, au vu des hypothèses retenues, un niveau de protection NP2 est requis pour la protection des circuits de distribution en aval du disjoncteur général de protection de l'installation.</p>

Fiche n° 2	STRUCTURE	Identification : Bâtiment B - stockage céréales
	Localisation :	Transports JUIN – 56 SAINT GERAND
	Conclusion	<p>Structure et Lignes :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire, ni sur la structure, ni sur les lignes d'alimentation et de communication.</p>

Fiche n° 3	STRUCTURE	Identification : Bâtiment C - Stockage
	Localisation :	Transports JUIN – 56 SAINT GERAND
	Conclusion	<p>Structure et Lignes :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire, ni sur la structure, ni sur les lignes d'alimentation et de communication.</p>

Fiche n° 4	STRUCTURE	Identification : Station gazoil
	Localisation :	Transports JUIN – 56 SAINT GERAND
	Conclusion	<p>Structure et Lignes :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire, ni sur la structure, ni sur les lignes d'alimentation et de communication.</p>

Fiche n° 5	STRUCTURE	Identification : Bâtiment F (projet) - stockage
	Localisation :	Transports JUIN – 56 SAINT GERAND
	Conclusion	<p>Structure et Lignes :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire, ni sur la structure, ni sur les lignes d'alimentation et de communication.</p> <p>Equipotentialités :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Une équipotentialité devra être réalisée entre les structures métalliques et la prise de terre. La localisation des liaisons équipotentielle doit être reportée sur un plan et être visible.</p>

Fiche Généralités

DOCUMENTS PRESENTES

Documents	Documents utilisés pour l'Analyse de risque :
	<input checked="" type="checkbox"/> Plan de masse des structures : transports JUIN plan de juillet 2017
	<input checked="" type="checkbox"/> Plans de coupe et d'élévation des structures : transports JUIN plan de juillet 2017
	<input checked="" type="checkbox"/> Caractéristiques et localisation des moyens de protection existants
	<input checked="" type="checkbox"/> Arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter en date du 18 juillet 2016
	(1) L'absence du Dossier d'étude de dangers nous conduira éventuellement à adopter des choix maximalistes pour l'ensemble des structures.

DONNEES NECESSAIRES A L'APPROCHE ANALYSE DU RISQUE Foudre

Activité de l'établissement :	<input checked="" type="checkbox"/> Etablissement industriel soumis à la législation des Installations classées ayant pour activité principale le stockage de matières, produits ou substances combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes
Caractéristiques	<p>Descriptif du site et des services entrants :</p> <p>Le site est composé de 5 Bâtiments et d'un projet de construction pour un bâtiment de stockage de produits secs palettisés (bâtiment F sur le plan).</p> <p>Il est alimenté par le réseau de distribution publique ENEDIS en basse tension (comptage à puissance surveillée) par l'intermédiaire d'une ligne souterraine aboutissant dans le local TGBT et dont la longueur au premier nœud d'alimentation n'est pas connue.</p> <p>Les télécommunications avec l'extérieur sont transmises par l'intermédiaire d'une ligne souterraine aboutissant dans les bureaux, et dont la longueur au premier nœud de répartition est d'environ 200m.</p> <p>L'alimentation en eau est réalisée par une canalisation non conductrice en PER aboutissant également dans le local technique.</p> <p>Structures adjacentes :</p> <p><input type="checkbox"/> Villas d'habitation <input type="checkbox"/> Etablissements industriels et artisanaux</p> <p><input type="checkbox"/> Etablissements à risques ICPE <input checked="" type="checkbox"/> Aucune</p> <p>Topologie du site : <input checked="" type="checkbox"/> Terrain plat</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Voisinage de reliefs pouvant avoir une influence sur la fréquence de foudroiement</p> <p><input type="checkbox"/> Autre :</p>
Mesures de prévention en cas d'orage	<p><input type="checkbox"/> Des consignes interdisant le fonctionnement des structures suivantes en période orageuse sont diffusées :</p> <p><input type="checkbox"/> Des consignes interdisant la réalisation des opérations suivantes en période orageuse sont diffusées :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Aucune mesure de prévention particulière n'est prévue.</p>
Système de détection d'orage	<p><input type="checkbox"/> Le site est équipé d'un système de détection d'orage interdisant le fonctionnement de certaines structures en période orageuse.</p> <p><input type="checkbox"/> Le site est abonné à un système d'alerte en cas d'orage</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Le site n'est pas équipé de dispositif particulier.</p>
Données statistiques	<p>Densité d'arcs (Da) :</p> <p>Source Météorage Da : 0,315</p> <p>Densité de foudroiement Ng (nombre d'impacts par km² et par an)=Da/2.1 :</p> <p>Ng =0,15</p>

Résumé


Ville :
SAINT-GERAND (56213)

Superficie :
18,04 km²

Période d'analyse :
2007-2016

Statistiques du foudroiement

→ **N_{SG} : 0,15 impacts/km²/an**

Foudroiement infime



Indice de confiance statistique : **Médiocre**

L'intervalle de confiance à 95% est : [0,11 - 0,23].

→ **Nombre de jours d'orage : 3 jours par an**

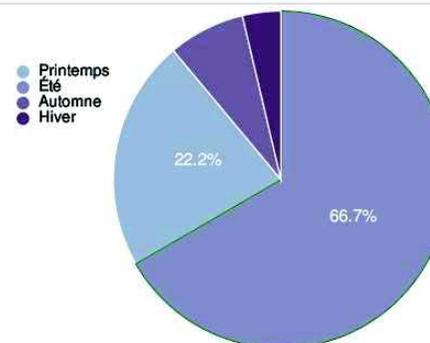
N_{SG} : valeur normative de référence (NF EN 62858 – NFC 17-858)

Records

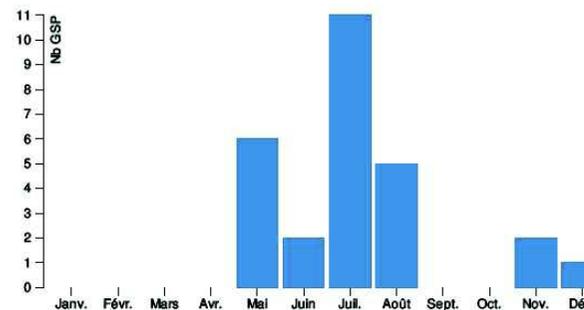
Année record : 2008 (0,22 impacts/km²/an)

Mois record : Mai 2008

Jour record : 22 août 2011

Répartition saisonnière


Répartition saisonnière du nombre de points de contact sur toute la période.

Répartition par mois


Répartition par mois du nombre de points de contact sur toute la période.

Les résultats ci-dessus sont fournis par Météorage à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre pour la période 2007-2016.

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.

[Cliquez ici pour en savoir plus sur l'évolution des statistiques de foudroiement.](#)

COPYRIGHT METEORAGE

Cette fourniture est régie par les conditions générales de vente disponibles ici : <http://www.meteorage.fr/informations/conditions-generales-de-vente>

IDENTIFICATION DES EVENEMENTS REDOUTES ET DES MOYENS DE PROTECTION/PREVENTION ASSOCIES

Sont recensés dans les tableaux suivant, les événements redoutés, les Mesures de Maitrise des Risques et/ou les équipements importants pour la sécurité, issus de l'étude danger complétés si besoin par les informations qui nous ont été transmises par l'exploitant et/ou recueillies suite à l'audit effectué sur place :

Scenario retenu	Moyens de protection/prévention mis en œuvre pour limiter les conséquences du scénario	La foudre peut-elle être un facteur déclenchant du scénario ?	La foudre peut-elle être un facteur aggravant en affectant les moyens de protection/prévention existants ?
Incendie	Dispositif d'extinction manuelle (extincteurs)	oui	non

Liste des EIPS transmise par le client ou proposée avant validation par le client*			
EIPS (Equipements Importants Pour la Sécurité)	Risque de destruction par la foudre		
	Oui	Non	Commentaire
Extincteurs		X	Exemple : Manuel
Sécurité des procédés		X	Exemple : L'arrêt n'entraîne pas de risque particulier pour le personnel
Portes coupe-feu		X	Exemple : Système non électrique

*Si les Equipements Importants Pour la Sécurité (EIPS) ne sont pas détaillés dans l'étude de dangers, une liste est alors établie par nos soins, et proposée pour validation au client.

STRUCTURES RETENUES DANS L'ANALYSE DE RISQUE Foudre

Si l'ensemble d'un site classé ICPE soumis à l'arrêté du 04/10/2010 est concerné par l'analyse du risque foudre, certaines de ses installations peuvent ne pas faire l'objet d'une analyse approfondie. Notamment, dans la mesure où elles n'entraînent pas de risques pour leur environnement, et où elles ne contiennent pas de dispositifs intervenant dans la gestion de la sécurité du site.

Suite à l'examen des documents fournis, les structures devant faire l'objet d'une analyse détaillée sont les suivantes :

Structures retenues
Bâtiment A : entrepôt de stockage produit sec
Bâtiment B : silos de stockage en vrac de céréales
Bâtiment C : entrepôt de stockage cartons, bobines de films, palettes
Bâtiment F : projet bâtiment de stockage
Cuve et distributeur de gasoil :

En revanche, et compte tenu des justifications figurant dans le tableau ci-dessous, les structures suivantes ne feront pas l'objet d'une analyse particulière :

Structures non retenues	Justification
Bâtiment ATELIER	Non soumis à l'Arrêté du 04/10/2010
Portique de lavage PL	Non soumis à l'Arrêté du 04/10/2010

CHOIX DE LA METHODE D'ANALYSE

Conformément aux prescriptions du guide méthodologique GTA F2C 03-22 version 2.0, la méthode utilisée pour mener notre analyse de risque sera la méthode probabiliste.

ANALYSE DE RISQUE DETAILLEE

L'analyse des risques est effectuée structure par structure.

Le détail des données d'entrée utilisées pour la détermination du niveau de protection figure dans les fiches ci-dessous.

Fiche n° 1	STRUCTURE	Identification :	Bâtiment A
------------	-----------	------------------	------------

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	<input type="checkbox"/> Traitement de surface <input checked="" type="checkbox"/> Stockage et bureaux <input type="checkbox"/> Assemblage <input type="checkbox"/> Autre
----------	--

Evaluation du nombre annuel d'événements dangereux			
Dimensions (m) (Ad/b)	L (m) : 89	I (m) : 88	h (m) : 12
	h max (m) : /		

Facteur d'emplacement (Cd/b)	<input type="checkbox"/> Structure entourée d'objets plus hauts <input checked="" type="checkbox"/> Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits <input type="checkbox"/> Structure isolée <input type="checkbox"/> Structure isolée au sommet d'une colline
------------------------------	--

Blindage	
Blindage de la structure, toutes zones (KS1) (Frontière ZPF0/1)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de blindage <input type="checkbox"/> Epaisseur blindage écran continu ≥ 0.1mm <input type="checkbox"/> Epaisseur blindage écran continu < 0.1mm <input type="checkbox"/> Taille de la maille verticale : Xm

Informations complémentaires relatives à la structure et utiles à la compréhension de l'analyse	
Constitution	<p>Structure : métallique</p> <p>Toiture : bac acier simple peau</p> <p>Parois : bardage métallique simple peau</p>

	Localisation	Elément	Liaisons équipotentielles avec la prise de terre du bâtiment
			<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Local technique	Canalisations d'eau	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet
	Sans objet	Canalisations de gaz	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet
	Sans objet	Canalisations d'air	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet
	Sans objet	Canalisations de chauffage	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet
	Sans objet	Autre	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet

Dispositifs de protection foudre existants : pas de protection existante sur le bâtiment			
Protections contre les effets directs de la foudre	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques
	<input type="checkbox"/> Paratonnerre à tige simple <input type="checkbox"/> Paratonnerre à dispositif d'amorçage <input type="checkbox"/> Cage maillée <input type="checkbox"/> Fil tendu <input checked="" type="checkbox"/> pas de protection existante		
Protections contre les effets indirects de la foudre	<input type="checkbox"/> Paratonnerre à tige simple <input type="checkbox"/> Paratonnerre à dispositif d'amorçage <input type="checkbox"/> Cage maillée <input type="checkbox"/> Fil tendu <input checked="" type="checkbox"/> pas de protection existante		<input type="checkbox"/> Ref : - Marque : <input type="checkbox"/> Taille de maille (m) : <input type="checkbox"/>
	Localisation	Type	référence, marque
Pas de protection existante			

Equipements importants pour la sécurité		
Localisation	Elément	Protégé par parafoudres
Sans objet	Sans objet	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

IDENTIFICATION DES LIGNES PROVENANT DE L'EXTERIEUR DE LA STRUCTURE :

Ci-dessous sont listées les lignes provenant de l'extérieur de la structure, et par lesquelles une surtension serait susceptible d'être conduite à l'intérieur de cette structure.

LIGNE N°1	
Nature de la ligne : alimentation électrique basse tension	Nom de la ligne : Alimentation électrique BT
Zone concernée par cette ligne	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service NL	
Condition de cheminement du service	<input type="checkbox"/> Aérien <input checked="" type="checkbox"/> Souterrain <input type="checkbox"/> Câbles enterrés entièrement dans un réseau maillé de terre
Longueur (Lc)	1000 m (valeur par défaut en l'absence de localisation poste ENEDIS)
Hauteur (Hc)	Sans objet, liaison enterrée
Résistivité du sol (rho)	500 Ω.m
Facteur d'emplacement du service (Cd)	<input type="checkbox"/> Entourée d'objets plus hauts <input checked="" type="checkbox"/> Entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits <input type="checkbox"/> Isolé <input type="checkbox"/> Isolé au sommet d'une colline
Facteur d'environnement du service (Ce)	<input type="checkbox"/> Rural (h>20m) <input type="checkbox"/> Suburbain (h ≤ 10m) <input checked="" type="checkbox"/> Urbain (10m < h ≤ 20m) <input type="checkbox"/> Urbain avec bâtiments de grande hauteur
Facteur de type de service (Ct)	<input checked="" type="checkbox"/> Puissance BT, communication, transmission de données <input type="checkbox"/> Puissance HT avec transformateur HT/BT
Structure à l'extrémité du service (Ad/a)	L (m) :5 l (m) :3 h (m) :3 (poste de livraison ENEDIS)
Facteur d'emplacement de cette structure (Cd/a)	<input type="checkbox"/> Structure entourée d'objets plus hauts <input checked="" type="checkbox"/> Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits <input type="checkbox"/> Structure isolée <input type="checkbox"/> Structure isolée au sommet d'une colline

LIGNE N°1	
Nature de la ligne : alimentation électrique basse tension	Nom de la ligne : Alimentation électrique BT

Probabilité des dommages	
Type câblage interne	<input checked="" type="checkbox"/> Câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 50 m²) <input type="checkbox"/> Câble non blindé – Précaution de cheminement afin d'éviter les boucles de grande taille (S : 10 m²) <input type="checkbox"/> Câble non blindé – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 0.5 m²) <input type="checkbox"/> Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : <input type="checkbox"/> 5Ω/km<R<20Ω/km <input type="checkbox"/> 1Ω/km<R<5Ω/km <input type="checkbox"/> R<1Ω/km <input type="checkbox"/> Câbles blindés et câbles cheminant dans des conduits métalliques
Tension de tenue des réseaux internes (PLD,PLI)	<input type="checkbox"/> <1 kV <input checked="" type="checkbox"/> 1.5 kV <input type="checkbox"/> 2.5 kV <input type="checkbox"/> 4 kV <input type="checkbox"/> 6 kV
Type câblage externe	<input checked="" type="checkbox"/> Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance R>20Ω/km <input type="checkbox"/> Câble blindé dont le blindage n'est pas relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté <input type="checkbox"/> Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : <input type="checkbox"/> 5Ω/km<R<20Ω/km <input type="checkbox"/> 1Ω/km<R<5Ω/km <input type="checkbox"/> R<1Ω/km

LIGNE N°2	
Nature de la ligne : Réseau de communication	Nom de la ligne : Réseau de communication

Zone concernée par cette ligne	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service NL	
Condition de cheminement du service	<input type="checkbox"/> Aérien <input checked="" type="checkbox"/> Souterrain <input type="checkbox"/> Câbles enterrés entièrement dans un réseau maillé de terre
Longueur (Lc)	1000 m (valeur par défaut)
Hauteur (Hc)	Sans objet, liaison enterrée
Résistivité du sol (rho)	500 Ω.m
Facteur d'emplacement du service (Cd)	<input type="checkbox"/> Entourée d'objets plus hauts <input checked="" type="checkbox"/> Entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits <input type="checkbox"/> Isolé <input type="checkbox"/> Isolé au sommet d'une colline
Facteur d'environnement du service (Ce)	<input type="checkbox"/> Rural (h>20m) <input type="checkbox"/> Suburbain (h ≤ 10m) <input checked="" type="checkbox"/> Urbain (10m < h ≤ 20m) <input type="checkbox"/> Urbain avec bâtiments de grande hauteur
Facteur de type de service (Ct)	<input checked="" type="checkbox"/> Puissance BT, communication, transmission de données <input type="checkbox"/> Puissance HT avec transformateur HT/BT
Structure à l'extrémité du service (Ad/a)	L (m) :5 l (m) :3 h (m) :3 (local France Telecom)
Facteur d'emplacement de cette structure (Cd/a)	<input type="checkbox"/> Structure entourée d'objets plus hauts <input checked="" type="checkbox"/> Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits <input type="checkbox"/> Structure isolée <input type="checkbox"/> Structure isolée au sommet d'une colline

LIGNE N°2	
Nature de la ligne : Réseau de communication	Nom de la ligne : Réseau de communication

Probabilité des dommages	
Type câblage interne	<input checked="" type="checkbox"/> Câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 50 m²) <input type="checkbox"/> Câble non blindé – Précaution de cheminement afin d'éviter les boucles de grande taille (S : 10 m²) <input type="checkbox"/> Câble non blindé – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 0.5 m²) <input type="checkbox"/> Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : <input type="checkbox"/> 5Ω/km < R < 20Ω/km <input type="checkbox"/> 1Ω/km < R < 5Ω/km <input type="checkbox"/> R < 1Ω/km <input type="checkbox"/> Câbles blindés et câbles cheminant dans des conduits métalliques
Tension de tenue des réseaux internes (PLD, PLI)	<input type="checkbox"/> <1 kV <input checked="" type="checkbox"/> 1.5 kV <input type="checkbox"/> 2.5 kV <input type="checkbox"/> 4 kV <input type="checkbox"/> 6 kV
Type câblage externe	<input checked="" type="checkbox"/> Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance R > 20Ω/km <input type="checkbox"/> Câble blindé dont le blindage n'est pas relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté <input type="checkbox"/> Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : <input type="checkbox"/> 5Ω/km < R < 20Ω/km <input type="checkbox"/> 1Ω/km < R < 5Ω/km <input type="checkbox"/> R < 1Ω/km

DETERMINATION DES ZONES A L'INTERIEUR DE LA STRUCTURE

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes, risque ...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

Zone n°1 : Bureaux et entrepôts

Zone n°2 : extérieurs

ZONE N°1 : bureaux et entrepôt	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_u)	<input checked="" type="checkbox"/> Agricole, béton <input type="checkbox"/> Marbre, céramique <input type="checkbox"/> Gravier, moquette, tapis <input type="checkbox"/> Asphalte, linoléum, bois
Probabilité qu'un impact sur un service entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Protections contre tension de contact et de pas (p_u)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de mesures de protection <input type="checkbox"/> Plaques d'avertissements <input type="checkbox"/> Isolation électrique <input type="checkbox"/> Sol équipotentiel <input type="checkbox"/> Restrictions ou armatures utilisées comme conducteurs de descente
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	<input checked="" type="checkbox"/> Réseau BT <input checked="" type="checkbox"/> Lignes de télétransmission <input type="checkbox"/> Autre
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	<input type="checkbox"/> Pas de disposition <input checked="" type="checkbox"/> Extinction manuelle <input type="checkbox"/> Extinction automatique ou détection automatique Justification : Il existe une alarme incendie à déclenchement manuel
Risque d'incendie (R_r)	Explosion <input type="checkbox"/> Zone 0/20 ou explosifs massifs Incendie <input checked="" type="checkbox"/> Incendie élevé <input type="checkbox"/> Incendie ordinaire <input type="checkbox"/> Incendie faible Justification : Entrepôt de stockage des produits finis avec sachets plastiques et palettes en bois charge calorifique particulière supérieure à 800MJ/m ² .
Blindage	
Blindage de la zone considérée (K_{s2}) (Frontière ZPF X/Y avec X>0 et Y>1)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de blindage <input type="checkbox"/> Epaisseur blindage écran continu ≥ 0.1 mm <input type="checkbox"/> Epaisseur blindage écran continu < 0.1 mm <input type="checkbox"/> Taille de la maille verticale : X m
Pertes humaines	
En cas de tension de contact (L_u)	Valeur typique $L_u = 0,0001$
En cas d'incendie (L_i)	Valeur typique $L_i = 0,05$

ZONE N°1 : bureaux et entrepôt	
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux) (L _o)	Valeur typique L _o = 0 (absence de risque)
Dangers particuliers (hz)	<input type="checkbox"/> Pas de danger particulier <input checked="" type="checkbox"/> Faible niveau de panique <input type="checkbox"/> Niveau de panique moyen <input type="checkbox"/> Difficulté d'évacuation <input type="checkbox"/> Niveau de panique élevé <input type="checkbox"/> Menace pour la zone concernée ou l'environnement <input type="checkbox"/> Risque de contamination des alentours ou de l'environnement Justification : 30 personnes dans le bâtiment avec de nombreuses issues de secours.

DESCRIPTIF DE LA ZONE EXTERIEURE A LA STRUCTURE

La zone décrite ci-dessous est la zone située dans le volume de protection de la structure.

ZONE EXTERIEURE	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r _a)	<input checked="" type="checkbox"/> Asphalte, linoléum, bois
Protections contre tension de contact et de pas (pa)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	<input checked="" type="checkbox"/> Réseau d'éclairage
Incendie	
Protection anti-incendie (R _p)	<input checked="" type="checkbox"/> Extinction manuelle Justification : Extincteurs accessibles
Risque d'incendie (R _r)	<input checked="" type="checkbox"/> Incendie ordinaire Justification : Présence de véhicule sur les parkings la charge calorifique est comprise entre 400MJ/m ² et 800MJ/m ² .
Pertes humaines	
En cas de tension de contact	Valeur typique L _a = 0,01
En cas d'incendie	Valeur typique L _r =0,05
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux)	Valeur typique L _o = 0
Dangers particuliers (hz)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de danger particulier Justification : <5 personnes en extérieur

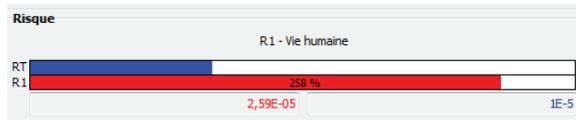
DETERMINATION DES COMPOSANTES DES RISQUES RELATIFS A LA Foudre

Risque estimé :

L'estimation du risque consiste à additionner les différentes composantes du risque afin de déterminer la valeur de R1 (risque de pertes de vies humaines). Lorsque la valeur du risque R1 est inférieure à la valeur du risque tolérable RT, fixée par convention à $1E^{-5}$, l'installation est alors considérée comme protégée. Dans le cas contraire, les composantes critiques sont identifiées afin de déterminer la mesure la plus efficace de réduction du risque à mettre en oeuvre.

Pertes humaines

Risque estimé avant mise en place des protections :

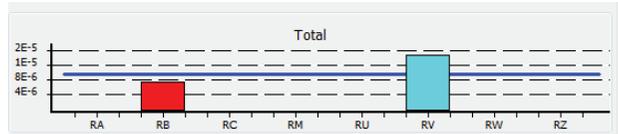


Avec :

RT : Risque tolérable.

R1 : Risque estimé

Différentes composantes du risque avant mise en place des protections :



Protections nécessaires

ALIMENTATION ELECTRIQUE BT

Protection coordonnée par parafoudres

NPF II

pSPD

0,02

Avec :

RA : composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.

RB : composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.

RC : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'Impulsion Electromagnétique Foudre (IEMF) d'un impact direct sur la structure.

RM : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF d'un impact à proximité de la structure

RU : composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.

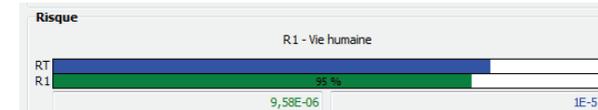
RV : composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.

RW : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.

RZ : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

IEMF : Impulsion électromagnétique Foudre

Niveau du risque après mise en place des protections :



DETERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION

CONCLUSION

Structure et Lignes :

- Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection contre les effets directs de la foudre ne sera nécessaire sur la structure. Cependant, au vu des hypothèses retenues, un niveau de protection NP2 est requis pour la protection des circuits de distribution en aval du disjoncteur général de protection de l'installation.

ANNEXES RELATIVES A LA STRUCTURE ETUDIEE :

Photographies de la structure et de ses installations:

<i>Bâtiment A stockage</i>	<i>Bâtiment A - vue d'ensemble</i>
	
<i>mise à la terre de la structure métallique</i>	
	

Fiche n° 2	STRUCTURE	Identification : Bâtiment B – stockage céréales
-------------------	-----------	--

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	<input type="checkbox"/> Traitement de surface <input checked="" type="checkbox"/> Stockage céréales <input type="checkbox"/> Assemblage <input type="checkbox"/> Autre
----------	--

Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux			
Dimensions (m) (Ad/b)	L (m) : 65	l (m) : 34	h (m) : 14
	h max (m) : /		

Facteur d'emplacement (Cd/b)	<input type="checkbox"/> Structure entourée d'objets plus hauts <input checked="" type="checkbox"/> Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits <input type="checkbox"/> Structure isolée <input type="checkbox"/> Structure isolée au sommet d'une colline
------------------------------	--

Blindage

Blindage de la structure, toutes zones (KS1) (Frontière ZPF0/1)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de blindage <input type="checkbox"/> Epaisseur blindage écran continu ≥ 0.1mm <input type="checkbox"/> Epaisseur blindage écran continu < 0.1mm <input type="checkbox"/> Taille de la maille verticale : Xm
---	--

Informations complémentaires relatives à la structure et utiles à la compréhension de l'analyse

Constitution	<p>Structure : métallique</p> <p>Toiture : bac acier simple peau</p> <p>Parois : parois béton</p>
--------------	--

	Localisation	Elément	Liaisons équipotentielles avec la prise de terre du bâtiment
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Sans objet	Canalisations d'eau	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet
	Sans objet	Canalisations de gaz	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet
	Sans objet	Canalisations d'air	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet
	San objet	Canalisations de chauffage	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet
	Sans objet	Autre	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet

Dispositifs de protection foudre existants : pas de protection existante sur le bâtiment

	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques
Protections contre les effets directs de la foudre	<input type="checkbox"/> Paratonnerre à tige simple <input type="checkbox"/> Paratonnerre à dispositif d'amorçage <input type="checkbox"/> Cage maillée <input type="checkbox"/> Fil tendu <input checked="" type="checkbox"/> pas de protection existante		<input type="checkbox"/> Ref : - Marque : <input type="checkbox"/> Taille de maille (m) : <input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> Paratonnerre à tige simple <input type="checkbox"/> Paratonnerre à dispositif d'amorçage <input type="checkbox"/> Cage maillée <input type="checkbox"/> Fil tendu <input checked="" type="checkbox"/> pas de protection existante		<input type="checkbox"/> Ref : - Marque : <input type="checkbox"/> Taille de maille (m) : <input type="checkbox"/>
Protections contre les effets indirects de la foudre	Localisation	Type	référence, marque
	Pas de protection existante		

Equipements importants pour la sécurité

Localisation	Elément	Protégé par parafoudres
Sans objet	Sans objet	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

IDENTIFICATION DES LIGNES PROVENANT DE L'EXTERIEUR DE LA STRUCTURE :

Ci-dessous sont listées les lignes provenant de l'extérieur de la structure, et par lesquelles une surtension serait susceptible d'être conduite à l'intérieur de cette structure.

LIGNE N°1	
Nature de la ligne : alimentation électrique basse tension	Nom de la ligne : Alimentation électrique stockage céréales

Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service NL	
Condition de cheminement du service	<input type="checkbox"/> Aérien <input checked="" type="checkbox"/> Souterrain <input type="checkbox"/> Câbles enterrés entièrement dans un réseau maillé de terre
Longueur (L _c)	100 m
Hauteur (H _c)	Sans objet, liaison enterrée
Résistivité du sol (rho)	500 Ω.m
Facteur d'emplacement du service (C _d)	<input type="checkbox"/> Entourée d'objets plus hauts <input checked="" type="checkbox"/> Entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits <input type="checkbox"/> Isolé <input type="checkbox"/> Isolé au sommet d'une colline
Facteur d'environnement du service (C _e)	<input type="checkbox"/> Rural (h>20m) <input type="checkbox"/> Suburbain (h ≤ 10m) <input checked="" type="checkbox"/> Urbain (10m < h ≤ 20m) <input type="checkbox"/> Urbain avec bâtiments de grande hauteur
Facteur de type de service (C _t)	<input checked="" type="checkbox"/> Puissance BT, communication, transmission de données <input type="checkbox"/> Puissance HT avec transformateur HT/BT
Structure à l'extrémité du service (A _{d/a})	L (m) :6 l (m) :2 h (m) :3,2 (Local TGBT bâtiment A)
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{d/a})	<input type="checkbox"/> Structure entourée d'objets plus hauts <input checked="" type="checkbox"/> Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits <input type="checkbox"/> Structure isolée <input type="checkbox"/> Structure isolée au sommet d'une colline

LIGNE N°1	
Nature de la ligne : alimentation électrique basse tension	Nom de la ligne : Alimentation électrique stockage céréales

Probabilité des dommages	
Type câblage interne	<input checked="" type="checkbox"/> Câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 50 m²) <input type="checkbox"/> Câble non blindé – Précaution de cheminement afin d'éviter les boucles de grande taille (S : 10 m²) <input type="checkbox"/> Câble non blindé – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 0.5 m²) <input type="checkbox"/> Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : <input type="checkbox"/> 5Ω/km<R<20Ω/km <input type="checkbox"/> 1Ω/km<R<5Ω/km <input type="checkbox"/> R<1Ω/km <input type="checkbox"/> Câbles blindés et câbles cheminant dans des conduits métalliques
Tension de tenue des réseaux internes (P _{LD} ,P _{LI})	<input type="checkbox"/> <1 kV <input checked="" type="checkbox"/> 1.5 kV <input type="checkbox"/> 2.5 kV <input type="checkbox"/> 4 kV <input type="checkbox"/> 6 kV
Type câblage externe	<input checked="" type="checkbox"/> Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance R>20Ω/km <input type="checkbox"/> Câble blindé dont le blindage n'est pas relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté <input type="checkbox"/> Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : <input type="checkbox"/> 5Ω/km<R<20Ω/km <input type="checkbox"/> 1Ω/km<R<5Ω/km <input type="checkbox"/> R<1Ω/km

DETERMINATION DES ZONES A L'INTERIEUR DE LA STRUCTURE

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes, risque ...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

Zone n°1 : Stockage céréales

Zone n°2 : Extérieurs

ZONE N°1 : silos céréales	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_u)	<input checked="" type="checkbox"/> Agricole, béton <input type="checkbox"/> Marbre, céramique <input type="checkbox"/> Gravier, moquette, tapis <input type="checkbox"/> Asphalte, linoléum, bois
Probabilité qu'un impact sur un service entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Protections contre tension de contact et de pas (p_u)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de mesures de protection <input type="checkbox"/> Plaques d'avertissements <input type="checkbox"/> Isolation électrique <input type="checkbox"/> Sol équipotentiel <input type="checkbox"/> Restrictions ou armatures utilisées comme conducteurs de descente
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	<input checked="" type="checkbox"/> Réseau BT <input type="checkbox"/> Lignes de télétransmission <input type="checkbox"/> Autre
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	<input type="checkbox"/> Pas de disposition <input checked="" type="checkbox"/> Extinction manuelle <input type="checkbox"/> Extinction automatique ou détection automatique Justification : Extincteur à l'entrée du silo à plat
Risque d'incendie (R_i)	Explosion <input type="checkbox"/> Zone 0/20 ou explosifs massifs Incendie <input checked="" type="checkbox"/> Incendie élevé <input type="checkbox"/> Incendie ordinaire <input type="checkbox"/> Incendie faible Justification : Entrepôt à plat de stockage de céréales charge calorifique particulière supérieure à 800MJ/m ² .
Blindage	
Blindage de la zone considérée (K_{S2}) (Frontière ZPF X/Y avec $X>0$ et $Y>1$)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de blindage <input type="checkbox"/> Epaisseur blindage écran continu ≥ 0.1 mm <input type="checkbox"/> Epaisseur blindage écran continu < 0.1 mm <input type="checkbox"/> Taille de la maille verticale : Xm
Pertes humaines	
En cas de tension de contact (L_u)	Extérieur : Valeur typique $L_u = 0,01$ Intérieur : Valeur typique $L_u = 0,0001$

ZONE N°1 : silos céréales	
En cas d'incendie (L _i)	Valeur typique L _i =0,05
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux) (L _o)	Valeur typique L _o = 0 (absence de risque)
Dangers particuliers (h _z)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de danger particulier
	<input type="checkbox"/> Faible niveau de panique
	<input type="checkbox"/> Niveau de panique moyen
	<input type="checkbox"/> Difficulté d'évacuation
	<input type="checkbox"/> Niveau de panique élevé
	<input type="checkbox"/> Menace pour la zone concernée ou l'environnement
	<input type="checkbox"/> Risque de contamination des alentours ou de l'environnement
Justification : Bâtiment inoccupé	

DESCRIPTIF DE LA ZONE EXTERIEURE A LA STRUCTURE

La zone décrite ci-dessous est la zone située dans le volume de protection de la structure.

ZONE 2 : EXTERIEURS	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r _a)	<input checked="" type="checkbox"/> Asphalte, linoléum, bois
Protections contre tension de contact et de pas (p _a)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	<input checked="" type="checkbox"/> Réseau d'éclairage
Incendie	
Protection anti-incendie (R _p)	<input checked="" type="checkbox"/> Extinction manuelle
	Justification : Extincteurs accessibles
Risque d'incendie (R _r)	<input checked="" type="checkbox"/> Incendie ordinaire
	Justification : Présence de véhicule sur les parkings la charge calorifique est comprise entre 400MJ/m ² et 800MJ/m ² .
Pertes humaines	
En cas de tension de contact	Valeur typique L _a = 0,01
En cas d'incendie	Valeur typique L _i =0,05
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux)	Valeur typique L _o = 0
Dangers particuliers (h _z)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de danger particulier
	Justification : <5 personnes en extérieur

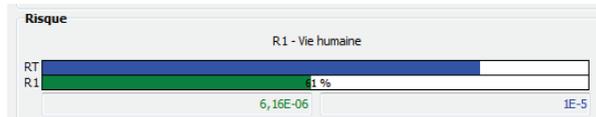
DETERMINATION DES COMPOSANTES DES RISQUES RELATIFS A LA Foudre

Risque estimé :

L'estimation du risque consiste à additionner les différentes composantes du risque afin de déterminer la valeur de R1 (risque de pertes de vies humaines).
Lorsque la valeur du risque R1 est inférieure à la valeur du risque tolérable RT, fixée par convention à $1E^{-5}$, l'installation est alors considérée comme protégée.
Dans le cas contraire, les composantes critiques sont identifiées afin de déterminer la mesure la plus efficace de réduction du risque à mettre en oeuvre.

Pertes humaines

Risque estimé avant mise en place des protections :

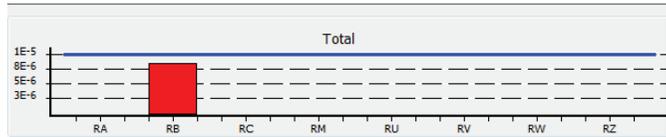


Avec :

RT : Risque tolérable.

R1 : Risque estimé

Différentes composantes du risque avant mise en place des protections :



Avec :

RA : composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.

RB : composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.

RC : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'Impulsion Electromagnétique Foudre (IEMF) d'un impact direct sur la structure.

RM : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF d'un impact à proximité de la structure

RU : composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.

RV : composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.

RW : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.

RZ : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

IEMF : Impulsion électromagnétique Foudre

DETERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION

CONCLUSION

Structure et Lignes :

- Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire, ni sur la structure, ni sur les lignes d'alimentation et de communication.

ANNEXES RELATIVES A LA STRUCTURE ETUDIEE :

Photographies de la structure et de ses installations:



Fiche n° 3	STRUCTURE	Identification : Bâtiment C stockage
------------	-----------	--------------------------------------

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	<input type="checkbox"/> Traitement de surface <input checked="" type="checkbox"/> Stockage <input type="checkbox"/> Assemblage <input type="checkbox"/> Autre		
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux			
Dimensions (m) (Ad/b)	L (m) : 60 l (m) : 32 h (m) : 6,80 h max (m) : /		
Facteur d'emplacement (Cd/b)	<input type="checkbox"/> Structure entourée d'objets plus hauts <input checked="" type="checkbox"/> Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits <input type="checkbox"/> Structure isolée <input type="checkbox"/> Structure isolée au sommet d'une colline		
Blindage			
Blindage de la structure, toutes zones (KS1) (Frontière ZPF0/1)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de blindage <input type="checkbox"/> Epaisseur blindage écran continu ≥ 0.1mm <input type="checkbox"/> Epaisseur blindage écran continu < 0.1mm <input type="checkbox"/> Taille de la maille verticale : Xm		
Informations complémentaires relatives à la structure et utiles à la compréhension de l'analyse			
Constitution	Structure : métallique Toiture : bac acier simple peau Parois : bardage métallique simple peau		
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Localisation	Elément	Liaisons équipotentielles avec la prise de terre du bâtiment
	Sans objet	Canalisations d'eau	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet
	Sans objet	Canalisations de gaz	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet
	Sans objet	Canalisations d'air	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet
	San objet	Canalisations de chauffage	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet
	Sans objet	Autre	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet

Dispositifs de protection foudre existants : pas de protection existante sur le bâtiment			
Protections contre les effets directs de la foudre	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques
	<input type="checkbox"/> Paratonnerre à tige simple <input type="checkbox"/> Paratonnerre à dispositif d'amorçage <input type="checkbox"/> Cage maillée <input type="checkbox"/> Fil tendu <input checked="" type="checkbox"/> pas de protection existante		
<input type="checkbox"/> Paratonnerre à tige simple <input type="checkbox"/> Paratonnerre à dispositif d'amorçage <input type="checkbox"/> Cage maillée <input type="checkbox"/> Fil tendu <input checked="" type="checkbox"/> pas de protection existante		<input type="checkbox"/> Ref : - Marque : <input type="checkbox"/> Taille de maille (m) : <input type="checkbox"/>	
Protections contre les effets indirects de la foudre	Localisation	Type	référence, marque
	Pas de protection existante		

Equipements importants pour la sécurité		
Localisation	Élément	Protégé par parafoudres
Sans objet	Sans objet	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

IDENTIFICATION DES LIGNES PROVENANT DE L'EXTERIEUR DE LA STRUCTURE :

Ci-dessous sont listées les lignes provenant de l'extérieur de la structure, et par lesquelles une surtension serait susceptible d'être conduite à l'intérieur de cette structure.

LIGNE N°1	
Nature de la ligne : alimentation électrique basse tension	Nom de la ligne : Alimentation électrique
Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service NL	
Condition de cheminement du service	<input type="checkbox"/> Aérien <input checked="" type="checkbox"/> Souterrain <input type="checkbox"/> Câbles enterrés entièrement dans un réseau maillé de terre
Longueur (L _c)	160 m (issue du local TGBT bâtiment A)
Hauteur (H _c)	Sans objet, liaison enterrée
Résistivité du sol (rho)	500 Ω.m
Facteur d'emplacement du service (C _d)	<input type="checkbox"/> Entourée d'objets plus hauts <input checked="" type="checkbox"/> Entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits <input type="checkbox"/> Isolé <input type="checkbox"/> Isolé au sommet d'une colline
Facteur d'environnement du service (C _e)	<input type="checkbox"/> Rural (h>20m) <input type="checkbox"/> Suburbain (h ≤ 10m) <input checked="" type="checkbox"/> Urbain (10m < h ≤ 20m) <input type="checkbox"/> Urbain avec bâtiments de grande hauteur
Facteur de type de service (C _t)	<input checked="" type="checkbox"/> Puissance BT, communication, transmission de données <input type="checkbox"/> Puissance HT avec transformateur HT/BT
Structure à l'extrémité du service (A _{d/a})	L (m) :6 l (m) :3 h (m) :3,2 (TGBT bâtiment A)
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{d/a})	<input type="checkbox"/> Structure entourée d'objets plus hauts <input checked="" type="checkbox"/> Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits <input type="checkbox"/> Structure isolée <input type="checkbox"/> Structure isolée au sommet d'une colline

LIGNE N°1

Nature de la ligne : alimentation électrique basse tension

Nom de la ligne : Alimentation électrique

Probabilité des dommages

Type câblage interne	<input checked="" type="checkbox"/> Câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 50 m²) <input type="checkbox"/> Câble non blindé – Précaution de cheminement afin d'éviter les boucles de grande taille (S : 10 m²) <input type="checkbox"/> Câble non blindé – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 0.5 m²) <input type="checkbox"/> Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : <input type="checkbox"/> $5\Omega/\text{km} < R < 20\Omega/\text{km}$ <input type="checkbox"/> $1\Omega/\text{km} < R < 5\Omega/\text{km}$ <input type="checkbox"/> $R < 1\Omega/\text{km}$ <input type="checkbox"/> Câbles blindés et câbles cheminant dans des conduits métalliques
Tension de tenue des réseaux internes (PLD, PLI)	<input type="checkbox"/> <1 kV <input checked="" type="checkbox"/> 1.5 kV <input type="checkbox"/> 2.5 kV <input type="checkbox"/> 4 kV <input type="checkbox"/> 6 kV
Type câblage externe	<input checked="" type="checkbox"/> Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance $R > 20\Omega/\text{km}$ <input type="checkbox"/> Câble blindé dont le blindage n'est pas relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté <input type="checkbox"/> Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : <input type="checkbox"/> $5\Omega/\text{km} < R < 20\Omega/\text{km}$ <input type="checkbox"/> $1\Omega/\text{km} < R < 5\Omega/\text{km}$ <input type="checkbox"/> $R < 1\Omega/\text{km}$

DETERMINATION DES ZONES A L'INTERIEUR DE LA STRUCTURE

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes, risque ...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

Zone n°1 : stockage

Zone n°2 : Extérieurs

ZONE N°1 : stockage	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_u)	<input checked="" type="checkbox"/> Agricole, béton <input type="checkbox"/> Marbre, céramique <input type="checkbox"/> Gravier, moquette, tapis <input type="checkbox"/> Asphalte, linoléum, bois
Probabilité qu'un impact sur un service entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Protections contre tension de contact et de pas (p_u)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de mesures de protection <input type="checkbox"/> Plaques d'avertissements <input type="checkbox"/> Isolation électrique <input type="checkbox"/> Sol équipotentiel <input type="checkbox"/> Restrictions ou armatures utilisées comme conducteurs de descente
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	<input checked="" type="checkbox"/> Réseau BT <input type="checkbox"/> Lignes de télétransmission <input type="checkbox"/> Autre
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	<input type="checkbox"/> Pas de disposition <input checked="" type="checkbox"/> Extinction manuelle <input type="checkbox"/> Extinction automatique ou détection automatique Justification : Il existe une alarme incendie à déclenchement manuel
Risque d'incendie (R_r)	Explosion <input type="checkbox"/> Zone 0/20 ou explosifs massifs Incendie <input checked="" type="checkbox"/> Incendie élevé <input type="checkbox"/> Incendie ordinaire <input type="checkbox"/> Incendie faible Justification : bâtiment de stockage de produits finis sous cartons et plastiques avec palettes en bois. charge calorifique particulière supérieure à 800MJ/m ² .
Blindage	
Blindage de la zone considérée (K_{s2}) (Frontière ZPF X/Y avec $X>0$ et $Y>1$)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de blindage <input type="checkbox"/> Epaisseur blindage écran continu ≥ 0.1 mm <input type="checkbox"/> Epaisseur blindage écran continu < 0.1 mm <input type="checkbox"/> Taille de la maille verticale : Xm
Pertes humaines	
En cas de tension de contact (L_u)	Extérieur : Valeur typique $L_u = 0,01$ Intérieur : Valeur typique $L_u = 0,0001$

ZONE N°1 : stockage	
En cas d'incendie (L_r)	Valeur typique $L_r = 0,05$
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux) (L_o)	Valeur typique $L_o = 0$ (absence de risque)
Dangers particuliers (hz)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de danger particulier <input type="checkbox"/> Faible niveau de panique <input type="checkbox"/> Niveau de panique moyen <input type="checkbox"/> Difficulté d'évacuation <input type="checkbox"/> Niveau de panique élevé <input type="checkbox"/> Menace pour la zone concernée ou l'environnement <input type="checkbox"/> Risque de contamination des alentours ou de l'environnement Justification : Bâtiment inoccupé

DESCRIPTIF DE LA ZONE EXTERIEURE A LA STRUCTURE

La zone décrite ci-dessous est la zone située dans le volume de protection de la structure.

ZONE 2 : EXTERIEURS	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_a)	<input checked="" type="checkbox"/> Asphalte, linoléum, bois
Protections contre tension de contact et de pas (p_a)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	<input checked="" type="checkbox"/> Réseau d'éclairage
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	<input checked="" type="checkbox"/> Extinction manuelle Justification : Extincteurs accessibles
Risque d'incendie (R_i)	<input checked="" type="checkbox"/> Incendie ordinaire Justification : Présence de véhicule sur les parkings la charge calorifique est comprise entre 400MJ/m ² et 800MJ/m ² .
Pertes humaines	
En cas de tension de contact	Valeur typique $L_a = 0,01$
En cas d'incendie	Valeur typique $L_i = 0,05$
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux)	Valeur typique $L_o = 0$
Dangers particuliers (h_z)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de danger particulier Justification : <5 personnes en extérieur

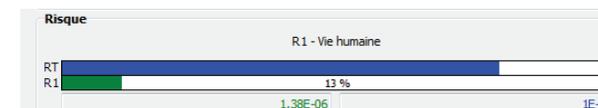
DETERMINATION DES COMPOSANTES DES RISQUES RELATIFS A LA Foudre

Risque estimé :

L'estimation du risque consiste à additionner les différentes composantes du risque afin de déterminer la valeur de R1 (risque de pertes de vies humaines).
Lorsque la valeur du risque R1 est inférieure à la valeur du risque tolérable RT, fixée par convention à 1E-5, l'installation est alors considérée comme protégée.
Dans le cas contraire, les composantes critiques sont identifiées afin de déterminer la mesure la plus efficace de réduction du risque à mettre en oeuvre.

Pertes humaines

Risque estimé avant mise en place des protections :

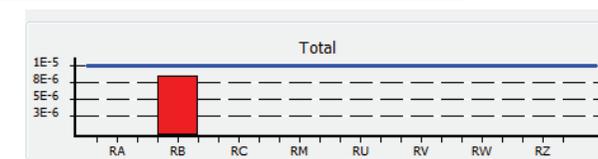


Avec :

RT : Risque tolérable.

R1 : Risque estimé

Différentes composantes du risque avant mise en place des protections :



Avec :

RA : composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.

RB : composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.

RC : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'Impulsion Electromagnétique Foudre (IEMF) d'un impact direct sur la structure.

RM : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF d'un impact à proximité de la structure

RU : composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.

RV : composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.

RW : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.

RZ : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

IEMF : Impulsion électromagnétique Foudre

DETERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION

CONCLUSION

Structure et Lignes :

- Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est plus faible que le risque probable estimé. De ce fait, une protection de niveau NPX devra être réalisée sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation.

ANNEXES RELATIVES A LA STRUCTURE ETUDIEE :

Photographies de la structure et de ses installations:

Bâtiment C -stockage



Fiche n° 4	STRUCTURE	Identification : Station gasoil
-------------------	-----------	--

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	<input type="checkbox"/> Traitement de surface <input type="checkbox"/> Stockage <input type="checkbox"/> Assemblage <input checked="" type="checkbox"/> Station gasoil avec cuve enterrée
----------	---

Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux			
Dimensions (m) (Ad/b)	L (m) : 4	l (m) : 3	h (m) : 2,7
	h max (m) : /		

Facteur d'emplacement (Cd/b)	<input type="checkbox"/> Structure entourée d'objets plus hauts <input checked="" type="checkbox"/> Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits <input type="checkbox"/> Structure isolée <input type="checkbox"/> Structure isolée au sommet d'une colline
------------------------------	--

Blindage	
Blindage de la structure, toutes zones (KS1) (Frontière ZPF0/1)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de blindage <input type="checkbox"/> Epaisseur blindage écran continu ≥ 0.1mm <input type="checkbox"/> Epaisseur blindage écran continu < 0.1mm <input type="checkbox"/> Taille de la maille verticale : Xm

Informations complémentaires relatives à la structure et utiles à la compréhension de l'analyse	
Constitution	Structure : métallique Toiture : bac acier simple peau Parois : bardage métallique simple peau

	Localisation	Elément	Liaisons équipotentielles avec la prise de terre du bâtiment
			<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	Local technique	Canalisations d'eau	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet
	Sans objet	Canalisations de gaz	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet
	Sans objet	Canalisations d'air	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet
	San objet	Canalisations de chauffage	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet
	Sans objet	Autre	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet

Dispositifs de protection foudre existants : pas de protection existante sur le bâtiment			
Protections contre les effets directs de la foudre	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques
	<input type="checkbox"/> Paratonnerre à tige simple <input type="checkbox"/> Paratonnerre à dispositif d'amorçage <input type="checkbox"/> Cage maillée <input type="checkbox"/> Fil tendu <input checked="" type="checkbox"/> pas de protection existante		
Protections contre les effets indirects de la foudre	<input type="checkbox"/> Paratonnerre à tige simple <input type="checkbox"/> Paratonnerre à dispositif d'amorçage <input type="checkbox"/> Cage maillée <input type="checkbox"/> Fil tendu <input checked="" type="checkbox"/> pas de protection existante		<input type="checkbox"/> Ref : - Marque : <input type="checkbox"/> Taille de maille (m) : <input type="checkbox"/>
	Localisation	Type	référence, marque
Pas de protection existante			

Equipements importants pour la sécurité		
Localisation	Elément	Protégé par parafoudres
Sans objet	Sans objet	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

IDENTIFICATION DES LIGNES PROVENANT DE L'EXTERIEUR DE LA STRUCTURE :

Ci-dessous sont listées les lignes provenant de l'extérieur de la structure, et par lesquelles une surtension serait susceptible d'être conduite à l'intérieur de cette structure.

LIGNE N°1	
Nature de la ligne : alimentation électrique basse tension	Nom de la ligne : Alimentation électrique
Zone concernée par cette ligne	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service NL	
Condition de cheminement du service	<input type="checkbox"/> Aérien <input checked="" type="checkbox"/> Souterrain <input type="checkbox"/> Câbles enterrés entièrement dans un réseau maillé de terre
Longueur (L _c)	80 m (issue du TGBT bâtiment A)
Hauteur (H _c)	Sans objet, liaison enterrée
Résistivité du sol (rho)	500 Ω.m
Facteur d'emplacement du service (C _d)	<input type="checkbox"/> Entourée d'objets plus hauts <input checked="" type="checkbox"/> Entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits <input type="checkbox"/> Isolée <input type="checkbox"/> Isolée au sommet d'une colline
Facteur d'environnement du service (C _e)	<input type="checkbox"/> Rural (h>20m) <input type="checkbox"/> Suburbain (h ≤ 10m) <input checked="" type="checkbox"/> Urbain (10m < h ≤ 20m) <input type="checkbox"/> Urbain avec bâtiments de grande hauteur
Facteur de type de service (C _t)	<input checked="" type="checkbox"/> Puissance BT, communication, transmission de données <input type="checkbox"/> Puissance HT avec transformateur HT/BT
Structure à l'extrémité du service (A _{d/a})	L (m) :6 l (m) :2 h (m) :3,2
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{d/a})	<input type="checkbox"/> Structure entourée d'objets plus hauts <input checked="" type="checkbox"/> Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits <input type="checkbox"/> Structure isolée <input type="checkbox"/> Structure isolée au sommet d'une colline

LIGNE N°1	
Nature de la ligne : alimentation électrique basse tension	Nom de la ligne : Alimentation électrique
Probabilité des dommages	
Type câblage interne	<input checked="" type="checkbox"/> Câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 50 m²) <input type="checkbox"/> Câble non blindé – Précaution de cheminement afin d'éviter les boucles de grande taille (S : 10 m²) <input type="checkbox"/> Câble non blindé – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 0.5 m²) <input type="checkbox"/> Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : <input type="checkbox"/> 5Ω/km<R<20Ω/km <input type="checkbox"/> 1Ω/km<R<5Ω/km <input type="checkbox"/> R<1Ω/km <input type="checkbox"/> Câbles blindés et câbles cheminant dans des conduits métalliques
Tension de tenue des réseaux internes (PLD,PLI)	<input type="checkbox"/> <1 kV <input checked="" type="checkbox"/> 1.5 kV <input type="checkbox"/> 2.5 kV <input type="checkbox"/> 4 kV <input type="checkbox"/> 6 kV
Type câblage externe	<input checked="" type="checkbox"/> Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance R>20Ω/km <input type="checkbox"/> Câble blindé dont le blindage n'est pas relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté <input type="checkbox"/> Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : <input type="checkbox"/> 5Ω/km<R<20Ω/km <input type="checkbox"/> 1Ω/km<R<5Ω/km <input type="checkbox"/> R<1Ω/km

DETERMINATION DES ZONES A L'INTERIEUR DE LA STRUCTURE

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes, risque ...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

Zone n°1 : station gasoil

Zone n°2 : Extérieurs

ZONE N°1 : auvent et volucompteur cuve gasoil	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_u)	<input checked="" type="checkbox"/> Agricole, béton <input type="checkbox"/> Marbre, céramique <input type="checkbox"/> Gravier, moquette, tapis <input type="checkbox"/> Asphalte, linoléum, bois
Probabilité qu'un impact sur un service entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Protections contre tension de contact et de pas (p_u)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de mesures de protection <input type="checkbox"/> Plaques d'avertissements <input type="checkbox"/> Isolation électrique <input type="checkbox"/> Sol équipotentiel <input type="checkbox"/> Restrictions ou armatures utilisées comme conducteurs de descente
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	<input checked="" type="checkbox"/> Réseau BT <input type="checkbox"/> Lignes de télétransmission <input type="checkbox"/> Autre
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	<input type="checkbox"/> Pas de disposition <input checked="" type="checkbox"/> Extinction manuelle <input type="checkbox"/> Extinction automatique ou détection automatique Justification : Il existe une alarme incendie à déclenchement manuel
Risque d'incendie (R_i)	Explosion <input type="checkbox"/> Zone 0/20 ou explosifs massifs Incendie <input checked="" type="checkbox"/> Incendie élevé <input type="checkbox"/> Incendie ordinaire <input type="checkbox"/> Incendie faible Justification : Cuve et distribution de carburant gasoil charge calorifique particulière supérieure à 800MJ/m ² .
Blindage	
Blindage de la zone considérée (K_{S2}) (Frontière ZPF X/Y avec $X > 0$ et $Y > 1$)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de blindage <input type="checkbox"/> Epaisseur blindage écran continu ≥ 0.1 mm <input type="checkbox"/> Epaisseur blindage écran continu < 0.1 mm <input type="checkbox"/> Taille de la maille verticale : X_m
Pertes humaines	
En cas de tension de contact (L_u)	Extérieur : Valeur typique $L_u = 0,01$ Intérieur : Valeur typique $L_u = 0,0001$

ZONE N°1 : auvent et volucompteur cuve gasoil	
En cas d'incendie (L _i)	Valeur typique L _i =0,05
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux) (L _o)	Valeur typique L _o = 0 (absence de risque)
Dangers particuliers (h _z)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de danger particulier <input type="checkbox"/> Faible niveau de panique <input type="checkbox"/> Niveau de panique moyen <input type="checkbox"/> Difficulté d'évacuation <input type="checkbox"/> Niveau de panique élevé <input type="checkbox"/> Menace pour la zone concernée ou l'environnement <input type="checkbox"/> Risque de contamination des alentours ou de l'environnement Justification : Extérieur, 1 personne

DESCRIPTIF DE LA ZONE EXTERIEURE A LA STRUCTURE

La zone décrite ci-dessous est la zone située dans le volume de protection de la structure.

ZONE 2 : EXTERIEURS	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r _a)	<input checked="" type="checkbox"/> Asphalte, linoléum, bois
Protections contre tension de contact et de pas (p _a)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	<input checked="" type="checkbox"/> Réseau d'éclairage
Incendie	
Protection anti-incendie (R _p)	<input checked="" type="checkbox"/> Extinction manuelle Justification : Extincteurs accessibles
Risque d'incendie (R _r)	<input checked="" type="checkbox"/> Incendie ordinaire Justification : Présence d'un véhicule sur la zone de distribution la charge calorifique est comprise entre 400MJ/m ² et 800MJ/m ² .
Pertes humaines	
En cas de tension de contact	Valeur typique L _a = 0,01
En cas d'incendie	Valeur typique L _i =0,05
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux)	Valeur typique L _o = 0
Dangers particuliers (h _z)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de danger particulier Justification : <5 personnes en extérieur

DETERMINATION DES COMPOSANTES DES RISQUES RELATIFS A LA Foudre

Risque estimé :

L'estimation du risque consiste à additionner les différentes composantes du risque afin de déterminer la valeur de R1 (risque de pertes de vies humaines).
Lorsque la valeur du risque R1 est inférieure à la valeur du risque tolérable RT, fixée par convention à $1E^{-5}$, l'installation est alors considérée comme protégée.
Dans le cas contraire, les composantes critiques sont identifiées afin de déterminer la mesure la plus efficace de réduction du risque à mettre en oeuvre.

Pertes humaines

Risque estimé avant mise en place des protections :

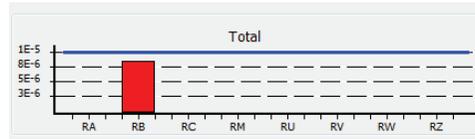


Avec :

RT : Risque tolérable.

R1 : Risque estimé

Différentes composantes du risque avant mise en place des protections :



Avec :

RA : composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.

RB : composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.

RC : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'Impulsion Electromagnétique Foudre (IEMF) d'un impact direct sur la structure.

RM : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF d'un impact à proximité de la structure

RU : composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.

RV : composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.

RW : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.

RZ : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

IEMF : Impulsion électromagnétique Foudre

DETERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION

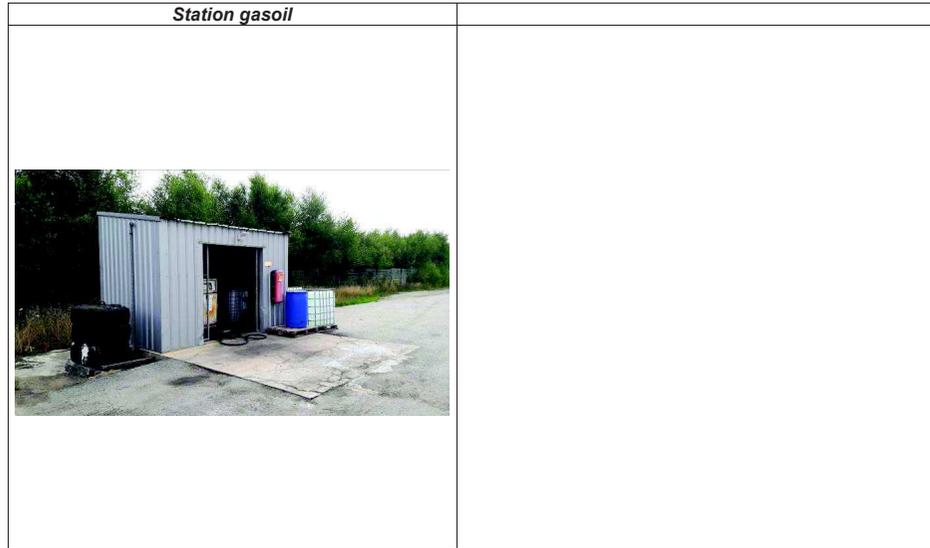
CONCLUSION

Structure et Lignes :

- Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire, ni sur la structure, ni sur les lignes d'alimentation et de communication.

ANNEXES RELATIVES A LA STRUCTURE ETUDIEE :

Photographies de la structure et de ses installations:



Fiche n° 5	STRUCTURE	Identification :	Projet Bâtiment F stockage
------------	-----------	------------------	-------------------------------

DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Activité	<input type="checkbox"/> Traitement de surface <input checked="" type="checkbox"/> Stockage <input type="checkbox"/> Assemblage <input type="checkbox"/> Autre																		
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux																			
Dimensions (m) (Ad/b)	L (m) : 56 l (m) : 38 h (m) : 6 h max (m) : /																		
Facteur d'emplacement (Cd/b)	<input type="checkbox"/> Structure entourée d'objets plus hauts <input checked="" type="checkbox"/> Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits <input type="checkbox"/> Structure isolée <input type="checkbox"/> Structure isolée au sommet d'une colline																		
Blindage																			
Blindage de la structure, toutes zones (KS1) (Frontière ZPF0/1)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de blindage <input type="checkbox"/> Epaisseur blindage écran continu ≥ 0.1mm <input type="checkbox"/> Epaisseur blindage écran continu < 0.1mm <input type="checkbox"/> Taille de la maille verticale : Xm																		
Informations complémentaires relatives à la structure et utiles à la compréhension de l'analyse																			
Constitution	Structure : métallique Toiture : bac acier simple peau Parois : bardage métallique simple peau																		
Canalisations conductrices provenant de l'extérieur de la structure	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Localisation</th> <th>Elément</th> <th>Liaisons équipotentielles avec la prise de terre du bâtiment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Local technique</td> <td>Canalisations d'eau</td> <td> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet </td> </tr> <tr> <td>Sans objet</td> <td>Canalisations de gaz</td> <td> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet </td> </tr> <tr> <td>Sans objet</td> <td>Canalisations d'air</td> <td> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet </td> </tr> <tr> <td>San objet</td> <td>Canalisations de chauffage</td> <td> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet </td> </tr> <tr> <td>Sans objet</td> <td>Autre</td> <td> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet </td> </tr> </tbody> </table>	Localisation	Elément	Liaisons équipotentielles avec la prise de terre du bâtiment	Local technique	Canalisations d'eau	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet	Sans objet	Canalisations de gaz	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet	Sans objet	Canalisations d'air	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet	San objet	Canalisations de chauffage	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet	Sans objet	Autre	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet
	Localisation	Elément	Liaisons équipotentielles avec la prise de terre du bâtiment																
	Local technique	Canalisations d'eau	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet																
	Sans objet	Canalisations de gaz	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet																
	Sans objet	Canalisations d'air	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet																
	San objet	Canalisations de chauffage	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet																
Sans objet	Autre	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sans objet																	

Dispositifs de protection foudre existants : pas de protection existante sur le bâtiment			
Protections contre les effets directs de la foudre	Type, référence, marque	Hauteur (m)	Caractéristiques
	<input type="checkbox"/> Paratonnerre à tige simple <input type="checkbox"/> Paratonnerre à dispositif d'amorçage <input type="checkbox"/> Cage maillée <input type="checkbox"/> Fil tendu <input checked="" type="checkbox"/> pas de protection existante		
Protections contre les effets indirects de la foudre	<input type="checkbox"/> Paratonnerre à tige simple <input type="checkbox"/> Paratonnerre à dispositif d'amorçage <input type="checkbox"/> Cage maillée <input type="checkbox"/> Fil tendu <input checked="" type="checkbox"/> pas de protection existante		<input type="checkbox"/> Ref : - Marque : <input type="checkbox"/> Taille de maille (m) : <input type="checkbox"/>
Protections contre les effets indirects de la foudre	Localisation	Type	référence, marque
	Pas de protection existante		

Equipements importants pour la sécurité		
Localisation	Élément	Protégé par parafoudres
Sans objet	Sans objet	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

IDENTIFICATION DES LIGNES PROVENANT DE L'EXTERIEUR DE LA STRUCTURE :

Ci-dessous sont listées les lignes provenant de l'extérieur de la structure, et par lesquelles une surtension serait susceptible d'être conduite à l'intérieur de cette structure.

LIGNE N°1	
Nature de la ligne : alimentation électrique basse tension	Nom de la ligne : Alimentation électrique
Zone(s) concernée(s) par cette ligne	
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service NL	
Condition de cheminement du service	<input type="checkbox"/> Aérien <input checked="" type="checkbox"/> Souterrain <input type="checkbox"/> Câbles enterrés entièrement dans un réseau maillé de terre
Longueur (L _c)	190 m (issue du TGBT bâtiment A)
Hauteur (H _c)	Sans objet, liaison enterrée
Résistivité du sol (rho)	500 Ω.m
Facteur d'emplacement du service (C _d)	<input type="checkbox"/> Entourée d'objets plus hauts <input checked="" type="checkbox"/> Entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits <input type="checkbox"/> Isolé <input type="checkbox"/> Isolé au sommet d'une colline
Facteur d'environnement du service (C _e)	<input type="checkbox"/> Rural (h>20m) <input type="checkbox"/> Suburbain (h ≤ 10m) <input checked="" type="checkbox"/> Urbain (10m < h ≤ 20m) <input type="checkbox"/> Urbain avec bâtiments de grande hauteur
Facteur de type de service (C _t)	<input checked="" type="checkbox"/> Puissance BT, communication, transmission de données <input type="checkbox"/> Puissance HT avec transformateur HT/BT
Structure à l'extrémité du service (A _{d/a})	L (m) :6 l (m) :2 h (m) :3,2 (TGBT Bâtiment A)
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{d/a})	<input type="checkbox"/> Structure entourée d'objets plus hauts <input checked="" type="checkbox"/> Structure entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits <input type="checkbox"/> Structure isolée <input type="checkbox"/> Structure isolée au sommet d'une colline

LIGNE N°1

Nature de la ligne : alimentation électrique basse tension

Nom de la ligne : Alimentation électrique

Probabilité des dommages

Type câblage interne	<input checked="" type="checkbox"/> Câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 50 m²) <input type="checkbox"/> Câble non blindé – Précaution de cheminement afin d'éviter les boucles de grande taille (S : 10 m²) <input type="checkbox"/> Câble non blindé – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (S : 0.5 m²) <input type="checkbox"/> Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : <input type="checkbox"/> 5Ω/km<R<20Ω/km <input type="checkbox"/> 1Ω/km<R<5Ω/km <input type="checkbox"/> R<1Ω/km <input type="checkbox"/> Câbles blindés et câbles cheminant dans des conduits métalliques
Tension de tenue des réseaux internes (PLD,PLI)	<input type="checkbox"/> <1 kV <input checked="" type="checkbox"/> 1.5 kV <input type="checkbox"/> 2.5 kV <input type="checkbox"/> 4 kV <input type="checkbox"/> 6 kV
Type câblage externe	<input checked="" type="checkbox"/> Câble non blindé ou blindé dont le blindage a une résistance R>20Ω/km <input type="checkbox"/> Câble blindé dont le blindage n'est pas relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté <input type="checkbox"/> Câble blindé dont le blindage est relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté : <input type="checkbox"/> 5Ω/km<R<20Ω/km <input type="checkbox"/> 1Ω/km<R<5Ω/km <input type="checkbox"/> R<1Ω/km

DETERMINATION DES ZONES A L'INTERIEUR DE LA STRUCTURE

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures.

Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacun d'entre eux.

Afin de ne pas surévaluer le risque global, des zones homogènes (type de sol, nombre de personnes, risque ...) sont définies à l'intérieur de ces structures. Ces zones sont les suivantes :

Zone n°1 : stockage

Zone n°2 : Extérieurs

ZONE N°1 : stockage	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_u)	<input checked="" type="checkbox"/> Agricole, béton <input type="checkbox"/> Marbre, céramique <input type="checkbox"/> Gravier, moquette, tapis <input type="checkbox"/> Asphalte, linoléum, bois
Probabilité qu'un impact sur un service entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Protections contre tension de contact et de pas (p_u)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de mesures de protection <input type="checkbox"/> Plaques d'avertissements <input type="checkbox"/> Isolation électrique <input type="checkbox"/> Sol équipotentiel <input type="checkbox"/> Restrictions ou armatures utilisées comme conducteurs de descente
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	<input checked="" type="checkbox"/> Réseau BT <input type="checkbox"/> Lignes de télétransmission <input type="checkbox"/> Autre
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	<input type="checkbox"/> Pas de disposition <input checked="" type="checkbox"/> Extinction manuelle <input type="checkbox"/> Extinction automatique ou détection automatique Justification : Extincteurs dans le bâtiment
Risque d'incendie (R_i)	Explosion <input type="checkbox"/> Zone 0/20 ou explosifs massifs Incendie <input checked="" type="checkbox"/> Incendie élevé <input type="checkbox"/> Incendie ordinaire <input type="checkbox"/> Incendie faible Justification : charge calorifique particulière supérieure à 800MJ/m ² .
Blindage	
Blindage de la zone considérée (K_{S2}) (Frontière ZPF X/Y avec $X>0$ et $Y>1$)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de blindage <input type="checkbox"/> Epaisseur blindage écran continu ≥ 0.1 mm <input type="checkbox"/> Epaisseur blindage écran continu < 0.1 mm <input type="checkbox"/> Taille de la maille verticale : Xm
Pertes humaines	
En cas de tension de contact (L_u)	Extérieur : Valeur typique $L_u = 0,01$ Intérieur : Valeur typique $L_u = 0,0001$

ZONE N°1 : stockage	
En cas d'incendie (L_i)	Valeur typique $L_i = 0,05$
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux) (L_o)	Valeur typique $L_o = 0$ (absence de risque)
Dangers particuliers (hz)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de danger particulier <input type="checkbox"/> Faible niveau de panique <input type="checkbox"/> Niveau de panique moyen <input type="checkbox"/> Difficulté d'évacuation <input type="checkbox"/> Niveau de panique élevé <input type="checkbox"/> Menace pour la zone concernée ou l'environnement <input type="checkbox"/> Risque de contamination des alentours ou de l'environnement Justification : bâtiment inoccupé

DESCRIPTIF DE LA ZONE EXTERIEURE A LA STRUCTURE

La zone décrite ci-dessous est la zone située dans le volume de protection de la structure.

ZONE 2 : EXTERIEURS	
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_a)	<input checked="" type="checkbox"/> Asphalte, linoléum, bois
Protections contre tension de contact et de pas (p_a)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de mesures de protection
Services externes pénétrant dans la zone	
Systèmes intérieurs à la zone	<input checked="" type="checkbox"/> Réseau d'éclairage
Incendie	
Protection anti-incendie (R_p)	<input checked="" type="checkbox"/> Extinction manuelle Justification : Extincteurs accessibles
Risque d'incendie (R_r)	<input checked="" type="checkbox"/> Incendie ordinaire Justification : Présence de véhicule sur les parkings la charge calorifique est comprise entre 400MJ/m ² et 800MJ/m ² .
Pertes humaines	
En cas de tension de contact	Valeur typique $L_a = 0,01$
En cas d'incendie	Valeur typique $L_r = 0,05$
En cas de surtensions (zones à risque d'explosion ou hôpitaux)	Valeur typique $L_o = 0$
Dangers particuliers (h_z)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de danger particulier Justification : <5 personnes en extérieur

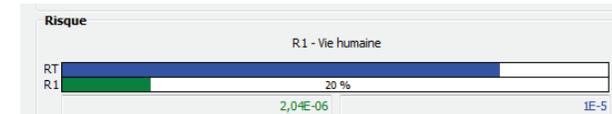
DETERMINATION DES COMPOSANTES DES RISQUES RELATIFS A LA Foudre

Risque estimé :

L'estimation du risque consiste à additionner les différentes composantes du risque afin de déterminer la valeur de R1 (risque de pertes de vies humaines). Lorsque la valeur du risque R1 est inférieure à la valeur du risque tolérable RT, fixée par convention à 1E-5, l'installation est alors considérée comme protégée. Dans le cas contraire, les composantes critiques sont identifiées afin de déterminer la mesure la plus efficace de réduction du risque à mettre en oeuvre.

Pertes humaines

Risque estimé avant mise en place des protections :

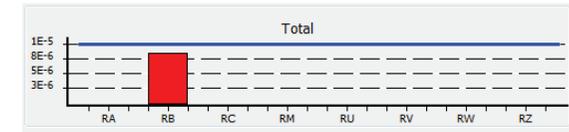


Avec :

RT : Risque tolérable.

R1 : Risque estimé

Différentes composantes du risque avant mise en place des protections :



Avec :

RA : composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.

RB : composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.

RC : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'Impulsion Electromagnétique Foudre (IEMF) d'un impact direct sur la structure.

RM : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF d'un impact à proximité de la structure

RU : composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.

RV : composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.

RW : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.

RZ : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

IEMF : Impulsion électromagnétique Foudre

DETERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION

CONCLUSION

Structure et Lignes :

- Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire, ni sur la structure, ni sur les lignes d'alimentation et de communication.

Equipotentialités :

- Une équipotentialité devra être réalisée entre les structures métalliques et la prise de terre. La localisation des liaisons équipotentialités doit être reportée sur un plan et être visible.

Annexe 3 : Fiches de calcul D9 et D9A (2 pages)

Dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie - D9

Incendie du PF2 partie nouvelle

Critères	Coefficients	Coefficients retenus		Commentaires			
Hauteur de stockage		Activité	Stockage				
- Jusqu'à 3 m	0	-	0,2	9,8 m maxi			
- Jusqu'à 8 m	(+) 0,1						
- Jusqu'à 12 m	(+) 0,2						
- Au delà 12 m	(+) 0,5						
Type de construction (²)							
- Ossature stable au feu > ou = 1 heures	(-) 0,1	-	0,1	charpente métallique			
- Ossature stable au feu > ou = 30 minutes	0						
- Ossature stable au feu < 30 minutes	(+) 0,1						
Types d'interventions internes							
- Accueil 24 H / 24 (présence permanente à l'entrée)	(-) 0,1	-	-0,1	Détection automatique d'incendie reportée à une société de gardiennage en dehors des heures d'exploitation			
- DAI généralisée reportée 24H / 24 en télésurveillance ou au poste de secours	(-) 0,1						
- 24 H / 24 lorsqu'il existe avec des consignes d'appel							
- Service sécurité incendie 24 H / 24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention en mesure d'intervenir 24 H / 24)	(-) 0,3						
Σ Coefficients					0	0,2	Surface d'entreposage partie nouvelle du PF2
1 + Σ Coefficients					1	1,2	
Surface de référence : S en m²						2 987	
Q= 30 x S x (1+ Σcoefficients) / 500					0	215,064	
Risque retenu					-	2	
Risque 1	Q1=Qi x 1				0	322,596	
Risque 2	Q2=Qi x 1,5						
Risque 3	Q3=Qi x 2						
Risque sprinklé (oui ou non)		-	non				
Cellule de stockage/activité recoupées (oui ou non)		non					
Débit calculé en m³/h	Qcalculé=	0	322,596				
Débit total calculé en m³/h	ΣQcalculé=	322,596					
Débit requis en m³/h (multiple de 30 m³/h)	Qrequis=	330					
Débit minimum requis sous pression en m³/h (1/3 de Q requis)	Qmin pression =	110					
Nombre minimum de PIN implanté à 100 m max des accès (pour 60 m³/h par PIN)	Nombre min de PIN =	2					
Volume maximum en réserve statique en m³ (2/3 besoins sur 2 heures)	Vmax statique=	420					

Dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction - D9A - Edition 08.2004

Incendie du PF2 partie nouvelle

Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 (Besoins x 2 heures au minimum)	660 m ³
Moyens de lutte intérieur contre l'incendie	Sprinkleur	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	0 m ³
	+		
	Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0 m ³
	+		
	RIA	A négliger	0 m ³
	+		
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15 -25 mn)	0 m ³
+			
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0 m ³
+			
Volume d'eau liés aux intempéries	Drainage eau pluviale vers la rétention (10 l/m ²)	Surface drainée en m ² ? 13977	139,77 m ³
+			
Présence stock de liquides	20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	Plus grand volume de produits liquides contenu dans un local associé à la rétention, en m ³ ? 0	0 m ³
+			
=			
Volume total de la capacité de confinement			799,77 m³

Annexe 4 : Modélisation des flux thermiques générés en cas d'incendie du silo à plat (12 pages)

BUREAU VERITAS EXPLOITATION

Agence Ouest
 8 av Jacques Cartier
 BP 70279
 44818 St Herblain Cedex
 Tél : 02 40 92 48 79
 FRANCE

TRANSPORTS JEAN JUIN

Le Resto
 56920 ST GERANT

A l'attention de M. Franck LE GENTIL
 Responsable administratif et financier
 francklg@jeanjuin.fr
 Tél : 02 97 51 48 40



Evaluation des conséquences d'un Incendie du silo à plat

INDICE	0	1	2
DATE	01/07/2019		
EMETTEUR	Rosine KOPP Consultante HSE rosine.kopp@bureauveritas.com		
OBJET	-		

*Avançons en confiance

Ce rapport comporte 12 pages.



Move Forward with Confidence*



SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	3
2. DESCRIPTION SUCCINCTE DU BATIMENT	3
3. DETERMINATION DES ZONES DE DANGERS POUR LES EFFETS THERMIQUES	4
4. DONNES D'ENTREE	5
5. EVALUATION DES FLUX THERMIQUES RAYONNES	5
5.1 Méthodologie de calcul	5
5.2 Calculs	8
5.2.1 Récapitulatif des hypothèses de BUREAU VERITAS	8
5.2.2 Calculs.....	9
6. CONCLUSIONS	12

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Dans le cadre du dépôt d'un dossier d'enregistrement pour son site de ST GERAND, la société des Transports Jean Juin a confié à Bureau Veritas Exploitation, la modélisation d'un incendie du silo à plat, avec l'évaluation et la représentation des flux thermiques générés.

Cette note de calcul des effets thermiques d'un incendie a pour objectif d'évaluer les flux thermiques rayonnés en cas d'incendie au regard des critères utilisés par l'administration pour définir les périmètres de sécurité et les servitudes d'urbanisme.

Le site relève de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

2. DESCRIPTION SUCCINCTE DU BATIMENT

Le site comporte un silo à plat dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Longueur : 64 m
- Largeur : 34 m
- Séparé en 2 par un mur en béton de 5 m de hauteur
- Hauteur totale du bâtiment : 16 m au faîtage, 7 m à l'acrotère
- Sous-bassement en béton de 5 m de hauteur
- Parois supérieure en bac acier
- Toiture en plaques de fibro-ciment.

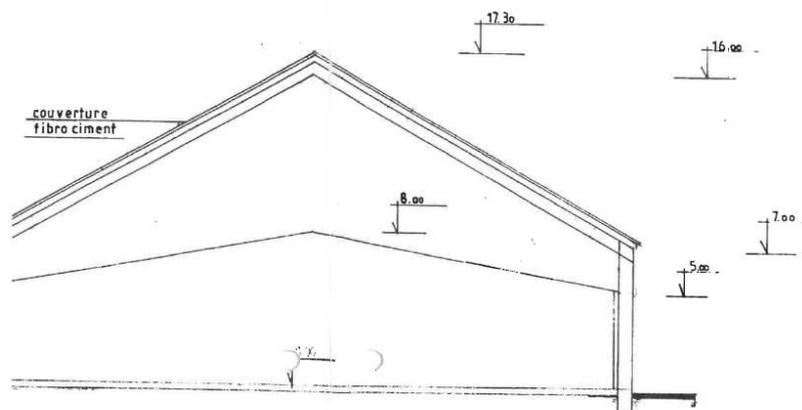


Figure 1 : coupe du silo

3. DETERMINATION DES ZONES DE DANGERS POUR LES EFFETS THERMIQUES

Les valeurs de référence pour les installations classées sont les suivantes (d'après l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005) :

	Valeurs	Commentaires
Effets sur l'homme	8 kW/m ²	Seuil des effets létaux significatifs
	5 kW/m ²	Seuil des premiers effets létaux
	3 kW/m ²	Seuil des effets irréversibles
Effets sur les structures	200 kW/m ²	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes
	20 kW/m ²	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton
	16 kW/m ²	Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
	8 kW/m ²	Seuil des effets domino correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures
	5 kW/m ²	Seuil de destruction de vitres significatifs

A titre comparatif, le rayonnement solaire correspond à un flux de l'ordre de 0,5 kW/m².

On définit 2 zones distinctes Z1 et Z2 :

- Le seuil de **5 kW/m²** correspond aux premiers effets significatifs sur les bâtiments et engendre rapidement une douleur chez l'homme (quelques secondes). Il permet donc de déterminer une zone **Z1** dans laquelle il convient de limiter l'implantation de constructions ou d'ouvrages concernant notamment des tiers.
- Le seuil de **3 kW/m²** correspond aux flux thermiques pouvant encore générer des effets graves sur l'homme (brûlure du premier degré au bout d'environ une minute et douleur en une vingtaine de secondes, seuil minimum léthal pour une exposition de 2 minutes). Dans la zone **Z2**, définie par ce seuil, les bâtiments ne subiraient pas de dommage, même en cas d'exposition prolongée; ils constitueraient donc une protection efficace pour les personnes qui s'y trouveraient. Il est donc possible d'autoriser, dans une telle zone, la construction de maisons d'habitation ou d'activité économique à l'exclusion toutefois d'aménagements et de constructions destinés à recevoir du public dont l'évacuation pourrait se trouver compromise.

4. DONNES D'ENTREE

- Surface : 64 m x 34 m = 2 175 m²
- Murs coupe-feu : Oui, de 5 m de hauteur
- Produit inflammable considéré : céréales (produits alimentaires secs)

Les caractéristiques de combustion retenues sont les suivantes :

- vitesse de combustion de 30 g/m².s,
- flux thermique initial ou radiance : 30 kW/m².

Hauteur de la cible à 2 m pour les effets sur l'homme et à 8 m pour les effets sur les structures voisines (côté bâtiment PF2).

5. EVALUATION DES FLUX THERMIQUES RAYONNES

5.1 METHODOLOGIE DE CALCUL

Le modèle choisi afin de modéliser le flux thermique rayonné est le modèle de la flamme solide. La flamme est vue soit comme un radiateur plan vertical (foyer de section rectangulaire) soit comme un cylindre vertical (foyer de section circulaire).

- **Équation générale :**

La radiation thermique reçue par une cible est donnée par la relation suivante :

$$\phi = \phi_0 \times F \times \tau$$

avec :

- ϕ : flux thermique reçu par la cible (kW/m²)
- ϕ_0 : flux thermique émis en surface de la flamme (kW/m²)
- F : facteur de vue (sans dimension)
- τ : transmission atmosphérique (sans dimension)

Pour calculer ce flux, il faut, au préalable, déterminer les caractéristiques du feu qui sont :

- le diamètre équivalent de la nappe en feu, Deq
- la vitesse de combustion (ou taux massique surfacique de combustion), m''
- la hauteur de la flamme, Hf

- **Diamètre équivalent de la nappe en feu : Deq (m)**

Pour le calcul de la hauteur des flammes pour les feux non circulaires, il est nécessaire de calculer le diamètre équivalent :

$$Deq = 4 \frac{Sf}{Pf}$$

avec :

- Deq : diamètre équivalent (m)
- Sf : surface de la nappe en feu (m²)
- Pf : périmètre de la nappe en feu (m)

- **Taux massique surfacique de combustion : m'' (kg/m².s)**

Le taux massique surfacique de combustion d'un produit, noté m'' , représente la quantité de combustible participant à l'incendie par unité de temps et de surface de combustible au sol.

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

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

avec :

- x_i : fraction pondérale de combustible i impliqué dans l'incendie (sans dimension)

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

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

- **Hauteur de flamme : Hf (m)**

La hauteur de la flamme est calculée selon la corrélation de THOMAS, valable en l'absence de vent :

$$Hf = 42 Deq \left[\frac{m''}{\rho_a (g Deq)^{0.5}} \right]^{0.61}$$

avec :

- Hf : hauteur de la flamme (m)
- Deq : diamètre du feu circulaire ou diamètre équivalent du feu non circulaire (m)
- m'' : taux massique surfacique de combustion massique (kg/m².s)
- ρ_a : densité de l'air ambiant (kg/m³) – $\rho_a = 1,22$ kg/m³ à 15°C
- g : accélération de la pesanteur (m/s²) – $g = 9,81$ m/s²

- **Coefficient de transmission atmosphérique : τ (sans dimension)**

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

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

Ce coefficient de transmission peut être déterminé à l'aide d'abaque, comme une fonction de la distance et de l'humidité relative de l'air. Nous avons retenu le modèle de Brzustowski :

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

avec :

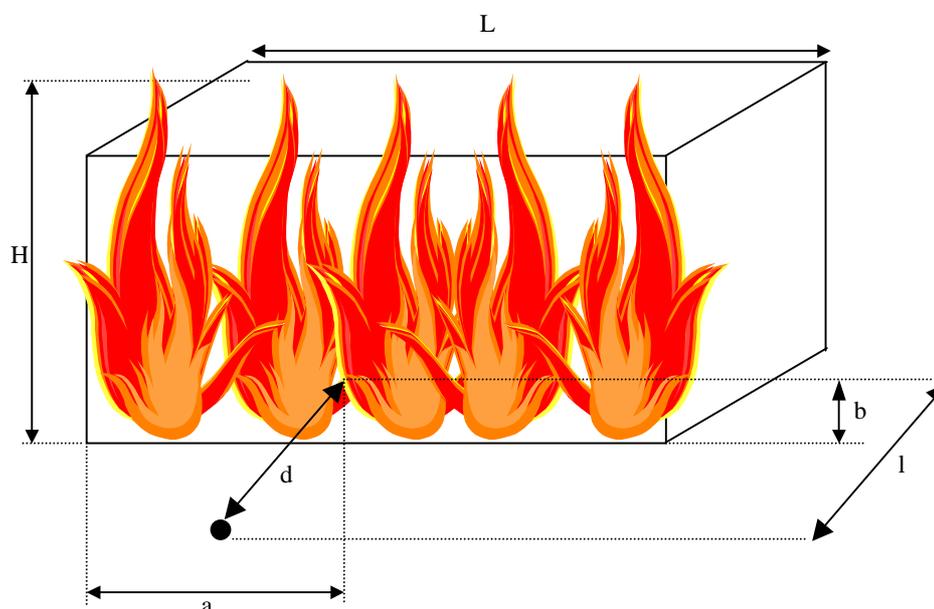
- τ : coefficient de transmission atmosphérique (sans dimension)
- RH : taux d'humidité de l'air (%)
- d : distance entre le centre de la flamme et la cible (m)

- **Facteur de vue (ou facteur de forme) : F (sans dimension)**

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

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

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



Tous paramètres étant égaux par ailleurs, le flux thermique est maximum au niveau de la médiatrice du mur de flamme ($a = L/2$) et minimum aux extrémités latérales ($a = L$).

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

- **Flux émis en surface de la flamme : Φ_0 (kW/m²)**

Le pouvoir émissif de la flamme est donné par la relation de Stefan-Boltzman :

$$\Phi_0 = \sigma \varepsilon T_f^4$$

avec :

- Φ_0 : pouvoir émissif de la flamme (flux radiatif émis) (W/m²)
- σ : constante de Stefan-Boltzman - $\sigma = 5,67 \times 10^{-8}$ W/m².K⁴
- ε : pouvoir émissif de la flamme (sans dimension)
- T_f : température de flamme (K)

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

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

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

avec :

- Φ_0 : pouvoir émissif de la flamme (kW/m²)
- Deq : diamètre équivalent de la surface en feu (m)

Cette corrélation rend compte de la diminution de Φ_0 avec l'augmentation de la surface en feu, en raison, principalement, de la recrudescence des imbrûlés (suies) et donc de l'obscurcissement de la flamme. Elle a été établie notamment à partir de feux de kérosène ou de GPL et n'est adaptée qu'à des feux produisant des suies en quantité significative.

Pour la réalisation des calculs, BUREAU VERITAS utilise le logiciel VERIFLUX développé en interne sur la base des corrélations détaillées ci-avant.

5.2 CALCULS

5.2.1 Récapitulatif des hypothèses de BUREAU VERITAS

- Foyer : surface totale du silo à plat
- Taux massique surfacique de combustion : 30 g/m².s
- Radiance des flammes : 30 kW/m²
- Humidité atmosphérique : 70 %
- Flammes considérées comme un radiateur plan de même largeur que la façade considérée
- Calcul de la hauteur de flamme avec la formulation du diamètre hydraulique et la

formule de THOMAS.

- Valeur du flux calculée face à la médiatrice de la façade (point le plus pénalisant).
- Cible à hauteur de 2 m pour les effets sur l'homme et de 8 m pour les effets dominos.

5.2.2 Calculs

Dans la configuration décrite, la hauteur de flamme est de 30 m.

➤ Face à la longueur du silo

Cible sur la médiatrice de la façade considérée

Flux thermiques	8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Distance, à 2 m du sol, sans mur coupe-feu (en m)	28	42,5	60,5
Distance, à 8 m du sol, sans mur coupe-feu (en m)	13	35	53

Cible à l'extrémité de la façade considérée

Flux thermiques	8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Distance, à 2 m du sol, avec mur coupe-feu	8	24,5	46,5
Distance, à 8 m du sol, avec mur coupe-feu	NA	NA	36,5

Nota : Distances mesurées à partir du bord du bâtiment.

NA = Non Atteint

➤ Face à la largeur du silo

Cible sur la médiatrice de la façade considérée

Flux thermiques	8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Distance, à 2 m du sol, sans mur coupe-feu (en m)	NA	24	38
Distance, à 8 m du sol, sans mur coupe-feu (en m)	20,5	29,5	41,5

Cible à l'extrémité de la façade considérée

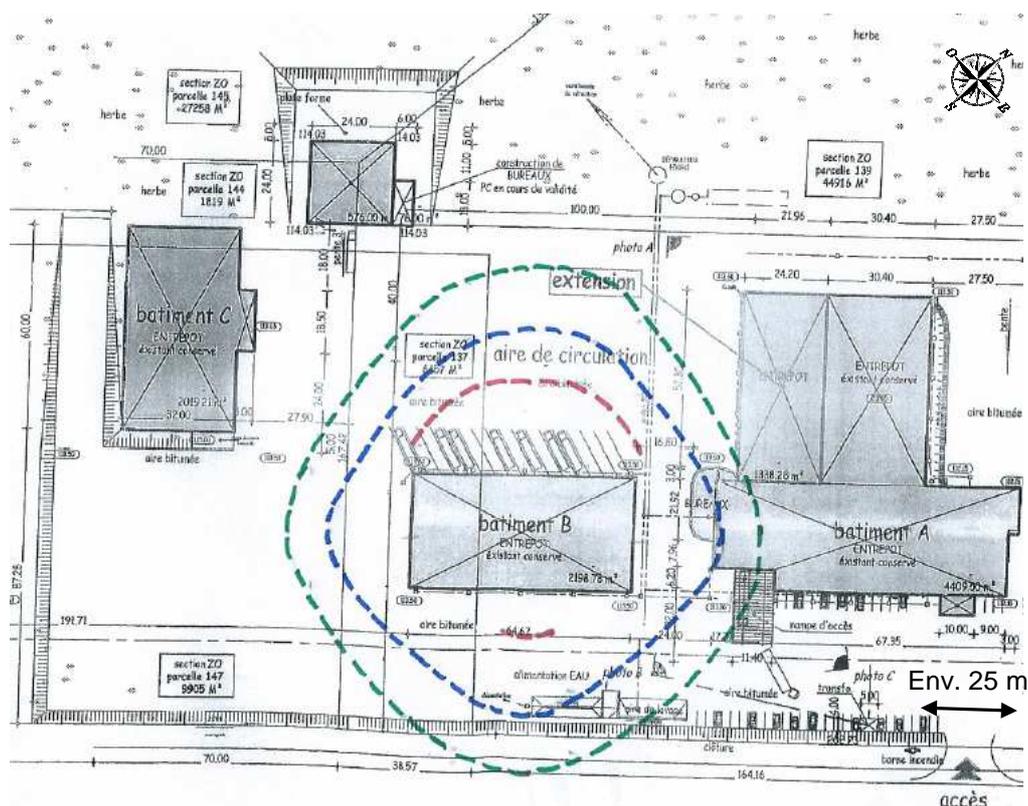
Flux thermiques	8 kW/m²	5 kW/m²	3 kW/m²
Distance, à 2 m du sol, avec mur coupe-feu	NA	NA	29,5
Distance, à 8 m du sol, avec mur coupe-feu	9	21	35

Nota : Distances mesurées à partir du bord du bâtiment.

NA = Non Atteint

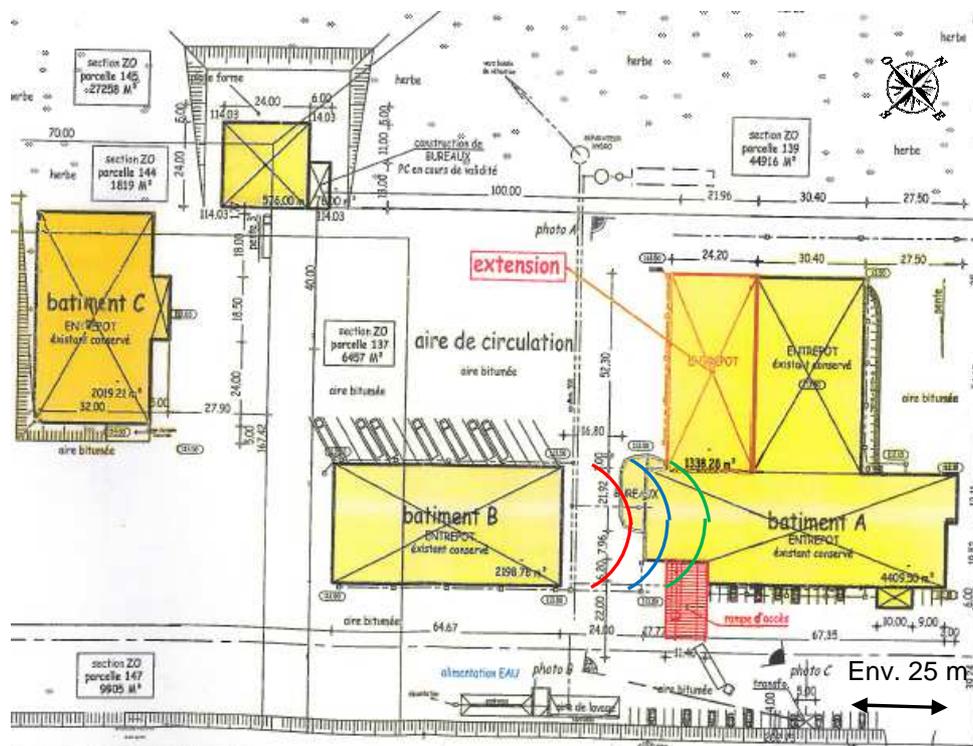
Ces distances d'effets thermiques sont représentées sur les schémas ci-après.

REPRESENTATION DES DISTANCES D'EFFETS THERMIQUES pour l'incendie du silo (cible à 2 m de hauteur pour les effets sur l'homme)

**Légende :**

- 8 kW/m²
- 5 kW/m²
- 3 kW/m²

REPRESENTATION DES DISTANCES D'EFFETS THERMIQUES côté PF2 et bureaux pour l'incendie du silo (cible à 8 m de hauteur pour les effets sur les structures)



Légende :

- 8 kW/m²
- 5 kW/m²
- 3 kW/m²

6. CONCLUSIONS

Contexte réglementaire :

Les objectifs de la réglementation sont les suivants :

- les flux thermiques de 3 kW/m³ et 5 kW/m³ doivent être maintenus dans les limites de propriété,
- le seuil maximal de 8 kW/m³ à partir duquel on peut observer des effets domino par rayonnement thermique doit être respecté à l'acrotère des bâtiments voisins.

Conclusions des modélisations :

En cas d'incendie généralisé du silo :

- les flux thermiques de 3 et 5 kW/m² (correspondant aux effets réversibles et irréversibles sur l'homme), ressentis à une hauteur de 2 m du sol, resteraient confinés à l'intérieur des limites de propriété. Il n'y a pas de gravité attendue pour les tiers ;
- le flux thermique de 8 kW/m² (correspondant aux effets dominos) ressenti à une hauteur de 8 m du sol (correspondant à la hauteur des bureaux et du PF2), vient toucher la façade Sud des bureaux, rendant possible une propagation de l'incendie du silo à ces bureaux. Ces derniers étant isolés de la partie stockage pour une paroi coupe-feu et le flux thermique de 8 kW/m² n'atteignant pas la façade Sud du PF2 (partie ancienne), il n'y a pas de risque de propagation à la zone de stockage.

Rappelons que les hypothèses retenues sont pénalisantes :

- le silo est constitué de 2 casiers séparés entre eux par une paroi en béton de 5 m de hauteur ;
- du fait de la présence de portes, la façade Ouest du silo a été considérée non résistante au feu alors que le sous-bassement du silo entre les portes est en béton sur une hauteur de 5 m ;
- le sous-bassement en béton du silo présente en façades Nord et Sud une forme en V inversé, atteignant une hauteur de 8 m au centre, alors que la hauteur de ce sous-bassement a été prise partout égale à 5 m.

De ce fait, les résultats obtenus sont pénalisants.

Annexe 5 : Avis du SPANC sur le dispositif d'assainissement autonome (12 pages)

**TRANSPORTS JEAN JUIN
PA DU RESTO
56920 SAINT GERAND**

Pôle Technique et Environnement
Service : S.P.A.N.C.
Dossier suivi par : Annaëlle DÉROUT

Objet : Contrôle de conception du dossier ANC 56213 ZN013905
Procédure d'urbanisme associée : Aucune

PJ : - Rapport de contrôle de conception
- Règlement de service

Madame, Monsieur,

Je vous prie de bien vouloir trouver ci-joint l'avis de conception émis par Pontivy Communauté suite à l'instruction du dossier ANC 56213 ZN013905.

Pour cette prestation, vous recevrez prochainement un titre exécutoire émis par le Trésor Public pour une somme à payer de 58 €.

Je vous prie de croire, Madame, Monsieur, à l'assurance de ma parfaite considération.

La Présidente

Copie à la mairie

1 Place Ernest Jan
BP 96 - 56303 Pontivy Cedex
tél. : 02 97 25 01 70
fax : 02 97 25 63 69

www.pontivy-communaute.fr
mel : info@pontivy-communaute.fr

Accueil du public :
du lundi au vendredi
de 9h à 12h et de 14h à 17h



Dossier ANC 56213 ZN013905

Pétitionnaire : TRANSPORTS JEAN JUIN
PA DU RESTO 56920 SAINT GERAND

Procédure d'urbanisme associée : Aucune
Parcelle concernée par le projet : ZN 0139
Adresse du projet : **PA DU RESTO**
Commune : **SAINT GERAND**

Date de la demande de contrôle : 11/07/2018

Les données concernant le dimensionnement de ce projet, sont calculées sur une base de **32 employés**. Toute modification du projet ou de son implantation devra faire l'objet d'une étude complémentaire.

Au regard des prescriptions du bureau d'étude, l'avis sur ce projet est :

Favorable :

Le projet est conforme aux dispositions de l'arrêté du 7 septembre 2009 modifié fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif.

Cependant, en amont des travaux, il faudra vérifier quels sont les points d'eaux qui rejoignent la canalisation existante située avant la fosse en réalisant des tests d'écoulement car toutes les sorties d'eaux usées devront rejoindre la fosse toutes eaux.

Les conditions de pose étant de type difficile (terrain argileux), et aucun sondage n'ayant été réalisé à la profondeur de la fosse, il appartiendra au maître d'œuvre, maître d'ouvrage ou à l'entreprise de pose, de prendre les dispositions adaptées selon les recommandations du fabricant de la fosse (mise en place d'une dalle béton avec ancrage, puits de décompression...).

Le fond de fouille des tranchées ne devra pas excéder 0,60 m en tout point du système par rapport au terrain naturel, de l'argile étant présente à faible profondeur (90 cm). Pour pouvoir respecter cette profondeur, l'implantation des tranchées se fera exactement comme indiqué sur le plan de l'étude de sol.

La fosse toutes eaux devra obligatoirement être pourvue d'une ventilation primaire munie d'un chapeau de ventilation prise sur la canalisation d'amenée des effluents à la fosse et remontée jusqu'en toiture, et d'une extraction d'air prise après la fosse, et remontée au minimum 40 cm au-dessus du faîtage et pourvue en son extrémité d'un extracteur statique ou éolien. Leurs diamètres devront être de 100 mm sans rétrécissement et contre-pente.

La fosse devra être la moins enterrée possible afin de faciliter son entretien.

Aussi, le gravillon 10 /40 utilisé devra être lavé, car les fines peuvent engendrer un colmatage prématuré des tranchées d'épandage.

IMPORTANT : Les réserves et les observations contenues dans le rapport ci-joint devront être portées à connaissance de l'entreprise réalisant les travaux avant le démarrage du chantier.

Au moins 1 semaine avant la réalisation de l'assainissement, vous voudrez bien, par retour de l'imprimé CN2 « Demande de Contrôle de Réalisation », procéder à la demande de ce contrôle d'exécution.

À PONTIVY, le jeudi 12 juillet 2018

La Présidente,
Christine LE STRAT



RAPPORT DE CONTRÔLE DE CONCEPTION

Réception du dossier complet : 11/07/2018

Commune : **SAINT GERAND**

IDENTIFICATION

Adresse de l'installation : PA DU RESTO

Parcelle : ZN 0139

Propriétaire :

TRANSPORTS JEAN JUIN
PA DU RESTO
56920 SAINT GERAND

Document d'urbanisme associé (Permis de Construire ou Déclaration Préalable) : Aucun

CONTEXTE GENERAL DU SITE

Surface parcellaire (m²) : 93192

Pente du terrain au niveau du système d'assainissement : Moyenne (5 - 10%)

Surface disponible pour le système (m²) : 10000

Occupation du sol : Pelouse

Alimentation en eau potable : Publique

Terrain dans un périmètre de protection captage d'eau potable : Non

Respect de la distance minimale des 35 m puits : Oui

Données pédologiques (sol) et géologiques (sous-sol) : Sol limoneux à limoneux argileux reposant sur de l'argile limoneuse à partir de 90 cm de profondeur, de charge caillouteuse nulle à très faible et présentant une hydromorphie faible à partir de 90 cm.

Etude de sol réalisée par : ÔDICÉE - 56300 PONTIVY

Date de l'étude : 03/07/2018

DISPOSITIF ENVISAGÉ

Type de construction : Entrepôt

Nature du projet : réhabilitation de l'existant

Nombre d'employés : 32

Prétraitement :

Fosse Toutes Eaux : Oui

Volume de la fosse (m³) : 5

Distance de la fosse aux locaux (m) : 44

Distance des sorties d'eaux usées à la fosse (m) : Non indiquée

Pente sortie eaux usées / entrée fosse (%) : Non indiquée

Reçoit toutes les eaux usées : Non vérifiable

Bac dégraisseur prévu : Non

Observations :

- **En amont des travaux, il faudra vérifier quels sont les points d'eaux qui rejoignent la canalisation existante située avant la fosse en réalisant des tests d'écoulement.**

Toutes les sorties d'eaux usées devront rejoindre la fosse toutes eaux, et être munies d'un bouchon de visite de façon à pouvoir intervenir en cas de bouchage des canalisations.

- Les conditions de pose étant de type difficile (terrain argileux), et aucun sondage n'ayant été réalisé à la profondeur de la fosse, il appartiendra au maître d'œuvre, maître d'ouvrage ou à l'entreprise de pose, de prendre les dispositions adaptées selon les recommandations du fabricant de la fosse (mise en place d'une dalle béton avec ancrage, puits de décompression...).

- La fosse devra être la moins enterrée possible de façon à pouvoir l'entretenir aisément. **Un décaissement sera privilégié par rapport à la multiplication de rehausses sur la fosse et le préfiltre.**

- **La fosse toutes eaux devra obligatoirement être pourvue d'une ventilation primaire** munie d'un chapeau de ventilation prise sur la canalisation d'amenée des effluents à fosse et remontée jusqu'en toiture, **et d'une extraction d'air** prise après la fosse, et remontée au minimum 40 cm au-dessus du faîtage et pourvue en son extrémité d'un extracteur statique ou éolien. Leurs diamètres devront être de 100 mm sans rétrécissement et contre-pente.
- La pente de la canalisation d'amenée des eaux usées à la fosse devra obligatoirement **être supérieure ou égale à 2 %**.
- **Un grillage avertisseur de couleur marron devra être installé sur les canalisations avant leur remblaiement.**
- Les canalisations situées sous un passage de véhicules, même occasionnels, seront renforcées (CR8, buse...).

Traitement :

Type de filière : Tranchées d'épandage type terrain en pente de 110 mL (5 x 22 mètres) –
Espace d'axe à axe de 3,50 m

Situé à plus de 5 m de l'habitation : Oui

Situé à plus de 3 m de la limite de propriété : Oui

Situé à plus de 3 m d'un arbre : Oui

Distance d'axe à axe (m) : 3,5

Largeur tranchées (m) : 0,5

Profondeur de fouille maximale / terrain naturel (m) : 0,60

Longueur des tranchées (m) : 22

Largeur du système totale (m) : 14,50

Matériaux :

Géotextile : Oui (largeur minimum de 0,70 m)

Granulométrie du gravier (mm) : 10 / 40 lavé

Epaisseur de gravier sous drain (cm) : 30

Drains :

Nombre de drains : 5

Longueur de drainage (m) : 22

Pente maximale des drains (%) : 1

Observations :

- **Le fond de fouille des tranchées ne devra pas excéder 0,60 m en tout point du système par rapport au terrain naturel, de l'argile étant présente à faible profondeur (90 cm).** Pour pouvoir respecter cette profondeur, l'implantation des tranchées se fera exactement comme indiqué sur le plan de l'étude de sol.

- La hauteur de terre végétale sur les tuyaux d'épandage **ne devra pas excéder 20 cm de hauteur.**

- **Le gravillon 10 /40 utilisé devra être lavé,** car les fines peuvent engendrer un colmatage prématuré des tranchées.

AVIS DU SPANC : Favorable

Le projet est conforme aux dispositions de l'arrêté du 7 septembre 2009 modifié fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif.

Cependant, en amont des travaux, il faudra vérifier quels sont les points d'eaux qui rejoignent la canalisation existante située avant la fosse en réalisant des tests d'écoulement car **toutes les sorties d'eaux usées devront rejoindre la fosse toutes eaux.**

Les conditions de pose étant de type difficile (terrain argileux), et aucun sondage n'ayant été réalisé à la profondeur de la fosse, il appartiendra au maître d'œuvre, maître d'ouvrage ou à l'entreprise de pose, de prendre les dispositions adaptées selon les recommandations du fabricant de la fosse (mise en place d'une dalle béton avec ancrage, puits de décompression...).

Le fond de fouille des tranchées ne devra pas excéder 0,60 m en tout point du système par rapport au terrain naturel, de l'argile étant présente à faible profondeur (90 cm). Pour pouvoir respecter cette profondeur, l'implantation des tranchées se fera exactement comme indiqué sur le plan de l'étude de sol.

La fosse toutes eaux devra obligatoirement être pourvue **d'une ventilation primaire** munie d'un chapeau de ventilation prise sur la canalisation d'amenée des effluents à la fosse et remontée jusqu'en toiture, et **d'une extraction d'air** prise après la fosse, et remontée au minimum 40 cm au-dessus du faîtage et pourvue en son extrémité d'un extracteur statique ou éolien. Leurs diamètres devront être de 100 mm sans rétrécissement et contre-pente.

La fosse devra être la moins enterrée possible afin de faciliter son entretien.

Aussi, **le gravillon 10 /40 utilisé devra être lavé**, car les fines peuvent engendrer un colmatage prématuré des tranchées d'épandage.

De plus, la norme *NF DTU 64.1 d'Août 2013 relative à la mise en œuvre des systèmes d'assainissement non collectifs* devra être respectée :

- La pente des canalisations situées entre l'habitation et la fosse **devra être supérieure ou égale à 2 %**.
- Un bouchon de visite devra être présent sur la canalisation de sortie des eaux usées.
- Un grillage avertisseur de couleur marron devra être installé sur les canalisations avant leur remblaiement.

Attention :

Ce rapport doit être communiqué à l'entreprise avant les travaux pour que les réserves et/ou observations soient prises en compte. Les travaux ne pourront commencer avant réception de ce présent avis.

Le SPANC devra être contacté avant la fin des travaux (au moins 3 jours à l'avance) afin d'effectuer le contrôle de réalisation du dispositif terminé, avant recouvrement par la terre végétale.

Fait à Pontivy, le 12/07/2018

Par Annaëlle DÉROUT,
Technicienne du SPANC



Dossier ANC 56 213 ZN 0139 05

Pétitionnaire : TRANSPORTS JEAN JUIN
P.A DU RESTO
56920 SAINT GERAND

Procédure d'urbanisme associée : Aucune

Parcelle concernée par le projet : ZN 0139

Adresse du projet : **PA DU RESTO**
Commune : **SAINT GERAND**

- Vu l'arrêté interministériel du 27 avril 2012 relatif aux modalités de l'exécution de la mission de contrôle des installations d'assainissement non collectif ;
- Vu les articles L 111-4 et R 111-3 du Code de la Construction et de l'Habitation, L1311-1 et L1331-1-1 du Code de la Santé Publique et, L2224-8 et R2224-17 du Code Général des Collectivités Territoriales ;
- Vu le contrôle de réalisation effectué le 20/07/2018 par le SPANC de PONTIVY COMMUNAUTE en charge de ces contrôles ;

L'avis émis par Pontivy Communauté sur l'exécution des ouvrages d'assainissement non collectif réalisés chez TRANSPORTS JEAN JUIN est :

Favorable avec réserves :

Le dispositif contrôlé est conforme à l'arrêté modifié du 7 septembre 2009 fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif et au projet validé le 12/07/2018 par notre service, **à l'exception du fond de fouille des tranchées au niveau du bouclage (de 70 à 80 cm au lieu de 60 cm).**

Aussi, les éléments suivants n'entraînent pas de non-conformité, mais ne respectent pas la norme NF DTU 64.1 d'août 2013 relative à la mise en œuvre des systèmes d'assainissement non collectifs :

- La ventilation primaire n'est pas installée au-dessus des locaux habités (Velux, toit plat...).
- La ventilation secondaire (extracteur d'air) n'est pas remontée 40 cm au-dessus du faîtage de l'habitation.
- La présence de té de visite n'a pu être confirmée au niveau des sorties d'eaux usées.
- La fosse n'a pas été mise en eau pendant son remblayage latéral (au minimum 2/3).
- La fosse n'était pas posée de niveau.
- Les rehausses ne sont pas adaptées à la fosse.
- Le grillage avertisseur de couleur marron n'était pas installé sur les canalisations (pose prévue par l'entreprise HENRIO).

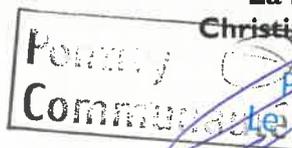
De plus, la pose du géotextile sur le dessus des tuyaux d'épandage et son recouvrement de 20 cm de terre végétale ne pouvant être réalisés avant le contrôle de réalisation, ils seront faits lors du remblaiement du système conformément à la norme NF DTU 64.1 d'août 2013.

Enfin, cet avis ne porte que sur les parties visibles le jour de la visite.

Fait à PONTIVY, le 04 septembre 2018

La Présidente,

Christine LE STRAT



Pour la Présidente
Vice-président
René JEGAT

AVERTISSEMENT : La responsabilité de la collectivité ne saurait être recherchée pour des anomalies de mise en œuvre, pour un défaut d'entretien ou pour toute utilisation abusive du dispositif.

La pérennité de ce système d'assainissement est conditionnée par un entretien régulier (vidanges et nettoyage périodiques).

Cette décision ne tient compte que des éléments ayant pu être contrôlés lors de la visite.

RAPPORT DE CONTRÔLE DE RÉALISATION

IDENTIFICATION

Date de la visite avant remblayage : 20/07/2018

Commune : SAINT GERAND

Propriétaire : TRANSPORTS JEAN JUIN
PA DU RESTO
56920 SAINT GERAND

Adresse de la construction : PA DU RESTO

Parcelle : ZN 0139 **Surface de la parcelle (m²) :** 93192

Procédure d'urbanisme : Aucune

Nom de l'installateur : HENRIO TP - 56920 SAINT GERAND

VÉRIFICATIONS DE TERRAIN

Filière : Tranchées d'épandage de type terrain en pente

Respect de la distance de 5 m d'une habitation : Oui

Respect de la distance de 3 m d'un arbre : Oui

Respect de la distance de 3 m d'une limite de propriété : Oui

PRÉTRAITEMENT

Ouvrage principal :

Raccordement de l'ensemble des eaux usées (eaux vannes + eaux ménagères) : Non vérifiable

Volume de la fosse conforme au projet : Oui

Volume de la fosse : 5 m³

Fosse fixée à une dalle d'amarrage : Non

Dalle de répartition : Non

Nature de la fosse : Béton

Lit de sable \geq à 10 cm pour stabiliser la fosse : Non vérifiable

Positionnement entrée-sortie correct (fosse dans le bon sens) : Oui

Fosse posée horizontalement : Non

Mise en eau de la fosse aux 2/3 : Non (en cours)

Fosse située à moins de 10 m de la construction : Oui

Pentes sorties eaux usées / entrée fosse toutes eaux \geq à 2 % ? : Oui

Pente moyenne mesurée : 2,2 %

Tampon de visite affleurant : Non

Diamètre des canalisations \geq à 100 mm : Oui (sur la partie visible)

Absence de coude à 90° : Oui (sur la partie visible)

Accès sur la canalisation eaux brutes : Non

Préfiltre :

Type de préfiltre : Pouzzolane

Intégré à la fosse ? : Oui

Ventilations :

- Primaire :

Prise d'air en amont de la fosse : Oui

Diamètre des tuyaux de ventilation \geq à 100 mm : Oui

Ventilation montée à l'air libre : Oui

Type de ventilation : Champignon de ventilation

- Secondaire :

Prise d'air en aval de la fosse : Oui
 Diamètre des tuyaux de ventilation \geq à 100 mm : Oui
 Positionnement de la ventilation : Environ 2,5 m au-dessus du sol
 Type de ventilation : Extracteur d'air

Observations sur le prétraitement :

- Selon les photos transmises par l'entreprise HENRIO, la ventilation primaire est présente. Elle est raccordée sur une canalisation située en amont de la fosse, et elle est située en hauteur en diamètre 100 mm conformément à l'arrêté modifié du 7 septembre 2009. La ventilation primaire remonte d'environ 50 cm au-dessus du sol et elle est munie d'un chapeau de ventilation. Toutefois la norme NF DTU 64.1 d'août 2013 recommande, pour améliorer la ventilation de la fosse d'installer cette ventilation au-dessus des locaux habités (au-dessus des VELUX, toit plat...).

- Selon les photos transmises par l'entreprise HENRIO, la ventilation secondaire (extracteur d'air) de la fosse est présente et remonte à l'air libre en diamètre de 100 mm, conformément à l'arrêté modifié du 7 septembre 2009. La ventilation secondaire est raccordée sur la canalisation située en aval de la fosse, et elle est munie d'un extracteur statique. Toutefois, la norme NF DTU 64.1 d'août 2013 recommande pour améliorer la ventilation de la fosse, de remonter cette ventilation 40 cm au-dessus du faitage des constructions.

- La présence de té de visite au niveau des sorties d'eaux usées n'a pu confirmée. A défaut, il conviendra d'en installer un sur chaque sortie d'eaux usées pour permettre une intervention plus facile en cas de bouchage des canalisations, conformément aux préconisations de la norme NF DTU 64.1 d'août 2013.

- La pente moyenne de la canalisation d'amenée des eaux usées située entre la fosse toutes eaux et l'enrobé est d'environ 2,2 % (pente conforme à la norme NF DTU 64.1 d'août 2013, qui préconise une pente \geq à 2 %). Toutefois, la pente moyenne des canalisations située sous l'enrobé (en place avant les travaux) n'a pu être calculée.

- Lors du contrôle, la fosse était en cours de remplissage. La fosse n'était pas remblayée. Le remplissage de la fosse doit normalement être réalisé en même temps que son remblayage latéral afin d'équilibrer les pressions exercées sur l'ouvrage et ainsi ne pas l'endommager selon la norme NF DTU64.1 d'août 2013.

- La fosse n'était pas posée tout à fait de niveau. La sortie était légèrement plus basse que la cote que nous pouvons voir sur la documentation du fabricant, mais la pente se trouve dans le bon sens (vers la sortie). En effet, la cote indiquée sur le document technique du fabricant entre l'entrée et la sortie de la fosse doit être de 2 cm, alors que la cote mesurée entre l'entrée et la sortie de la fosse lors du contrôle était de 4 cm.

- Lors du remblaiement, la pose de rehausses était prévue sur la fosse et le préfiltre afin de permettre l'entretien de ces ouvrages. Les rehausses doivent être adaptées et prévenir l'infiltration des eaux de ruissellement dans la fosse conformément aux prescriptions techniques du fabricant et à la norme NF DTU 64.1 d'août 2013. Sur les photos transmises par l'entreprise suite à la pose des rehausses, des rehausses découpées dans un tuyau en PEHD (polyéthylène haute densité) ont été installées, pour conserver un accès à la fosse et au préfiltre. Pour une ouverture plus facile lors de l'entretien de ces ouvrages, il aurait été préférable d'installer des rehausses conformes aux prescriptions techniques du fabricant et à la norme NF DTU 64.1 d'août 2013.

- Selon l'entreprise HENRIO, la pose d'un grillage avertisseur de couleur marron est prévue sur le dessus des canalisations avant leur remblaiement, conformément aux préconisations techniques de la norme NF DTU 64.1 d'août 2013.

- Le préfiltre de la fosse est présent. Un entretien régulier (2 fois par an) du préfiltre (pouzzolane) devra être réalisé, pour garantir la longévité du système d'assainissement.

- La vidange de la fosse toutes eaux doit être réalisée lorsque le niveau de boues atteint 50 % de son volume. Pour cela, la hauteur de boues doit être régulièrement mesurée. La vidange d'une fosse toutes eaux doit être réalisée par un vidangeur agréé, conformément à la réglementation en vigueur.

TRAITEMENT**Répartition :**

Présence : Oui
 Pente sortie fosse / entrée regard de répartition \geq à 0,5 % : Oui
 Regard de répartition affleurant : Oui
 Tuyaux de répartition pleins (non perforés) : Oui
 Départ indépendant de chaque drain : Oui

Nature du regard : Polyéthylène
 Pente moyenne mesurée : 1,2 %
 Posé de niveau : Oui
 Joints étanches : Oui

Bouclage :

Présence : Oui
 Regards de bouclage affleurant : Oui
 Tuyaux de bouclage perforés : Oui
 Joints étanches : Oui

Nature des regards : Polyéthylène
 Posés de niveau : Oui

Dimension et mise en place :

Nombre de tranchées : 5
 Largeur des tranchées : 0,50 m
 Distance d'axe à axe des tuyaux d'épandage \geq à 1,50 m : Oui (3,50 m)
 Orifices des drains dirigés vers le bas : Oui

Longueur unitaire des tranchées : 22 m

Pente des drains \leq à 1 % : Oui**Matériaux :**

Gravillons 10/40 mm : 16/31.5 mm
 Présence de fines dans le gravillon : Non
 Epaisseur de gravillons sous tuyaux d'épandage : 30 cm
 Résistance à la traction \geq à 12 kN/m : Oui

Gravillons lavés : Oui

Géotextile présent : Oui (non posé)
 Largeur du géotextile \geq à 70 cm : Oui (70 cm)

Observations sur le traitement :

- Selon les bons de livraison présentés par l'entreprise HENRIO, le gravillon 16/31.5 mm est lavé conformément à l'arrêté modifié du 7 septembre 2009. Le gravillon ne présentait pas de fines. Toutefois, la fiche technique sur la teneur en fines du gravillon n'ayant pas été fournie, la correspondance avec la norme NF DTU 64.1 d'août 2013 n'a pu être déterminée.

- Selon les observations faites lors du contrôle, le fond de fouille des tranchées (par rapport au terrain naturel) est plus profond de 10 à 20 cm au niveau du bouclage (de 70 à 80 cm au lieu de 60 cm), par rapport aux prescriptions techniques de l'étude de sol et à l'avis de conception émis par notre service. De l'argile limoneuse étant présente dès 90 cm, la pérennité de l'épuration et de l'infiltration des eaux usées ne peut être assurée au niveau du bouclage sur le long terme. Le fond de fouille des tranchées au niveau de la répartition est conforme aux prescriptions techniques de l'étude de sol et à l'avis de conception émis par notre service

- Le géotextile était présent mais non installé sur le dessus des tranchées d'épandage. Le géotextile avait une résistance à la traction \geq à 12 kN/m (selon le document fourni avec le rouleau), conformément à la norme NF DTU 64.1 d'août 2013. Le géotextile avait une largeur de 70 cm conformément à la norme NF DTU 64.1 d'août 2013. En effet, la norme NF DTU 64.1 d'août 2013 demande à ce que le géotextile déborde au minimum de 10 cm de chaque côté des tranchées pour éviter que la terre végétale ne passe dans les gravillons lors du remblayage. Le géotextile devra être installé sur le dessus des tuyaux d'épandage et recouvert au maximum de 20 cm de terre végétale, conformément à la norme NF DTU 64.1 d'août 2013.

AVIS DU SPANC : Favorable avec réserves

Le dispositif contrôlé est conforme à l'arrêté modifié du 7 septembre 2009 fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif et au projet validé le 12/07/2018 par notre service, **à l'exception du fond de fouille des tranchées au niveau du bouclage (de 70 à 80 cm au lieu de 60 cm).**

Aussi, les éléments suivants n'entraînent pas de non-conformité, mais ne respectent pas la norme NF DTU 64.1 d'août 2013 relative à la mise en œuvre des systèmes d'assainissement non collectifs :

- La ventilation primaire n'est pas installée au-dessus des locaux habités (Velux, toit plat...).
- La ventilation secondaire (extracteur d'air) n'est pas remontée 40 cm au-dessus du faîtage de l'habitation.
- La présence de té de visite n'a pu être confirmée au niveau des sorties d'eaux usées.
- La fosse n'a pas été mise en eau pendant son remblayage latéral (au minimum 2/3).
- La fosse n'était pas posée de niveau.
- Les rehausses ne sont pas adaptées à la fosse.
- Le grillage avertisseur de couleur marron n'était pas installé sur les canalisations (pose prévue par l'entreprise HENRIO).

De plus, la pose du géotextile sur le dessus des tuyaux d'épandage et son recouvrement de 20 cm de terre végétale ne pouvant être réalisés avant le contrôle de réalisation, ils seront faits lors du remblaiement du système conformément à la norme NF DTU 64.1 d'août 2013.

Enfin, cet avis ne porte que sur les parties visibles le jour de la visite.

Fait à PONTIVY, le 04 septembre 2018

Par **Éric DUCLOS**,
 Technicien du SPANC



Attention, la longévité de votre nouveau système d'assainissement dépend de son bon entretien

Sauf prescription du constructeur renforçant ces périodicités dans le cadre de la garantie des ouvrages et équipements :

- Dans le cas de la présence d'un préfiltre (pouzzolane...), les matériaux filtrants, après avoir été sortis du préfiltre, doivent être nettoyés au jet d'eau au moins deux fois par an.
- Dans le cas de la présence d'un bac dégraisseur, il convient d'éliminer la couche de graisse présente au moins deux fois par an et de le vidanger en même temps que la fosse toutes eaux.
- Faire vidanger la fosse toutes eaux dès que la hauteur de boues représente 50 % de son volume par un vidangeur agréé. Les matières évacuées doivent être acheminées dans un centre de traitement équipé à cet effet. Conserver les justificatifs de vidanges, ceux-ci vous seront demandés par le SPANC dans le cadre du contrôle de l'entretien.

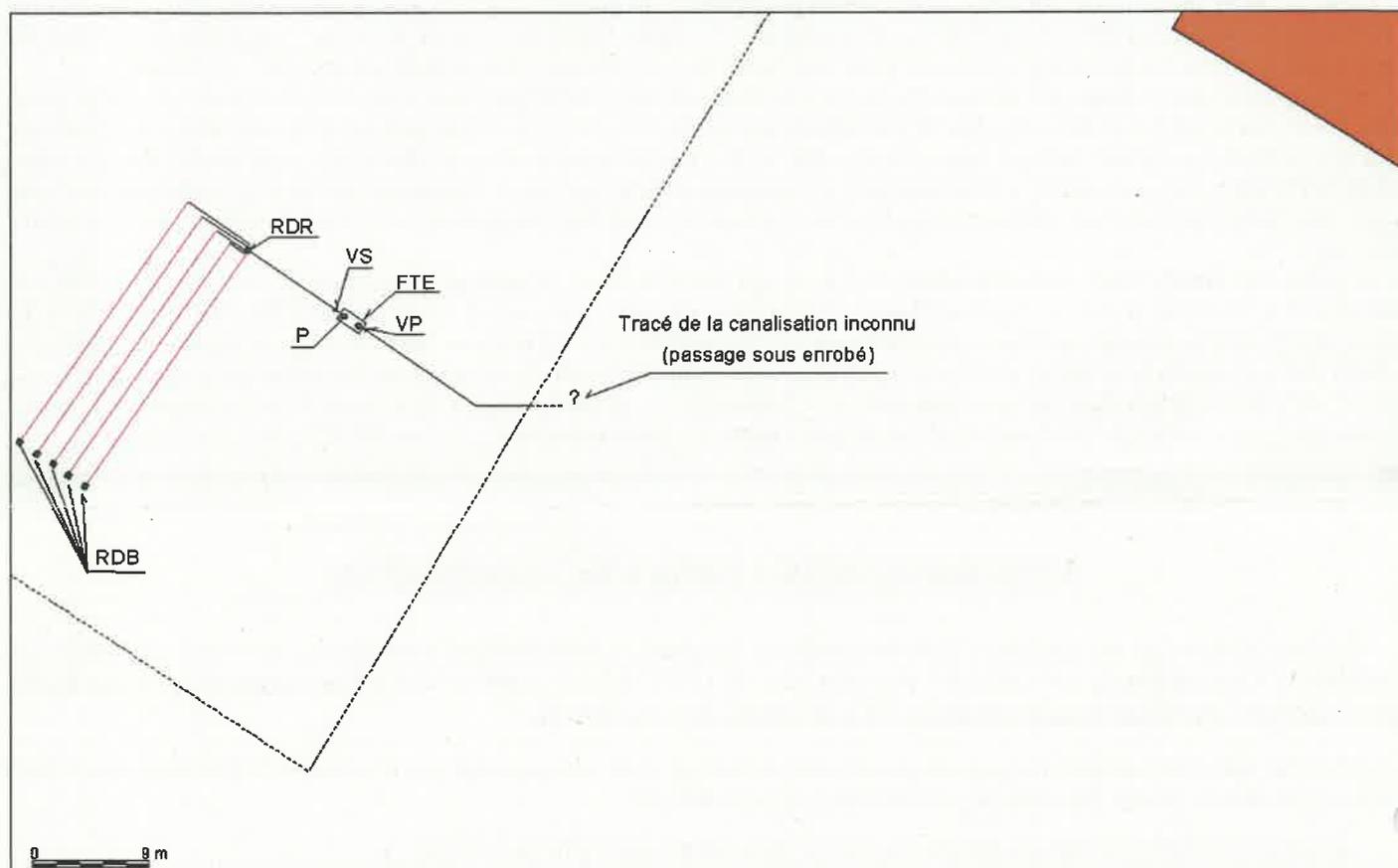
SCHÉMA DU DISPOSITIF :

Schéma de principe, non à l'échelle

- Légende :**
- FTE : Fosse toutes eaux
 - P : Préfiltre
 - VP : Ventilation primaire
 - VS : Ventilation secondaire
 - RDR : Regard de répartition
 - RDB : Regard de bouclage

Annexe 6 : Consignes de sécurité (9 pages)

GUIDE DE SECURITE

Les consignes de sécurité incendie
Transports Jean Juin-St Gérard



Les numéros d'urgence

Les sauveteurs-secouristes du travail

Les guides et les serre-files

Plan de vérification serre-files

Comment utiliser un extincteur ?

Plan du site

Les consignes de sécurité

Les numéros d'urgence



En interne
Jean Juin



06.86.38.60.51



Pompiers



18/112



Police



17



Samu



15

Les Sauveteurs Secouristes au Travail (SST)

☛ Transports Jean Juin

- Laurence Guilloux, bureau administratif: 02.97.51.48.41
- Coralie Ménézot, bureau administratif: 02.97.51.48.42
- Pascal Carrée, atelier maintenance : 06.82.99.95.86

☛ Pâtisseries gourmandes

- Jean-Marie Lequeux
- Laurent Maillet
- Sébastien Le Breton
- Sébastien Adenis
- Ludovic Gannier

Les guides et serre files

Mission du guide file :

➡ Guide les agents de son équipe à évacuer les lieux.



➡ Effectue l'appel à son point de regroupement.



Mission serre file :

➡ Inspecte les locaux les plus éloignés ou les plus à l'écart : wc, cabines...

➡ Ferme toutes les portes et les fenêtres.

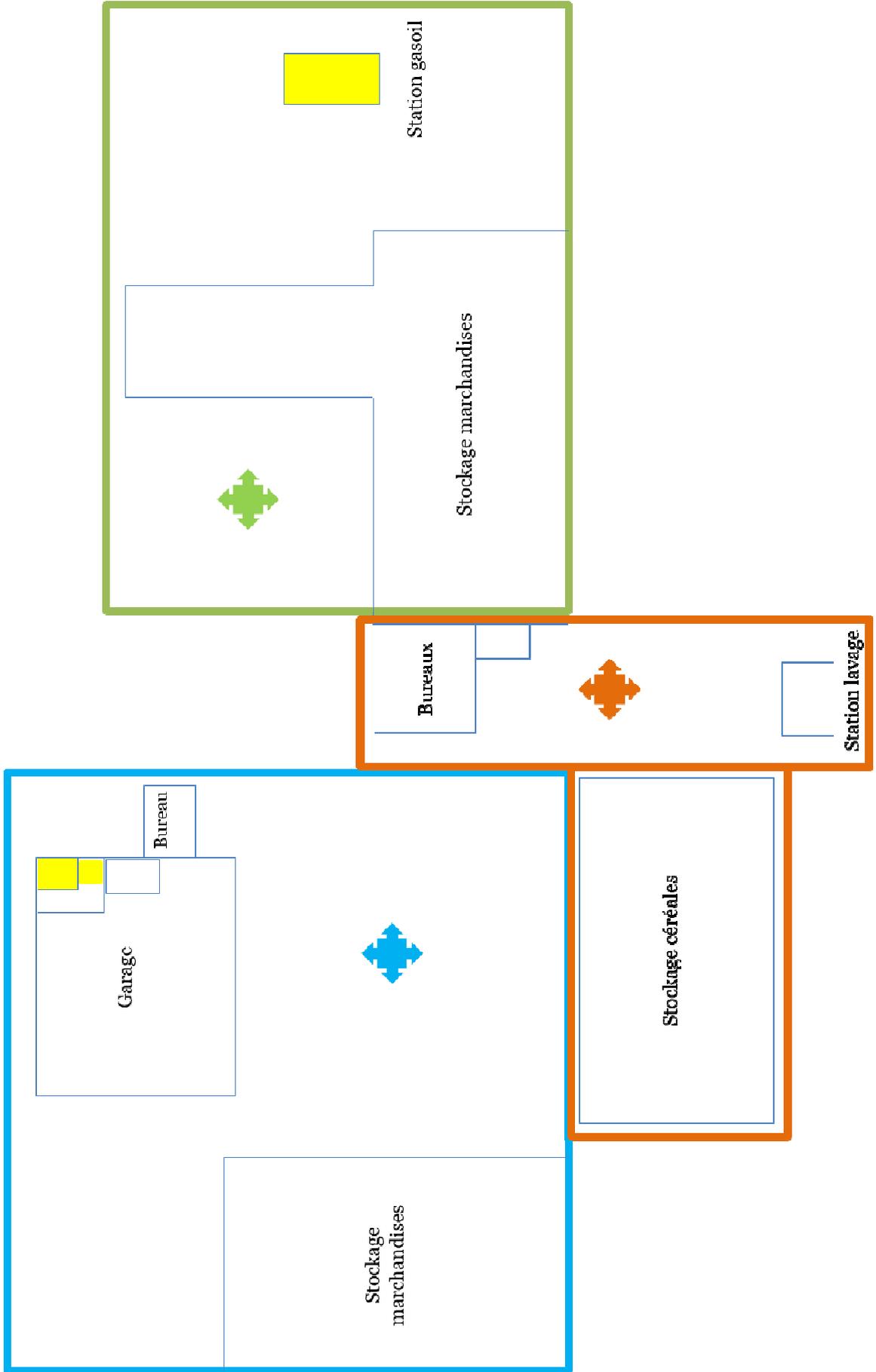
➡ Ferme la marche afin d'éviter tout retour en arrière d'un occupant.

Zone bleue pour le garage

Zone orange pour les bureaux

(Voir plan ci-après)

Zone de vérification des serre-files



Comment utiliser un extincteur ?

Vérifier l'adéquation de l'extincteur avec le type de feu

Enlever la goupille et percuter si besoin

Tester le fonctionnement

Viser la base des flammes

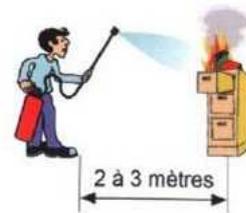
Se protéger le visage et le corps

A l'extérieur, position vent dans le dos

Ne pas progresser vers le feu si risque d'encercllement (flaques d'hydrocarbures..)

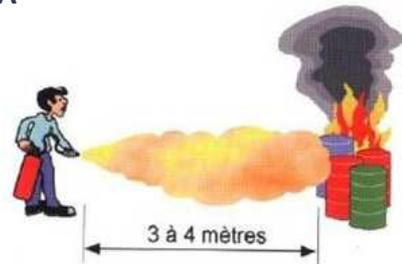
Ne pas intervenir dans un local ENFUME

EAU
PULVERISEE



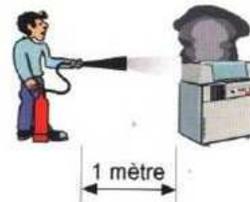
CLASSE A

POUDRE



CLASSE B

CO2



CLASSE C

CONSIGNES DE SECURITE

INCENDIE



Fumée anormale, odeur de brûlé ?
Téléphonez au 02.97.51.40.06
Appel d'urgence extérieur : 18



Attaquer le feu avec un extincteur
sans prendre de risque et prévenir
un équipier de 1ere intervention

ACCIDENT



Téléphoner au 02.97.51.40.06
Appel d'urgence extérieur :
18 ou 15



AVERTIR UN SECOURISTE

Coralie Ménézot
Laurence Guilloux
Pascal Carrée

C'est au SST de désigner une
personne pour accueillir les
pompiers

EVACUATION



Dès l'audition du signal ou ordre
du responsable.



Rejoignez le point de
rassemblement le plus proche
sans jamais revenir en arrière.

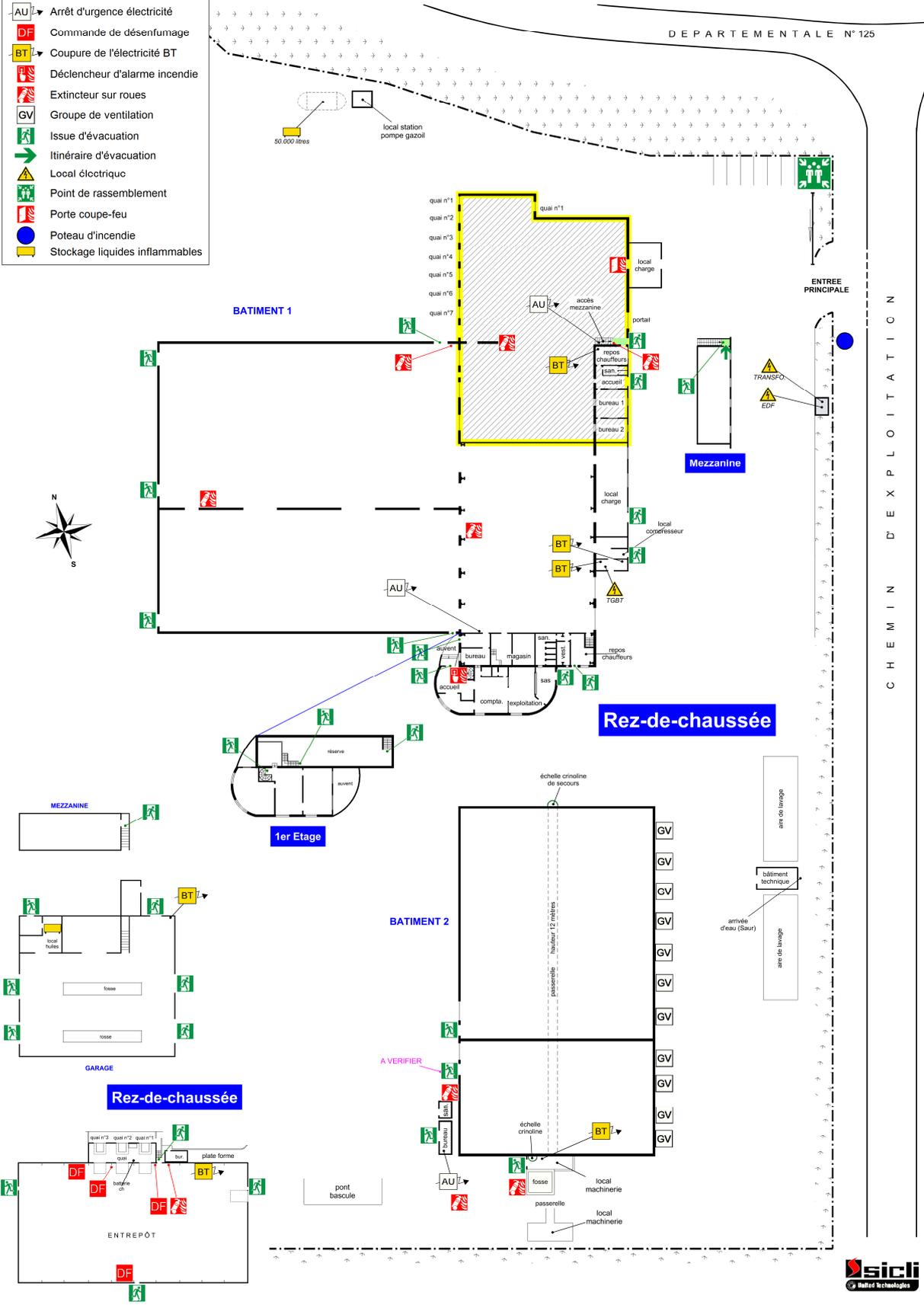
PREVENTION

- ☛ Les issues de secours et les extincteurs doivent être dégagés,
- ☛ Respecter les zones fumeurs,
- ☛ Stocker les produits inflammables dans la zone prévue à cet effet.

Plan d'intervention

**TRANSPORTS JEAN JUN
PA DU RESTO
56920 SAINT GERAND**

- LEGENDE**
- Arrêt d'urgence électricité
 - Commande de désenfumage
 - Coupure de l'électricité BT
 - Déclencheur d'alarme incendie
 - Extincteur sur roues
 - Groupe de ventilation
 - Issue d'évacuation
 - Itinéraire d'évacuation
 - Local électrique
 - Point de rassemblement
 - Porte coupe-feu
 - Poteau d'incendie
 - Stockage liquides inflammables



Selon l'article R.4227-39 du Code du Travail, des exercices incendie doivent avoir lieux au moins tous les six mois. Les salariés de l'entreprise apprennent à reconnaître les caractéristiques du signal sonore d'alarme générale, à se servir des moyens de premier secours et à exécuter les diverses manœuvres nécessaires.

Date/heure :
Evaluateur :

Lieu :
Temps d'évacuation

OUI NON

Modalités d'organisation

Inopiné

--	--

Application des consignes générales

Tout le monde a entendu le signal d'alarme

--	--

Tout le monde a évacué

Tout le monde a respecté la consigne :

« ne pas revenir en arrière sans autorisation »

--	--

Tout le monde a rejoint le(s) point(s) de rassemblement

Le comptage des personnes a été effectué sans problème

--	--

Comportement des personnes évacuées

Evacuation immédiate dès le déclenchement de l'alarme

--	--

Evacuation en bon ordre, sans bousculade

Application des consignes particulières (locaux techniques, cuisine, standard ...)

Les consignes de l'établissement ont bien été appliquées

--	--

Tout le monde a effectivement évacué le bâtiment

Installations techniques particulières

Les équipements asservis à l'alarme ou à la détection incendie ont fonctionné

--	--

CONCLUSION

Actions à mener pour améliorer la sécurité des occupants du bâtiment	Délais
Mieux sensibiliser le personnel à la sécurité	
Améliorer l'audibilité de l'alarme	
Désigner des guides et des serre-files	
Prévoir un point de regroupement à l'extérieur	
Désigner un responsable de sécurité incendie	
Vérifier le fonctionnement des DAS	
Respecter les prescriptions du Code du travail (2 sensibilisations à la sécurité incendie par an)	