

ANNEXES

ANNEXE 1 :

RESULTATS DE L'APR

Matériaux sur site

1 - Stockage de mâchefers bruts

N°	Evénement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	F	I	Cinétique
1a	Déversement accidentel de lixiviats de mâchefers (rupture du bassin lixiviat)	Agression mécanique (choc, séisme, mouvement de terrain) Défaillances mécaniques (rupture, fissuration, ...)	Pollution du milieu naturel	Maintenance préventive des équipements Repère du niveau maximal à ne pas dépasser dans le bassin de lixiviat Evacuation du trop pleins de lixiviat par une société spécialisée Surveillance du site Site clôturé Stockage protégé par des parois béton	Stockage sur zone imperméabilisée Collecte et réutilisation en circuit fermé des eaux pluviales de la plateforme susceptibles d'être polluées Pas de rejet des eaux dans le milieu naturel Présence de matériaux absorbants	D	1	Lente
1a	Dispersion massive des mâchefers	Défaillances humaines ou de procédure (travaux, suremplissage, ...) Acte de malveillance						

2 - Stockage de liant

N°	Evénement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	F	I	Cinétique
2a	Déversement accidentel de liant (rupture du silo)	Agression mécanique (choc, séisme, mouvement de terrain) Défaillances mécaniques (rupture, fissuration de nourrice, ...) Défaillances humaines ou de procédure (travaux, suremplissage, ...) Acte de malveillance	Pollution du milieu naturel (dégradation du pH)	Silo adapté au produit Maintenance préventive des équipements Formation du personnel Surveillance du site Site clôturé	Stockage sur zone imperméabilisée Plateforme possédant des rebords	D	1	Lente

Traitement des mâchefers

3 - Installation de tri / traitement des mâchefers

N°	Événement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	F	I	Cinétique
3a	Incendie des parties combustibles de l'installation	Echauffement par friction Bourrage Foudre Travaux par point chaud Acte de malveillance	Effets thermiques	Maintenance préventive des équipements Interdiction de fumer Plan d'intervention pour travaux Absence de stockage combustible à proximité	Moyens d'intervention (extincteurs, réserve DECI) Présence de matériaux inertes pour recouvrement Formation du personnel Alerte des secours	D	2	Rapide
3b	Déversement des eaux d'extinction incendie	Incendie (cf. 3a) + intervention des services de secours	Pollution du milieu naturel	Barrières du scénario 3a	Site entièrement imperméabilisé Collecte des effluents liquides dans deux bassins de rétention fermés	E	1	Lente

Centrale à béton

4 - Centrale à béton

N°	Événement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	F	I	Cinétique
4a	Déversement accidentel de béton ou de liant	Agression mécanique (choc, séisme, mouvement de terrain) Défaillances mécaniques (rupture, fissuration, ...) Défaillances humaines ou de procédure (travaux, erreur de manipulation, ...) Acte de malveillance	Pollution du milieu naturel (dégradation du pH)	Maintenance préventive des équipements Installation adaptée au produit Formation du personnel Surveillance du site Site clôturé	Stockage sur zone imperméabilisée Plateforme possédant des rebords	D	1	Lente

Engins et poids-lourds

5 - Engins et poids-lourds								
N°	Événement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	F	I	Cinétique
5a	Fuite de carburant ou d'huile	Collision d'un véhicule avec les installations ou un autre véhicule Perte de contrôle du véhicule (malaise, inattention, etc.) Usure prématurée Acte de malveillance	Pollution du milieu naturel	Limitation de vitesse Communications et organisations des flux pour temporiser et réguler le trafic Formation du personnel à la sécurité Site clôturé Maintenance préventive des véhicules	Site entièrement imperméabilisé Formation du personnel Kit anti-pollution Bassin EP étanche avec vanne de sectionnement Séparateur hydrocarbures Présence de matériaux absorbants	C	1	Lente
5b	Incendie d'une nappe de carburant ou d'huile	Fuite de carburant (cf. 5a) + source d'ignition	Effets thermiques	Barrières du scénario 5a Interdiction de fumer Plan d'intervention pour travaux	Moyens d'intervention (extincteurs, réserve DECI) Présence de matériaux inertes pour recouvrement Formation du personnel Alerte des secours	C	2	Rapide
5c	Déversement des eaux d'extinction incendie	Incendie (cf. 5b) + intervention des services de secours	Pollution du milieu naturel	Barrières du scénario 5b	Site entièrement imperméabilisé Collecte des effluents liquides dans deux bassins de rétention fermés	D	1	Lente
5d	Collision entre un camion de la SEC et un camion de MAT'ILD au niveau du croisement des accès des 2 sites	Perte de contrôle du véhicule (malaise, inattention, etc.)	Survenu du scénario 5a, 5b et/ou 5c	Aménagement du carrefour (signalisation, panneau, ...) Priorité au flux montant et descendant de la SEC Sensibilisation des chauffeurs	Zone imperméabilisée Formation du personnel Kit anti-pollution sur le site Présence de matériaux absorbants Moyens d'extinction à proximité	C	1	Lente

Perte d'utilité

6 - Cuve de GNR et produits chimiques

N°	Evénement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	F	I	Cinétique
6a	Fuite de carburant ou de produits nocifs pour l'environnement	Agression mécanique (choc, séisme, mouvement de terrain) Défaillances mécaniques (rupture, fissuration, ...) Défaillances humaines ou de procédure (travaux, suremplissage, ...) Acte de malveillance	Pollution du milieu naturel	Formation du personnel à la sécurité Procédure pour le ravitaillement Surveillance de l'opération de dépotage ou de ravitaillement par une personne habilitée Site clôturé Limitation sur site des stockages de matières combustibles Maintenance préventive des équipements	Aire de ravitaillement étanche Collecte des égoutures et d'une fuite dans une cuve Produits d'entretiens stockés sur rétention Cuve GNR enterrée en double-peau Présence de matériaux absorbants	C	2	Lente
6b	Incendie d'une nappe de carburant ou de produits combustibles	Fuite de produit (cf. 6a) + source d'ignition	Effets thermiques	Barrières du scénario 6a Interdiction de fumer Plan d'intervention pour travaux Absence de stockage combustible à proximité	Moyens d'intervention (extincteurs, réserve DECI) Formation du personnel Alerte des secours Présence de matériaux inertes pour recouvrement	D	2	Rapide
6c	Dégagement de fumées noires et / ou toxiques	Incendie (cf. 6b)	Effets toxiques	Barrières du scénario 6b	Distance des équipements vis-à-vis des tiers	D	2	Lente
6d	Déversement des eaux d'extinction incendie	Incendie (cf. 6b) + intervention des services de secours	Pollution du milieu naturel	Barrières du scénario 6b	Site entièrement imperméabilisé Collecte des effluents liquides dans deux bassins de rétention	E	1	Lente
6e	Explosion du ciel gazeux de la cuve	Entrée d'air dans le ciel gazeux du réservoir + source d'ignition	Effets de supression	Cuve enterrée Collecte des vapeurs par le camion de livraison	Cuve enterrée	E	2	Rapide

7 - Electricité et eau

N°	Evénement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	F	I	Cinétique
7a	Incendie du transformateur	Agression mécanique (choc, séisme, mouvement de terrain) Défaut du transformateur Erreur humaine Acte de malveillance	Effets thermiques	Maintenance préventive du transformateur Formation du personnel à la sécurité Site clôturé Interdiction de fumer Plan d'intervention pour travaux Absence de stockage combustible à proximité	Moyens d'intervention (extincteurs, réserve DECI) Formation du personnel Alerte des secours Présence de matériaux inertes pour recouvrement	C	2	Rapide
7b	Déversement des eaux d'extinction incendie	Incendie (cf. 7a) + intervention des services de secours	Pollution du milieu naturel	Barrières du scénario 7a	Site entièrement imperméabilisé Collecte des effluents liquides dans deux bassins de rétention	D	1	Lente
7c	Envol puis dépôt de mâchefers	Perte du volume d'eau nécessaire à l'arrosage des stockages (sécheresse, défaillance humaine, fuite, ...)	Pollution du milieu naturel	Multiplication des sources d'eau Stockage couvert du vent	Distance des stockages vis-à-vis des tiers	D	2	Lente

Locaux administratifs

8 - Locaux administratif

N°	Événement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	F	I	Cinétique
8a	Incendie des matières combustibles (carton, chiffon, plastique, ...)	Défaillances humaines ou de procédure (travaux, cigarette, ...) Acte de malveillance	Effets thermiques	Stockage de faibles quantités Formation du personnel Site clôturé	Détection incendie Moyens d'intervention (extincteurs, réserve DECI) Formation du personnel Alerte des secours	B	1	Rapide

ANNEXE 2 :**CALCULS D9**

Description sommaire du risque				
Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence		Unité de traitement primaire des mâchefers		
Principales activités		Tri, séparation et concassage des mâchefers		
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles / inflammables)		Aucun stockage combustible n'est présent		
CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL		COMMENTAIRES
		Activité	Stockage	
HAUTEUR DE STOCKAGE				
jusqu'à 3 m	0			
jusqu'à 8 m	0,1			
jusqu'à 12 m	0,2	0,2		Hauteur de l'installation maximum de 12 m
jusqu'à 30 m	0,5			
jusqu'à 40 m	0,7			
au-delà de 40 m	0,8			
TYPE DE CONSTRUCTION				
Ossature stable au feu > 1 h	-0,1			
Ossature stable au feu > 30 min	0			
Ossature stable au feu < 30 min	0,1	0,1		Installation en métal
Matériaux aggravants				
Présence d'au moins un matériau aggravant *	0,1	0		Aucun des matériaux listés n'est présent
TYPES D'INTERVENTIONS INTERNES				
Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1			
DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels	-0,1			
Service de sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24h/24	-0,3			
Σ coefficients		0,3	0,0	
1 + Σ coefficients		1,3	1,0	
Surface de référence (S en m ²)		900		Surface de toute l'unité de traitement primaire par défaut
$Q_i = 30 \times \frac{S}{500} \times (1 + \Sigma \text{coef})$		70,2	0,0	
CATEGORIE DE RISQUE				
Risque faible : $Q_{af} = Q_i \times 0,5$		35,1		Fascicule H par défaut - 01
Risque 1 : $Q_1 = Q_i \times 1$				
Risque 2 : $Q_2 = Q_i \times 1,5$				
Risque 3 : $Q_3 = Q_i \times 2$				
RISQUE SPRINKLE : Q1, Q2 ou Q3/2				
DEBIT INTERMEDIAIRE		35,1	0,0	
DEBIT REQUIS (Q en m ³ /h)		35,1		Maximum des débits
Soit arrondi à (Q en m3/h)		60,0		Arrondi au multiple de 30 le plus proche (60 m3/h minimum)

*** Matériaux aggravants :**

fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m³ ;
panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B S1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
aménagements intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières plastiques, matériaux biosourcés, etc.) ;
panneaux photovoltaïques.

Description sommaire du risque				
Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence		Unité de traitement par courant de Foucault		
Principales activités		Tri des granulats de mâchefers		
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles / inflammables)		Aucun stockage combustible n'est présent		
CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL		COMMENTAIRES
		Activité	Stockage	
HAUTEUR DE STOCKAGE				
jusqu'à 3 m	0			
jusqu'à 8 m	0,1			
jusqu'à 12 m	0,2	0,2		La hauteur de l'installation ne dépassera pas 12m
jusqu'à 30 m	0,5			
jusqu'à 40 m	0,7			
au-delà de 40 m	0,8			
TYPE DE CONSTRUCTION				
Ossature stable au feu > 1 h	-0,1			
Ossature stable au feu > 30 min	0			
Ossature stable au feu < 30 min	0,1	0,1		Installation en métal
Matériaux aggravants				
Présence d'au moins un matériau aggravant	0,1	0		Aucun des matériaux listés n'est présent
TYPES D'INTERVENTIONS INTERNES				
Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1			
DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels	-0,1			
Service de sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24h/24	-0,3			
\sum coefficients		0,3	0,0	
1 + \sum coefficients		1,3	1,0	
Surface de référence (S en m ²)		600		Surface de toute l'unité de traitement Foucault par défaut
$Q_i = 30 \times \frac{S}{500} \times (1 + \sum \text{coef})$		46,8	0,0	
CATEGORIE DE RISQUE				
Risque faible : $Q_{gr} = Q_i \times 0,5$		23,4		Fascicule H par défaut - 01
Risque 1 : $Q_1 = Q_i \times 1$				
Risque 2 : $Q_2 = Q_i \times 1,5$				
Risque 3 : $Q_3 = Q_i \times 2$				
RISQUE SPRINKLE : Q1, Q2 ou Q3/2				
DEBIT INTERMEDIAIRE				
DEBIT REQUIS (Q en m ³ /h)		23,4		Maximum des débits
Soit arrondi à (Q en m3/h)		60,0		Arrondi au multiple de 30 le plus proche (60 m3/h minimum)

Matériaux aggravants

fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m³ ;
panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B S1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
aménagement intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières plastiques, matériaux biosourcés, etc.) ;
panneaux photovoltaïques.

Description sommaire du risque				
Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence		Station service de GNR		
Principales activités		Ravitaillement en carburant des engins		
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles / inflammables)		Stockage de GNR dans une cuve enterrée (10m3)		
CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL		COMMENTAIRES
		Activité	Stockage	
HAUTEUR DE STOCKAGE				
jusqu'à 3 m	0		0	Stockage réalisé en enterré et ravitaillement en extérieur
jusqu'à 8 m	0,1			
jusqu'à 12 m	0,2			
jusqu'à 30 m	0,5			
jusqu'à 40 m	0,7			
au-delà de 40 m	0,8			
TYPE DE CONSTRUCTION				
Ossature stable au feu > 1 h	-0,1			
Ossature stable au feu > 30 min	0		0	En extérieur
Ossature stable au feu < 30 min	0,1			
Matériaux aggravants				
Présence d'au moins un matériau aggravant	0,1			
TYPES D'INTERVENTIONS INTERNES				
Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1			
DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels	-0,1			
Service de sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24h/24	-0,3			
\sum coefficients		0,0	0,0	
$1 + \sum$ coefficients		1,0	1,0	
Surface de référence (S en m ²)			240	Surface de l'air de ravitaillement
$Q_i = 30 \times \frac{S}{500} \times (1 + \sum \text{coef})$		0,0	14,4	
CATEGORIE DE RISQUE				
Risque faible : $Q_{gr} = Q_i \times 0,5$				
Risque 1 : $Q_1 = Q_i \times 1$				
Risque 2 : $Q_2 = Q_i \times 1,5$			28,8	Fascicule Q - 03
Risque 3 : $Q_3 = Q_i \times 2$				
RISQUE SPRINKLE : Q1, Q2 ou Q3/2				
DEBIT INTERMEDIAIRE		0,0	28,8	
DEBIT REQUIS (Q en m ³ /h)			28,8	Maximum des débits
Soit arrondi à (Q en m ³ /h)			60,0	Arrondi au multiple de 30 le plus proche (60 m ³ /h minimum)

Matériaux aggravants

fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m³ ;
panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B S1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
aménagement intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières plastiques, matériaux biosourcés, etc.) ;
panneaux photovoltaïques.

Description sommaire du risque				
Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence		Centrale à béton		
Principales activités		Confection de béton à partir de granulats naturels et de mâchefers		
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles / inflammables)		Aucun stockage combustible n'est présent		
CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL		COMMENTAIRES
		Activité	Stockage	
HAUTEUR DE STOCKAGE				
Jusqu'à 3 m	0			
Jusqu'à 8 m	0,1			
Jusqu'à 12 m	0,2	0,2		Hauteur de l'installation maximum de 12 m
Jusqu'à 30 m	0,5			
Jusqu'à 40 m	0,7			
au-delà de 40 m	0,8			
TYPE DE CONSTRUCTION				
Ossature stable au feu > 1 h	-0,1			
Ossature stable au feu > 30 min	0			
Ossature stable au feu < 30 min	0,1	0,1		Installation en métal
Matériaux aggravants				
Présence d'au moins un matériau aggravant	0,1	0		Aucun des matériaux listés n'est présent
TYPES D'INTERVENTIONS INTERNES				
Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1			
DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels	-0,1			
Service de sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24h/24	-0,3			
\sum coefficients		0,3	0,0	
1 + \sum coefficients		1,3	1,0	
Surface de référence (S en m ²)		475		Surface de toute la centrale par défaut
$Q_i = 30 \times \frac{S}{500} \times (1 + \sum \text{coef})$		37,1	0,0	
CATEGORIE DE RISQUE				
Risque faible : $Q_{gr} = Q_i \times 0,5$		18,5		Fascicule H - 01
Risque 1 : $Q_1 = Q_i \times 1$				
Risque 2 : $Q_2 = Q_i \times 1,5$				
Risque 3 : $Q_3 = Q_i \times 2$				
RISQUE SPRINKLE : Q1, Q2 ou Q3/2				
DEBIT INTERMEDIAIRE		18,5	0,0	
	DEBIT REQUIS (Q en m ³ /h)		18,5	Maximum des débits
	Soit arrondi à (Q en m ³ /h)		60,0	Arrondi au multiple de 30 le plus proche (60 m ³ /h minimum)

Matériaux aggravants
fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m³ ;
panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B S1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
aménagements intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières plastiques, matériaux biosourcés, etc.) ;
panneaux photovoltaïques.

Description sommaire du risque				
Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence		Base de vie et bureaux		
Principales activités		Activités administratives de la plateforme		
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles / inflammables)		Stocks liés à des activités de bureautique (papiers, cartons, fournitures, ...)		
CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL		COMMENTAIRES
		Activité	Stockage	
HAUTEUR DE STOCKAGE				
jusqu'à 3 m	0	0	0	
jusqu'à 8 m	0,1			
jusqu'à 12 m	0,2			
jusqu'à 30 m	0,5			
jusqu'à 40 m	0,7			
au-delà de 40 m	0,8			
TYPE DE CONSTRUCTION				
Ossature stable au feu > 1 h	-0,1			
Ossature stable au feu > 30 min	0			
Ossature stable au feu < 30 min	0,1	0,1	0,1	Bungalow
Matériaux aggravants				
Présence d'au moins un matériau aggravant	0,1	0		Aucun des matériaux listés n'est présent
TYPES D'INTERVENTIONS INTERNES				
Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1			
DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels	-0,1			
Service de sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24h/24	-0,3			
Σ coefficients		0,1	0,1	
$1 + \Sigma$ coefficients		1,1	1,1	
Surface de référence (S en m²)		40	40	
$Q_i = 30 \times \frac{S}{500} \times (1 + \Sigma \text{coef})$		2,6	2,6	
CATEGORIE DE RISQUE				
Risque faible : $Q_{ref} = Q_i \times 0,5$				
Risque 1 : $Q_1 = Q_i \times 1$		2,6		Fascicule A - 14
Risque 2 : $Q_2 = Q_i \times 1,5$			4,0	Fascicule A - 14
Risque 3 : $Q_3 = Q_i \times 2$				
RISQUE SPRINKLE : Q1, Q2 ou Q3/2				
DEBIT INTERMEDIAIRE				
DEBIT REQUIS (Q en m³/h)		4,0		Maximum des débits
Soit arrondi à (Q en m³/h)		60,0		Arrondi au multiple de 30 le plus proche (60 m³/h minimum)

Matériaux aggravants

fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m³ ;
panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B S1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
aménagement intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières plastiques, matériaux biosourcés, etc.) ;
panneaux photovoltaïques.

ANNEXE 3 :

ÉTUDE Foudre



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



SAS **1G GROUP** au capital de 10 000 Euros - R C S LYON 827 671 744 - SIRET 82767174400023
APE 7112 B (Ingénierie, études techniques) T.V.A. FR 29 827 671 744

ANALYSE DU RISQUE Foudre

PROJET MAT'ILD

Centre de production de matériaux alternatifs
LE BAR-SUR-LOUP (06)



<p>Commanditaire de l'étude :</p> <p>EODD  Centre Léon Blum 171/173, rue Léon Blum 69100 Villeurbanne</p>	<p>Adresse de l'établissement :</p> <p>MAT'ILD Route de Gourdon 06620 Le Bar-sur-Loup</p>
<p>Date de l'intervention :</p>	<p>Etude sur plan</p>
<p>Rédigé par : Date : 27/06/2022</p>	<p>Benoît CHAILLOT Responsable BET Qualifoudre N3 – n°19005 07 67 Benoît 21 96 34 b.chaillot@1g-group.com</p> 
<p>Validé par : Date : 27/06/2022</p>	<p>Youssef HADDACHE Président – Directeur Technique Qualifoudre N4 – n°0027 07 64 41 71 07 y.haddache@1g-group.com</p> 

DATE	INDICE	MODIFICATIONS
16/11/2021	A	Première diffusion
27/06/2022	B	Modification de la liste MMR.

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

ABRÉVIATIONS

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

SOMMAIRE

CHAPITRE 1	SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	7
CHAPITRE 2	GÉNÉRALITÉS SUR LA MISSION	9
2.1	PRÉSENTATION DE LA MISSION	9
2.2	PÉRIMÈTRE D'APPLICATION DE L'ARF	9
2.3	RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES	10
2.4	BASE DOCUMENTAIRE	11
2.5	LOGICIEL DE CALCUL	11
CHAPITRE 3	MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre	12
3.1	OBJECTIF DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	12
3.2	PROCÉDURE D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre SELON LA NF EN 62305-2	12
3.3	IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS A PRENDRE EN COMPTE	13
3.4	IDENTIFICATION DES TYPES DE PERTE	13
3.5	DÉFINITION DES RISQUES A ÉVALUER	13
3.6	CALCUL DU RISQUE R1	14
3.7	DÉFINITION DU RISQUE TOLÉRABLE	15
3.8	RÉDUCTION DU RISQUE R1	15
3.9	PRINCIPAUX PARAMÈTRES PRIS EN COMPTE DANS L'ARF	15
CHAPITRE 4	PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET	16
4.1	ADRESSE DU SITE	16
4.2	PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET	17
4.3	LISTE DES RUBRIQUES ICPE	19
4.4	DENSITÉ DE FoudROIEMENT	20
4.5	NATURE DU SOL - RÉSISTIVITÉ	21
4.6	POTENTIELS DE DANGERS	22
4.7	ÉVÉNEMENTS REDOUTÉS	22
4.8	ZONAGE ATEX	22
4.9	MESURES DE MAÎTRISE DES RISQUES (MMR)	23
4.10	MOYENS D'INTERVENTION ET DE SECOURS DU SITE	23
4.11	SERVICES ET CANALISATIONS	24
CHAPITRE 5	INSTALLATION À PRENDRE EN COMPTE POUR L'ARF	25
CHAPITRE 6	CALCUL PROBABILISTE : PRIMAIRE	26
6.1	DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE	27
6.2	CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES	27
6.3	DÉFINITION DES ZONES	28
6.4	PRÉSENTATION DES RÉSULTATS	29
CHAPITRE 7	CALCUL PROBABILISTE : MCF 1 ET MCF 2	31
7.1	DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE	32
7.2	CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES	32
7.3	DÉFINITION DES ZONES	33
7.4	PRÉSENTATION DES RÉSULTATS	34
CHAPITRE 8	CALCUL PROBABILISTE : CENTRALE BETON	36

8.1	DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE	37
8.2	CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES	37
8.3	DÉFINITION DES ZONES	38
8.4	PRÉSENTATION DES RÉSULTATS	39
CHAPITRE 9	CALCUL PROBABILISTE : BUREAUX	41
9.1	DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE	42
9.2	CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES	42
9.3	DÉFINITION DES ZONES	43
9.4	PRÉSENTATION DES RÉSULTATS	44

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre du **Primaire**.

Annexe 2 : Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre du **MCF 1 et MCF 2**.

Annexe 3 : Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre de la **Centrale béton**.

Annexe 4 : Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre de la **Bureaux**.

Chapitre 1 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

Récapitulatif des résultats de l'Analyse du Risque Foudre

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

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

STRUCTURE	PROTECTION EFFETS DIRECTS	PROTECTION EFFETS INDIRECTS
PRIMAIRE	Pas de protection nécessaire.	Protection de niveau IV
MCF 1 et MCF 2	Pas de protection nécessaire.	Protection de niveau IV
CENTRALE BETON	Pas de protection nécessaire.	Protection de niveau IV
BUREAUX	Pas de protection nécessaire.	Protection de niveau IV
MMR	Sans Objet	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Onduleurs / informatique ; ➤ Vidéosurveillance.
CANALISATIONS MÉTALLIQUES	Liaison équipotentielle à prévoir pour : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Eau (si métallique). 	
PRÉVENTION	Une mise en place de procédure spécifique (en interne) de prévention d'orage est nécessaire : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ne pas intervenir en toiture ; ➤ Ne pas intervenir sur les installations électriques BT, courants faibles et télécommunications. 	

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

Suite à l'Analyse du Risque Foudre

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

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

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

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

Chapitre 2 GÉNÉRALITÉS SUR LA MISSION

2.1 PRÉSENTATION DE LA MISSION

La mission confiée à **1G Foudre** a pour objet la réalisation de l'Analyse du Risque Foudre (ARF) visée par **l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié (et sa circulaire d'application)**, puisque le site est soumis à Autorisation, au titre de la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

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

2.2 PÉRIMÈTRE D'APPLICATION DE L'ARF

L'Analyse du Risque Foudre prend en compte :

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

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

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

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

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

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

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

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

2.3 RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES

Textes réglementaires

Arrêté	Désignation
Arrêté du 4 octobre 2010 modifié	Arrêté relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.
Circulaire du 24 avril 2008	Relative à l'application de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

Ensembles des normes de références

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

Guides pratiques (à titre informatif)

Guide	Version	Désignation
Guide UTE C 15-443	Août 2004	Protection des installations électriques à basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres.
Guide UTE C 15-712-1	Juillet 2010	Guide pratique des installations photovoltaïques raccordées au réseau public de distribution
Guide OMEGA 3 de l'INERIS	Décembre 2011	Protection contre la foudre des installations classées pour la protection de l'environnement.
FAQ de l'INERIS	10 Février 2021	Foire au question de l'INERIS.
Guide COOP	Juin 2010 v2	Application aux activités de stockage de céréales, de phytosanitaires et d'engrais.
Guide GESIP	4 juillet 2014	Protection des installations industrielles contre les effets de la foudre.

2.4 BASE DOCUMENTAIRE

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

Documents	Auteur	Référence	Fourni
Étude de dangers	EODD	Novembre 2021	✓
Arrêté préfectoral Rubriques ICPE	EODD	Novembre 2021 (page 35) Volume 2 : <i>Présentation administrative et technique du projet</i>	✓
Liste des MMR	EODD	-	✓
Plans de masse, coupes et façades des modules trémie primaire, trommel, Séparateur aéraulique + percuteur + scalpeur, crible, ensemble MCF 1 et ensemble MCF 2	EODD	19-04-356-0011 => Trémie primaire 19-04-356-0020 => Trommel 19-04-356-0030 => Séparateur aéraulique + percuteur + scalpeur 19-04-356-0040 => Crible 19-04-356-0060 => Ensemble MCF 1 19-04-356-0070 => Ensemble MCF 2	✓
Plans des réseaux enterrés (HT, BT, CFA, canalisations, terre et équipotentialité)	-	-	✗
Synoptique courant fort/faible	-	-	✗
Dossier de Zonage ATEX	-	-	✗
Étude de sol	EODD	-	✓

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

2.5 LOGICIEL DE CALCUL

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

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

Chapitre 3 MÉTHOLOGIE D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre

3.1 OBJECTIF DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

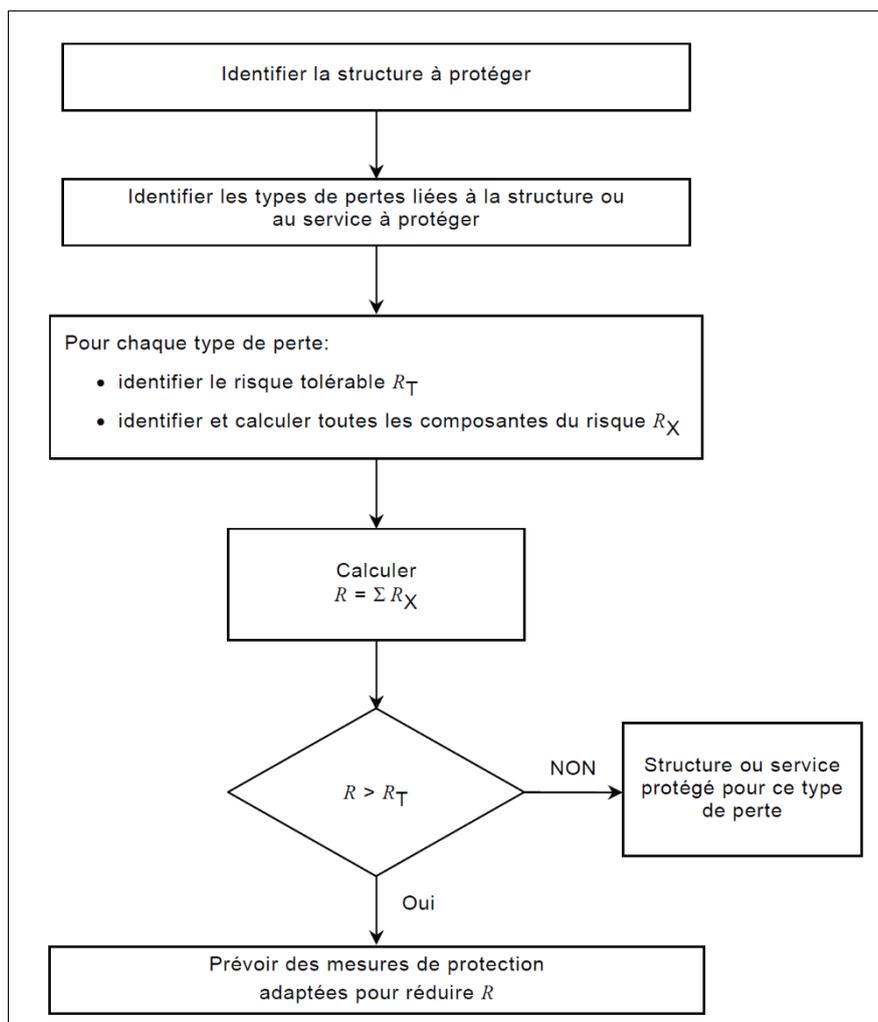
L'objectif de l'Analyse du Risque Foudre est :

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

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

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

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



3.3 IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS A PRENDRE EN COMPTE

Une **structure** est constituée par :

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

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

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

3.4 IDENTIFICATION DES TYPES DE PERTE

Quatre types de perte sont définis :

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

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

3.5 DÉFINITION DES RISQUES A ÉVALUER

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

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

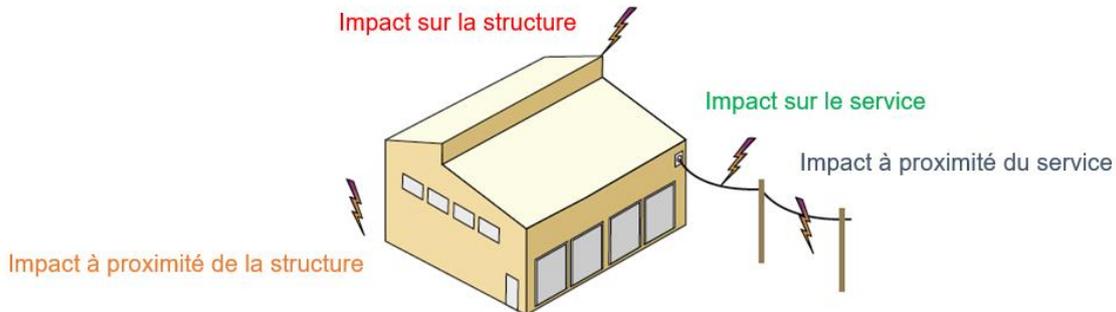
- R1 : Risque de perte de vie humaine ;
- R2 : Risque de perte de service public ;
- R3 : Risque de perte d'héritage culturel ;
- R4 : Risque de perte de valeurs économiques.

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

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

3.6 CALCUL DU RISQUE R1

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.7 DÉFINITION DU RISQUE TOLÉRABLE

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

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

3.8 RÉDUCTION DU RISQUE R_1

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

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

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

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

3.9 PRINCIPAUX PARAMÈTRES PRIS EN COMPTE DANS L'ARF

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

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

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

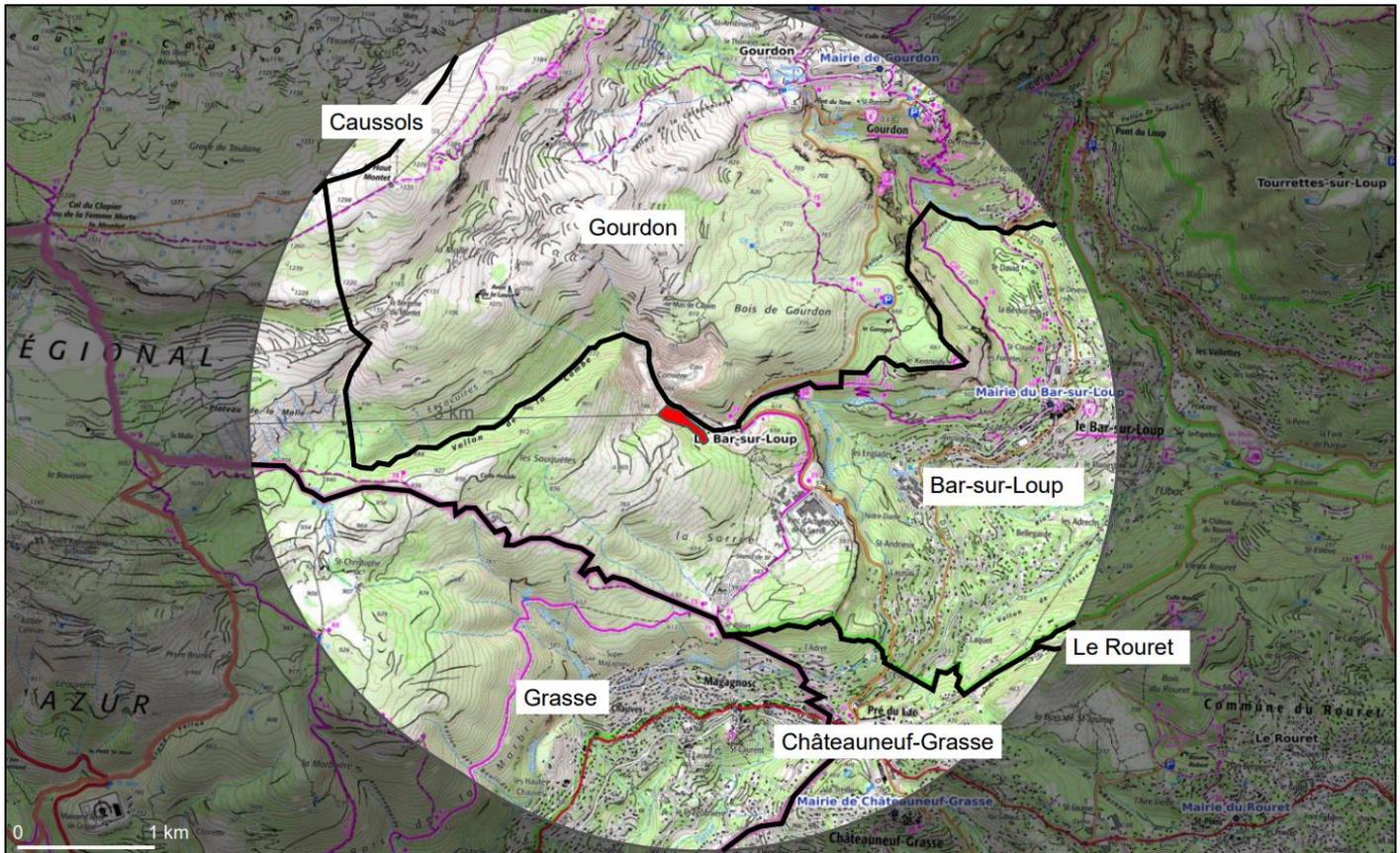
- Le type de danger particulier dans la structure ;
- Le risque incendie ;
- Les dispositions prises pour réduire la conséquence du feu.

Chapitre 4 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

4.1 ADRESSE DU SITE

Le site sera situé :

MAT'ILD
Route de Gourdon
06620 Le Bar-sur-Loup

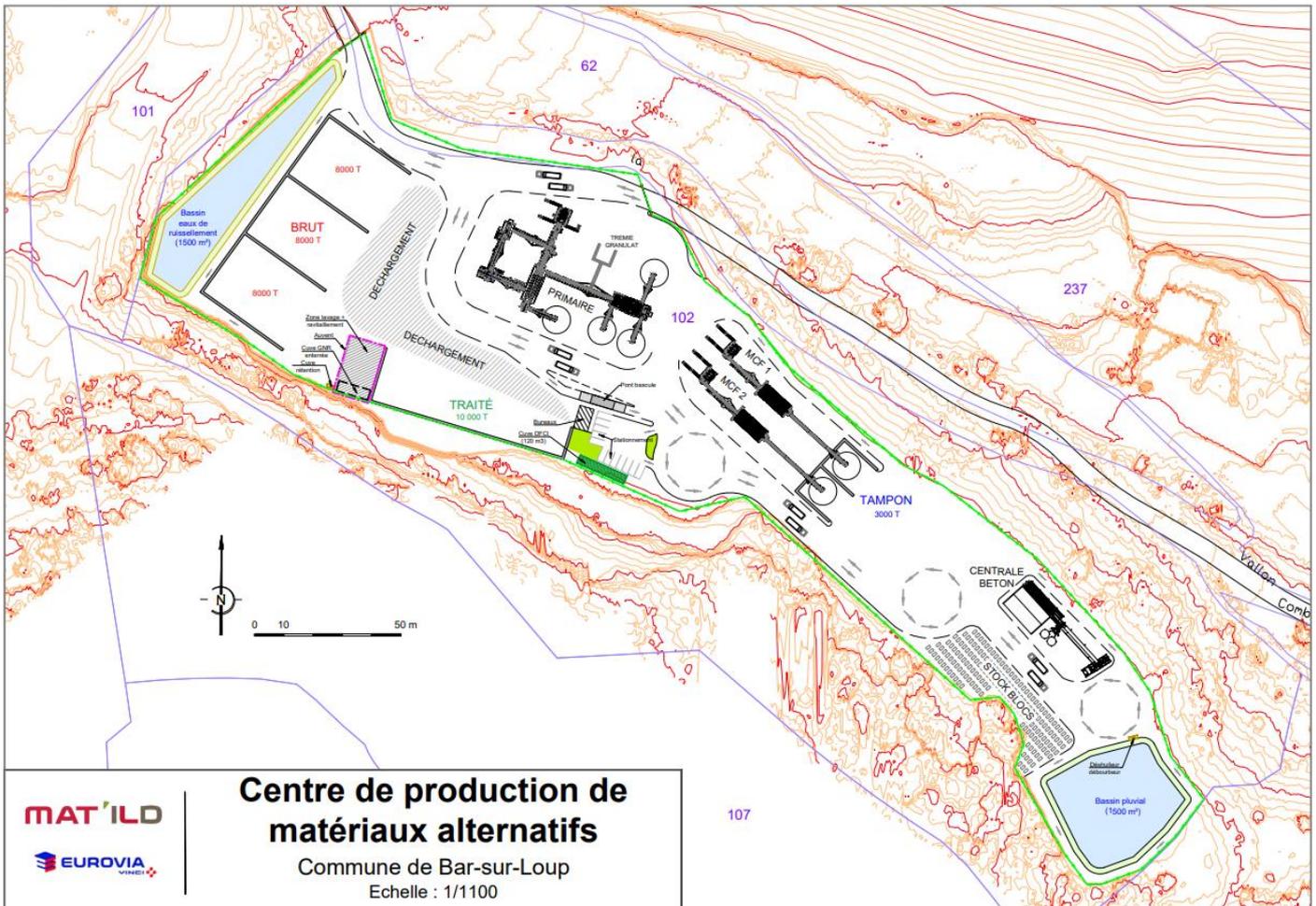


Créée en 2018, la société MAT'ILD (MATériaux Innovation Logistique Déchets), filiale à 100 % d'EUROVIA, est spécialisée dans le traitement et la valorisation des déchets non inertes et non dangereux.

L'offre proposée par MAT'ILD peut schématiquement être déclinée en 5 activités :

- La collecte des déchets du BTP ;
- L'exploitation de déchetteries professionnelles ;
- L'exploitation de centres de tri des déchets du BTP ;
- Le traitement et la valorisation des terres impactées ;
- Le tri et la valorisation des mâchefers d'incinération des ordures ménagères.

4.2 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET



Plan de masse du projet

Le site comprendra :

- Un poste « Installation de Maturation et d'Elaboration de mâchefers non dangereux » :
 - o zones dédiées à la maturation et d'élaboration des mâchefers ;
 - o installation de tri et d'élaboration de gravas de mâchefers, avec les différents stocks de produits associés ;
 - o zones de stockage des gravas de mâchefers traités en attente d'utilisation pour la centrale à béton et/ou de commercialisation ;
 - o casiers de stockages des déchets ferreux et non ferreux triés, et d'imbrûlés, en attente d'évacuation pour valorisation ou élimination ;
- Un poste « Centrale à béton prêt-à-l'emploi » :
 - o centrale à béton prêt à l'emploi ;
 - o stocks de granulats et de granulats alternatifs, destinés à l'alimentation de l'installation de production de béton ;
 - o atelier de confection de blocs béton comprenant la zone de remplissage et de séchage des moules ;
 - o zone de stockage des blocs bétons produits en attente de commercialisation.

Des installations annexes seront également présentes sur le site, permettant le bon fonctionnement de la plateforme :

- Dispositifs de gestion des lixiviats et des eaux pluviales ;
- Dispositif de gestion et traitement des eaux usées domestiques et assimilées ;
- Zone de ravitaillement des engins comprenant une cuve de GNR enterrée et une station-service ;
- Locaux administratifs et sociaux (réfectoires, vestiaires, ...) ;
- Poste de contrôle et de pesée (pont-basculé) ;
- Parking pour les véhicules légers réservés au personnel et à la clientèle.

4.3 LISTE DES RUBRIQUES ICPE

Les rubriques ICPE sont listées dans le tableau suivant :

Rubrique	Désignation	Caractéristiques de l'installation et classement
2518.b	Installation de production de béton prêt à l'emploi équipée d'un dispositif d'alimentation en liants hydrauliques mécanisé, à l'exclusion des installations visées par la rubrique 2522, la capacité de malaxage étant : b) Inférieure ou égale à 3 m ³	Capacité de malaxage de la centrale béton : 2 m³ <u>Déclaration</u>
2791.1	Installation de traitement de déchets non dangereux, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2515, 2711, 2713, 2714, 2716, 2720, 2760, 2771, 2780, 2781, 2782, 2794, 2795 et 2971, la quantité de déchets traités étant : 1. Supérieure ou égale à 10 t/j	Capacité de traitement maximale journalière de l'installation de maturation et d'élaboration de mâchefers : 1 000 tonnes / jour Volume de traitement annuel : 60 000 t/an <u>Autorisation</u> Rayon d'affichage = 2 km
3532	Valorisation ou un mélange de valorisation et d'élimination, de déchets non dangereux non inertes avec une capacité supérieure à 75 tonnes par jour et entraînant une ou plusieurs des activités suivantes, à l'exclusion des activités relevant de la directive 91/271/CEE : - traitement biologique - prétraitement des déchets destinés à l'incinération ou à la coïncinération - traitement du laitier et des cendres - traitement en broyeur de déchets métalliques, notamment déchets d'équipements électriques et électroniques et véhicules hors d'usage ainsi que leurs composants	Capacité de traitement maximale journalière de l'installation de maturation et d'élaboration de mâchefers : 1 000 tonnes / jour Volume de traitement annuel : 60 000 t/an <u>Autorisation</u> Rayon d'affichage = 3 km

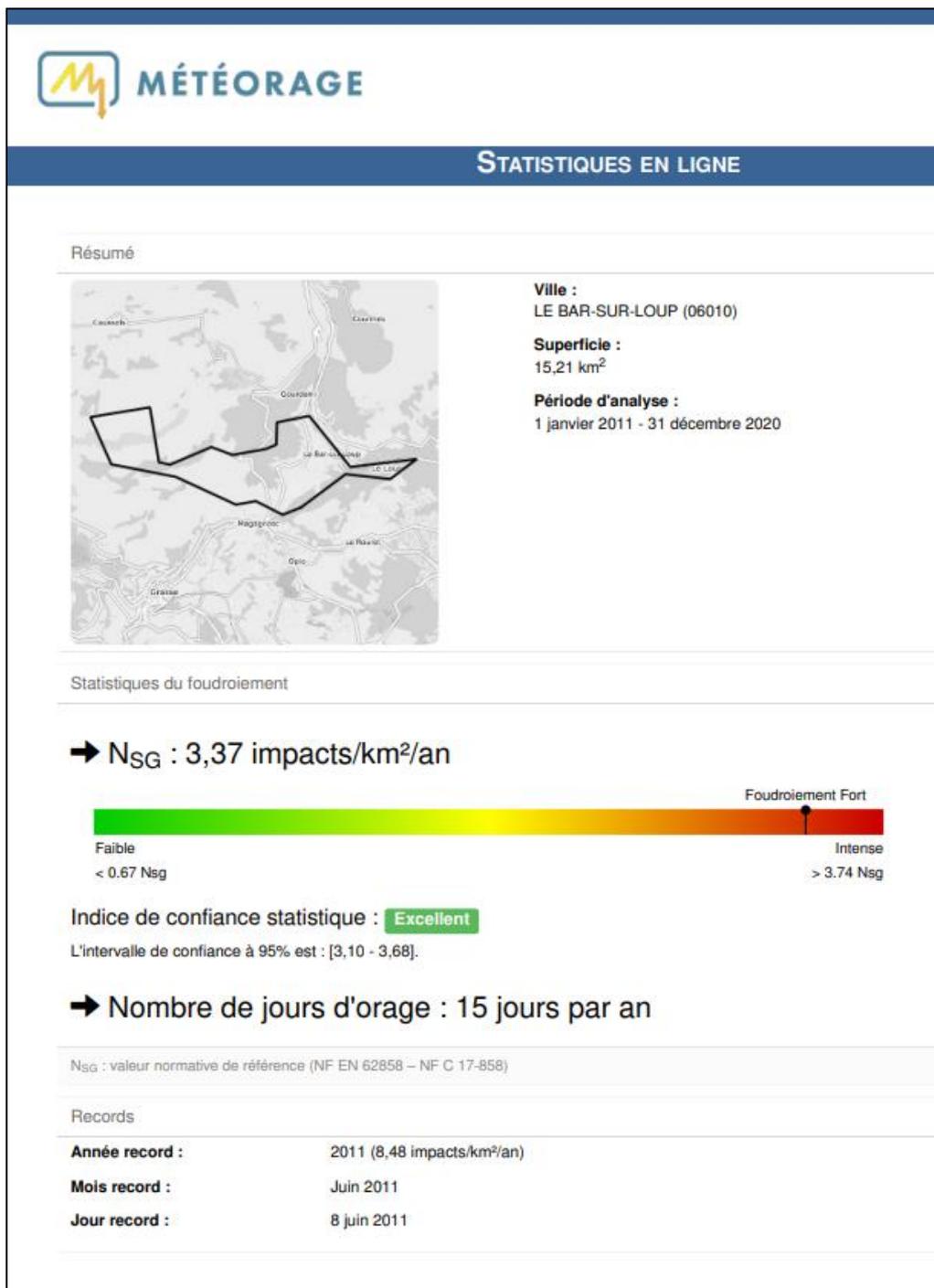
Le site est concerné par l'arrêté du **4 octobre 2010 modifié** relatif à la protection contre la **foudre** de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.

Les installations du projet de MAT'ILD sont visées par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

4.4 DENSITÉ DE FOUOROIEMENT

D'après les statistiques de foudroiement en France de METEORAGE (résultats à partir des données du réseau de détection des impacts foudre pour la période 2011-2020), la densité moyenne de foudroiement pour la commune de **LE BAR-SUR-LOUP (06)** est de :

$N_{SG} = 3,37$ (coups de foudre / km² / an)



4.5 NATURE DU SOL - RÉSISTIVITÉ

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

Observations de terrain :		Indice géologique	Type : BW Gemic 5	Eau	Equipement	Echantillonnage	
Cote	Description et interprétation					P	C
0	Remblais sablo graveleux brun avec des débris de brique	Aucun	0			S1 (0-1)	
2	Remblais sableux légèrement limoneux brun beige avec morceaux de briques et quelques morceaux de polystyrène	DIB	0			S1 (1-2,4)	
3	Remblais argileux légèrement sableuse brun - rougeâtre	Aucun	0			S1 (2,4-3,4)	
4		Aucun	0			S1 (3,4-4,1)	
	Remblais sableux à grave beige						
	Arrêt de sondage						
5							

Cuttings : utilisés en remblai
 stockés sur site
 éliminés vers filière adaptée

Equipement PEHD / PVC / Inox \varnothing ;
 m de tube plein et m crépiné ; Ouvertures crépine
 mm ; Foration \varnothing

Vu la nature du sol, nous retiendrons par défaut une résistivité de sol égale à 500 Ωm (valeur standard).

4.6 POTENTIELS DE DANGERS

Les potentiels de danger proviennent principalement des produits suivants :

- Produits combustibles susceptibles de générer et entretenir un incendie.

4.7 ÉVÉNEMENTS REDOUTÉS

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

Installation	Événements redoutés
Ensemble du site	➤ Incendie.

4.8 ZONAGE ATEX

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

4.9 MESURES DE MAÎTRISE DES RISQUES (MMR)

Les équipements dont la défaillance entraîne une interruption des moyens de sécurité et provoquant ainsi des conditions aggravantes à un risque d'accident sont à prendre en compte.

La liste de ces équipements est la suivante :

MMR	Susceptibilité à la foudre
Extincteurs	Non
Vidéosurveillance	Oui
Onduleurs / Informatique	Oui

Source : Etude des dangers et infos clients.

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

4.10 MOYENS D'INTERVENTION ET DE SECOURS DU SITE

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

- Les moyens manuels : extincteurs.

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

4.11 SERVICES ET CANALISATIONS

Caractéristiques du réseau de puissance

Le site sera desservi par une ligne souterraine HT, pour permettre d'être alimenté en électricité, le site disposera d'un transformateur sur site de 1 000 KVA. Le réseau sera posé sous voirie. L'électricité permettra l'alimentation générale des locaux de vie, des dispositifs lumineux, du pont-bascule, des installations de traitement des mâchefers, de la centrale à béton et des pompes permettant l'arrosage du site.

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

Caractéristiques du réseau de communication

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

Liste des canalisations entrantes ou sortantes

Installations	Désignation	Nature
Ensemble du site	Eau	A définir
	Évacuation des eaux	PVC

Source : Etude des dangers et infos clients.

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

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

Bâtiments / Installations	Traitements statistiques selon la norme NF EN 62305-2	Traitement déterministe¹
Primaire	X	
MCF 1 et MCF 2	X	
Centrale Béton	X	
Bureaux	X	

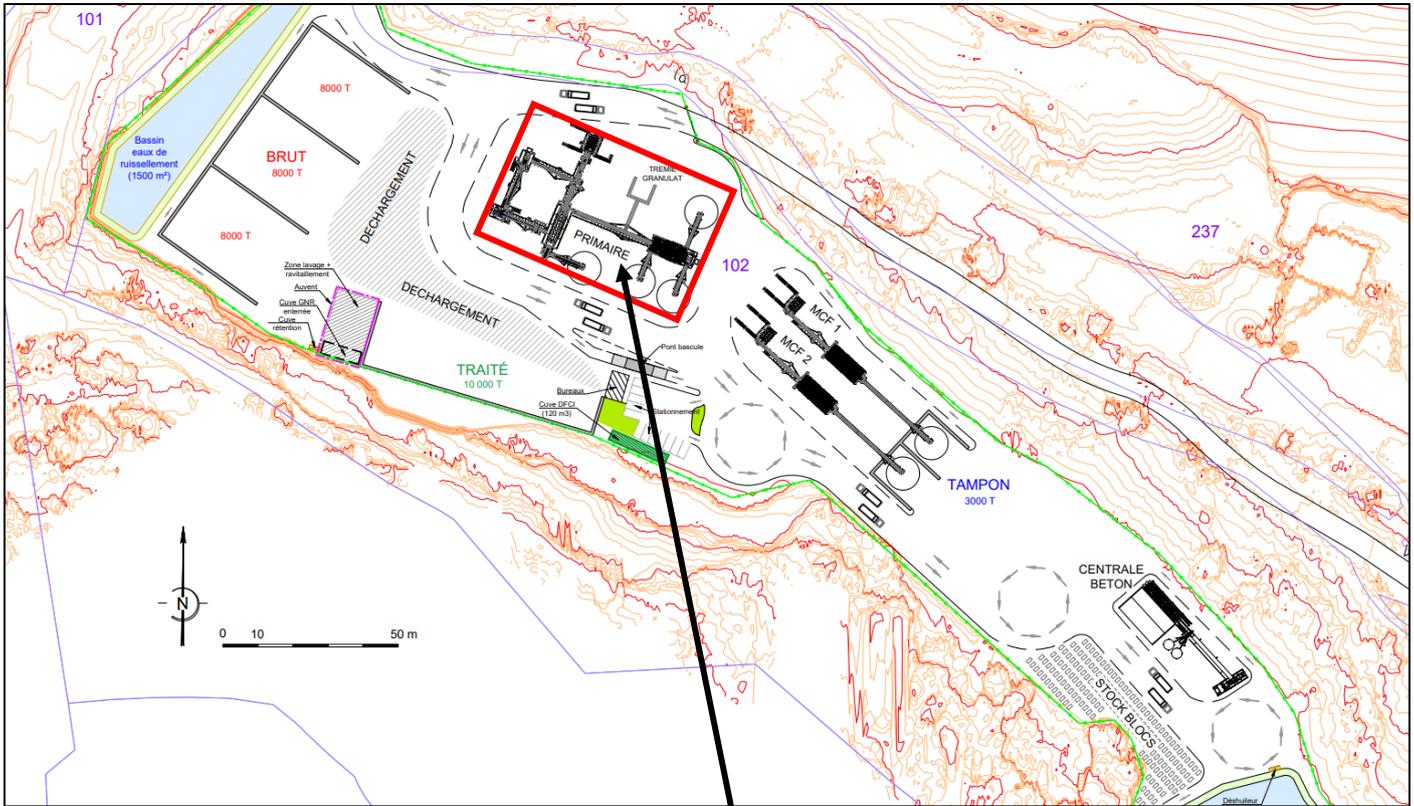
Méthode déterministe¹ :

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

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

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

Chapitre 6 CALCUL PROBABILISTE : Primaire



Zone prise en compte dans nos calculs

6.1 DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE

Caractéristiques de la structure	
Facteur d'emplacement $C_{d/b}$	Le bâtiment est entouré par des structures plus petites ou de même hauteur.
Longueur L	60 m
Largeur W	30 m
Hauteur H_b	11 m
Aire Equivalente $A_{d/b}$	1,12E-02 km ²
Type de sol à l'intérieur	Béton

6.2 CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES

Liste des lignes entrantes ou sortantes

- Ligne Haute Tension (HT) ;
- Ligne d'alimentation Basse Tension (BT).

Caractéristiques de la ligne « Alimentation HT » :	
Type de ligne	Energie avec transformateur HT/BT souterrain
Origine de la ligne	Poste de transformation
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	3 x 3 x 2,5 m
Longueur de ligne entre les équipements	100 m
Cheminement (aérien / enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau	> 6 kV
Désignation de l'équipement reliée dans la structure	Poste transfo HT/BT

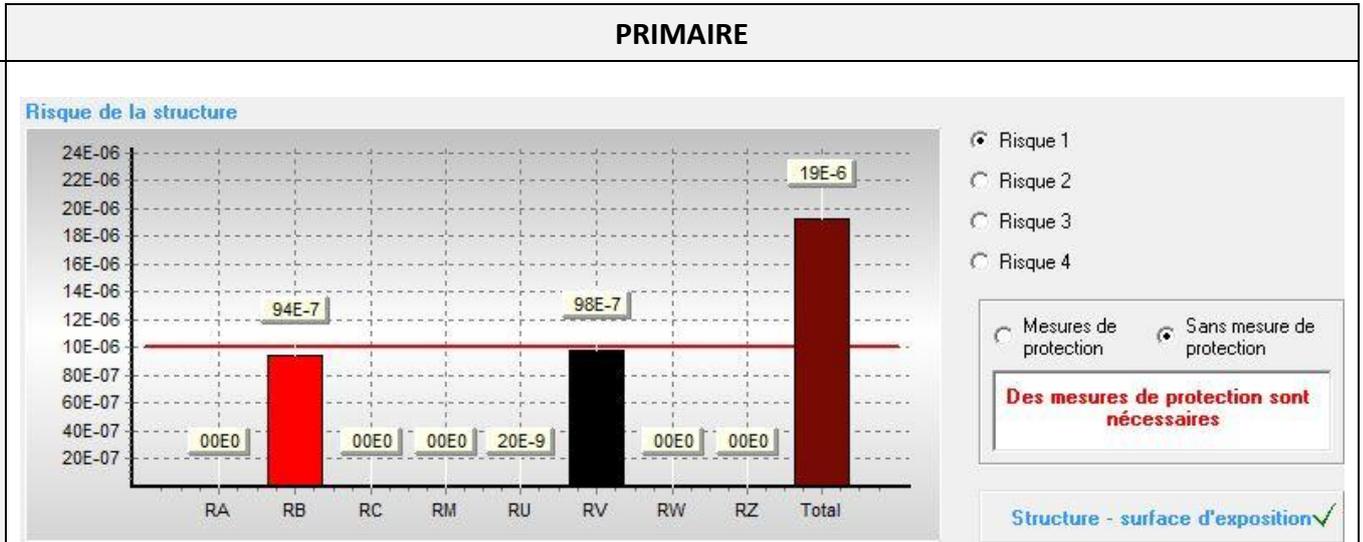
Caractéristiques de la ligne « Alimentation BT équipement » :	
Type de ligne	Energie BT souterrain
Origine de la ligne	Eclairage extérieur
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	/
Longueur de ligne entre les équipements	1000 m
Cheminement (aérien, enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs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

6.3 DÉFINITION DES ZONES

Définition de la zone :

Primaire	
Type de sol r_u	Béton
Risque incendie r_f	Ordinaire $\rightarrow r_f = 0,01$ <i>Justification</i> : Au vu des quantités réduites de matières inflammables présentes, le risque incendie est estimé « ordinaire ». La norme NF EN 62305-2 précise que le risque incendie des « structures avec une charge calorifique particulière comprise entre 400 à 800 MJ/m ² » est considéré comme ordinaire.
Dangers particuliers h_z	Niveau de panique faible $\rightarrow h_z = 2$ <i>Justification</i> : Le nombre de personnes présentes dans la structure est inférieur à 100.
Protection contre l'incendie r_p	Manuelle $\rightarrow r_p = 0,5$ <i>Justification</i> : La protection incendie est assurée à l'aide d'extincteurs et d'installation d'extinction fixes déclenchées manuellement.
Protection contre les tensions de pas et de contact	Aucune mesure de protection.
Perte par tensions de contact et de pas L_t	$L_t = 0,0001$ <i>Justification</i> : Personnes à l'intérieur du bâtiment.
Perte par dommages physiques L_f	$L_f = 0,05$ <i>Justification</i> : Structure industrielle.

6.4 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS



	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Structure
A	0,00E+00					0,00E+00
B	9,44E-06					9,44E-06
C	0,00E+00					0,00E+00
M	0,00E+00					0,00E+00
U	1,96E-08					1,96E-08
V	9,79E-06					9,79E-06
W	0,00E+00					0,00E+00
Z	0,00E+00					0,00E+00
Total	1,92E-05					1,92E-05

Réseaux internes Z1

Nom	U	V	W	Z
TGBT	1,35E-09	6,77E-07	0,00E+00	0,00E+00
Eclairage extérieur	1,82E-08	9,11E-06	0,00E+00	0,00E+00

SANS PROTECTION

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

$$1,92 \times 10^{-5} > 1 \times 10^{-5}$$

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

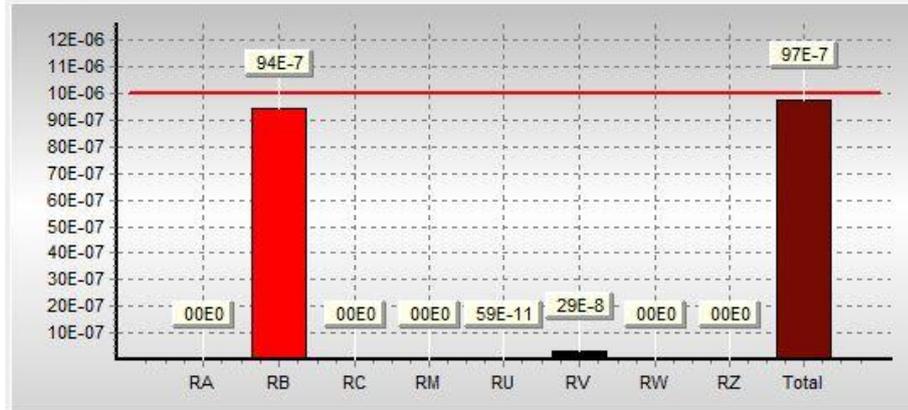
La composante de risque qui influence le plus défavorablement le résultat est :

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

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

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

Risque de la structure



- Risque 1
- Risque 2
- Risque 3
- Risque 4

- Mesures de protection
- Sans mesure de protection

Structure protégée

Structure - surface d'exposition ✓

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Structure
A	0,00E+00					0,00E+00
B	9,44E-06					9,44E-06
C	0,00E+00					0,00E+00
M	0,00E+00					0,00E+00
U	5,87E-10					5,87E-10
V	2,94E-07					2,94E-07
W	0,00E+00					0,00E+00
Z	0,00E+00					0,00E+00
Total	9,73E-06					9,73E-06

Réseaux internes - Z1

Nom	U	V	W	Z
TGBT	4,06E-11	2,03E-08	0,00E+00	0,00E+00
Eclairage extérieur	5,47E-10	2,73E-07	0,00E+00	0,00E+00

Sélection des mesures de protection

Ligne1: Alimentation HT
Parafoudre d'entrée: niveau IV
Ligne2: Alim BT équipement
Parafoudre d'entrée: niveau IV

Afficher le risque

- Sans protection
- Avec la protection

AVEC PROTECTION

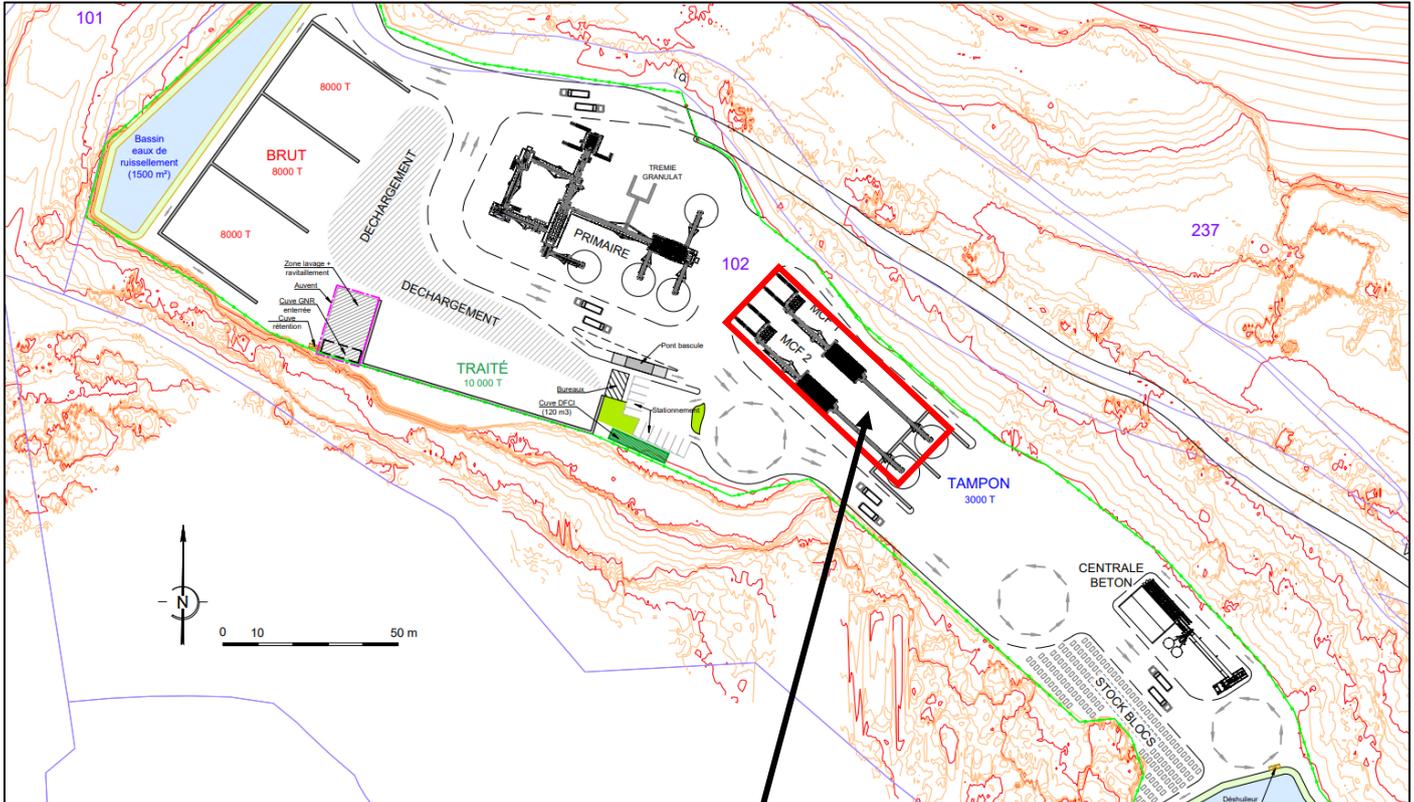
Afin de réduire les composantes RB et RV sous la valeur tolérable, nous préconisons :

- **Une protection interne par parafoudres de niveau IV en conformité avec les recommandations de la norme NF EN 62305-4 sur les lignes de puissance.**

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

$$9,73 \times 10^{-6} < 1 \times 10^{-5}$$

Chapitre 7 **CALCUL PROBABILISTE : MCF 1 et MCF 2**



Zone prise en compte dans nos calculs

7.1 DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE

Caractéristiques de la structure	
Facteur d'emplacement $C_{d/b}$	Le bâtiment est entouré par des structures plus petites ou de même hauteur.
Longueur L	40 m
Largeur W	20 m
Hauteur H_b	10 m
Aire Equivalente $A_{d/b}$	7,23E-03 km ²
Type de sol à l'intérieur	Béton

7.2 CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES

Liste des lignes entrantes ou sortantes

- Ligne Haute Tension (HT) ;
- Ligne d'alimentation Basse Tension (BT).

Caractéristiques de la ligne « Alimentation HT » :	
Type de ligne	Energie avec transformateur HT/BT souterrain
Origine de la ligne	Poste de transformation
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	3 x 3 x 2,5 m
Longueur de ligne entre les équipements	100 m
Cheminement (aérien / enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau	> 6 kV
Désignation de l'équipement reliée dans la structure	Poste transfo HT/BT

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

7.3 DÉFINITION DES ZONES

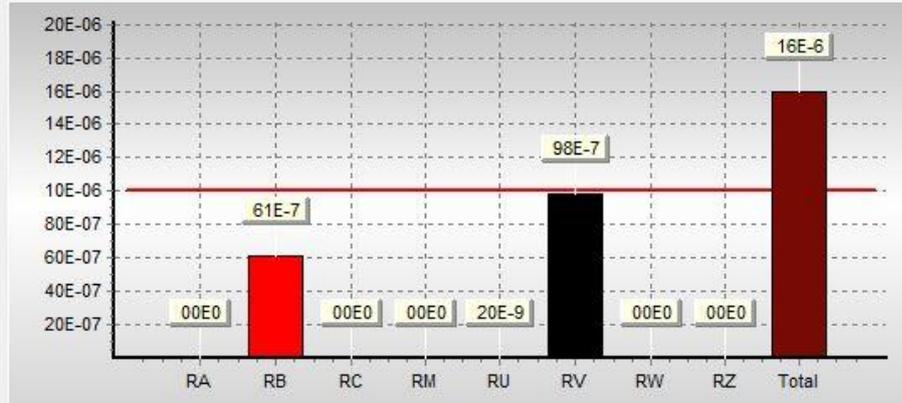
Définition de la zone :

MCF 1 et MCF 2	
Type de sol r_u	Béton
Risque incendie r_f	Ordinaire $\rightarrow r_f = 0,01$ <i>Justification</i> : Au vu des quantités réduites de matières inflammables présentes, le risque incendie est estimé « ordinaire ». La norme NF EN 62305-2 précise que le risque incendie des « structures avec une charge calorifique particulière comprise entre 400 à 800 MJ/m ² » est considéré comme ordinaire.
Dangers particuliers h_z	Niveau de panique faible $\rightarrow h_z = 2$ <i>Justification</i> : Le nombre de personnes présentes dans la structure est inférieur à 100.
Protection contre l'incendie r_p	Manuelle $\rightarrow r_p = 0,5$ <i>Justification</i> : La protection incendie est assurée à l'aide d'extincteurs et d'installation d'extinction fixes déclenchées manuellement.
Protection contre les tensions de pas et de contact	Aucune mesure de protection.
Perte par tensions de contact et de pas L_t	$L_t = 0,0001$ <i>Justification</i> : Personnes à l'intérieur du bâtiment.
Perte par dommages physiques L_f	$L_f = 0,05$ <i>Justification</i> : Structure industrielle.

7.4 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

MCF 1 et MCF 2

Risque de la structure



Composante	Risque
RA	0.00E+00
RB	6.1E-7
RC	0.00E+00
RM	0.00E+00
RU	2.0E-9
RV	9.8E-7
RW	0.00E+00
RZ	0.00E+00
Total	1.6E-6

Risque 1
 Risque 2
 Risque 3
 Risque 4

Mesures de protection
 Sans mesure de protection

Des mesures de protection sont nécessaires

Structure - surface d'exposition ✓

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Structure
A	0,00E+00					0,00E+00
B	6,09E-06					6,09E-06
C	0,00E+00					0,00E+00
M	0,00E+00					0,00E+00
U	1,97E-08					1,97E-08
V	9,84E-06					9,84E-06
W	0,00E+00					0,00E+00
Z	0,00E+00					0,00E+00
Total	1,59E-05					1,59E-05

Réseaux internes Z1

Nom	U	V	W	Z
TGBT	1,41E-09	7,05E-07	0,00E+00	0,00E+00
Eclairage extérieur	1,83E-08	9,14E-06	0,00E+00	0,00E+00

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

$1,59 \times 10^{-5} > 1 \times 10^{-5}$

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

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

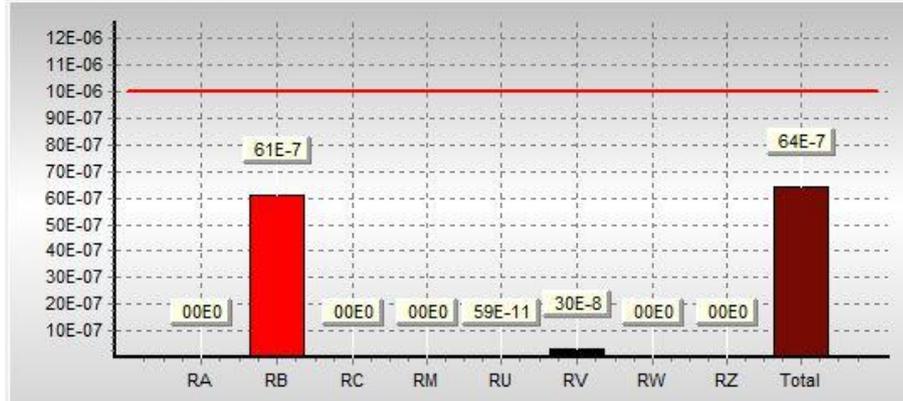
RB : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur la structure) ;

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

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

SANS PROTECTION

Risque de la structure



- Risque 1
- Risque 2
- Risque 3
- Risque 4

- Mesures de protection
- Sans mesure de protection

Structure protégée

Structure - surface d'exposition ✓

AVEC PROTECTION

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Structure
A	0,00E+00					0,00E+00
B	6,09E-06					6,09E-06
C	0,00E+00					0,00E+00
M	0,00E+00					0,00E+00
U	5,91E-10					5,91E-10
V	2,95E-07					2,95E-07
W	0,00E+00					0,00E+00
Z	0,00E+00					0,00E+00
Total	6,39E-06					6,39E-06

Réseaux internes Z1

Nom	U	V	W	Z
TGBT	4,23E-11	2,11E-08	0,00E+00	0,00E+00
Eclairage extérieur	5,48E-10	2,74E-07	0,00E+00	0,00E+00

Sélection des mesures de protection

Ligne1: Alimentation HT
Parafoudre d'entrée: niveau IV
Ligne2: Alim BT équipement
Parafoudre d'entrée: niveau IV

Afficher le risque

- Sans protection
- Avec la protection

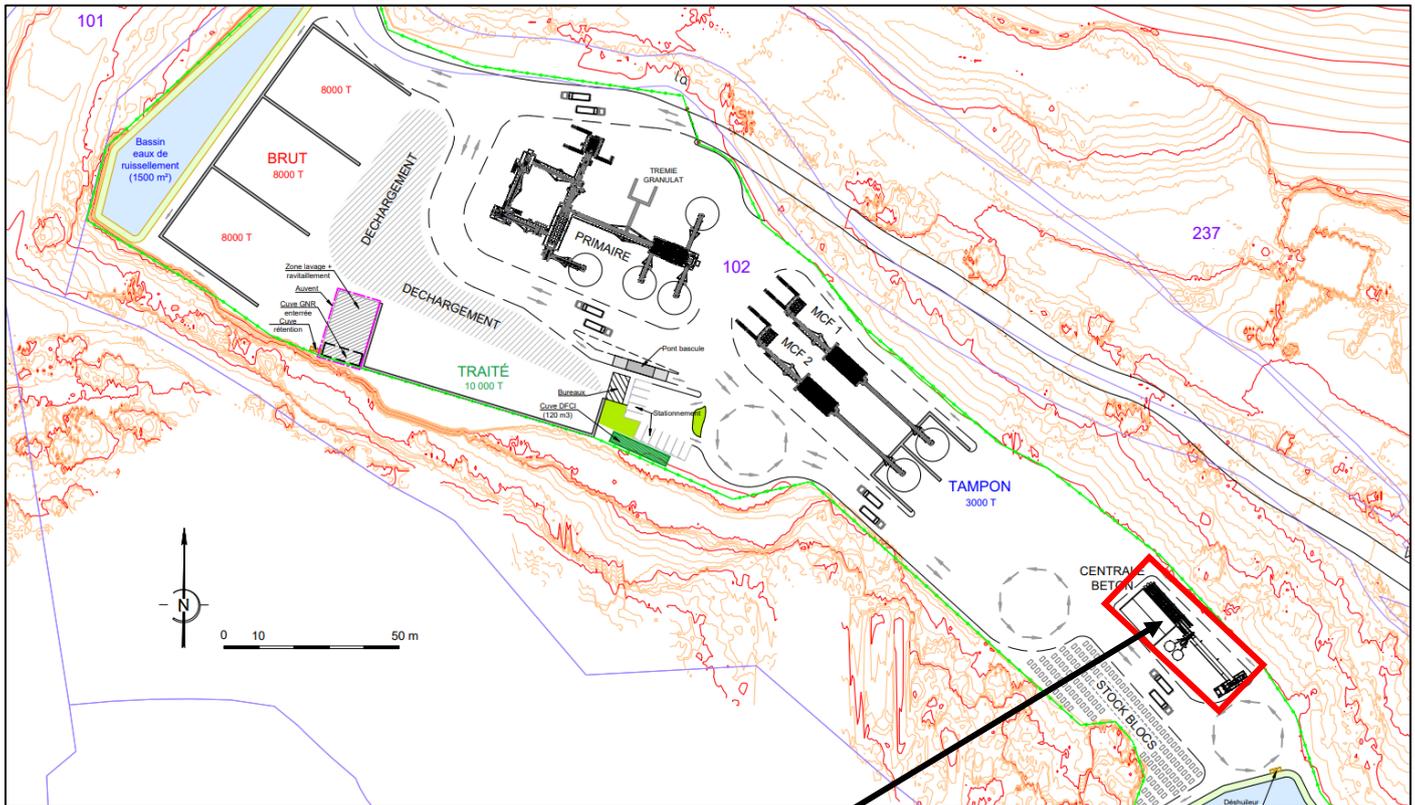
Afin de réduire les composantes RB et RV sous la valeur tolérable, nous préconisons :

- Une protection interne par parafoudres de niveau IV en conformité avec les recommandations de la norme NF EN 62305-4 sur les lignes de puissance.

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

$$6,39 \times 10^{-6} < 1 \times 10^{-5}$$

Chapitre 8 **CALCUL PROBABILISTE : Centrale béton**



8.1 DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE

Caractéristiques de la structure	
Facteur d'emplacement $C_{d/b}$	Le bâtiment est entouré par des structures plus petites ou de même hauteur.
Longueur L	40 m
Largeur W	17 m
Hauteur H_b	11 m
Aire Equivalente A_{d/b}	7,86E-03 km ²
Type de sol à l'intérieur	Béton

8.2 CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES

Liste des lignes entrantes ou sortantes

- Ligne Haute Tension (HT) ;
- Ligne d'alimentation Basse Tension (BT).

Caractéristiques de la ligne « Alimentation HT » :	
Type de ligne	Energie avec transformateur HT/BT souterrain
Origine de la ligne	Poste de transformation
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	3 x 3 x 2,5 m
Longueur de ligne entre les équipements	200 m
Cheminement (aérien / enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau	> 6 kV
Désignation de l'équipement reliée dans la structure	Poste transfo HT/BT

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

8.3 DÉFINITION DES ZONES

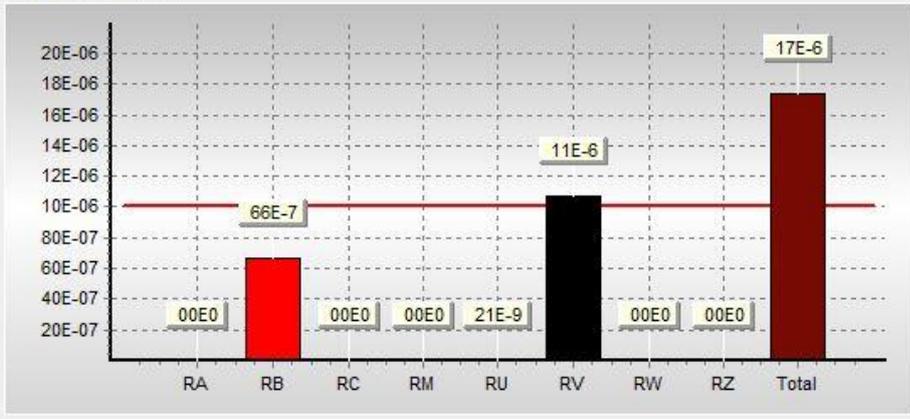
Définition de la zone :

Centrale Béton	
Type de sol r_u	Béton
Risque incendie r_f	Ordinaire $\rightarrow r_f = 0,01$ <i>Justification</i> : Au vu des quantités réduites de matières inflammables présentes, le risque incendie est estimé « ordinaire ». La norme NF EN 62305-2 précise que le risque incendie des « structures avec une charge calorifique particulière comprise entre 400 à 800 MJ/m ² » est considéré comme ordinaire.
Dangers particuliers h_z	Niveau de panique faible $\rightarrow h_z = 2$ <i>Justification</i> : Le nombre de personnes présentes dans la structure est inférieur à 100.
Protection contre l'incendie r_p	Manuelle $\rightarrow r_p = 0,5$ <i>Justification</i> : La protection incendie est assurée à l'aide d'extincteurs et d'installation d'extinction fixes déclenchées manuellement.
Protection contre les tensions de pas et de contact	Aucune mesure de protection.
Perte par tensions de contact et de pas L_t	$L_t = 0,0001$ <i>Justification</i> : Personnes à l'intérieur du bâtiment.
Perte par dommages physiques L_f	$L_f = 0,05$ <i>Justification</i> : Structure industrielle.

8.4 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Centrale béton

Risque de la structure



Composante	Risque
RA	00E0
RB	66E-7
RC	00E0
RM	00E0
RU	21E-9
RV	11E-6
RW	00E0
RZ	00E0
Total	17E-6

Risque 1
 Risque 2
 Risque 3
 Risque 4

Mesures de protection
 Sans mesure de protection

Des mesures de protection sont nécessaires

Structure - surface d'exposition ✓

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Structure
A	0,00E+00					0,00E+00
B	6,62E-06					6,62E-06
C	0,00E+00					0,00E+00
M	0,00E+00					0,00E+00
U	2,15E-08					2,15E-08
V	1,07E-05					1,07E-05
W	0,00E+00					0,00E+00
Z	0,00E+00					0,00E+00
Total	1,73E-05					1,73E-05

Réseaux internes Z1

Nom	U	V	W	Z
TGBT	3,24E-09	1,62E-06	0,00E+00	0,00E+00
Eclairage extérieur	1,82E-08	9,11E-06	0,00E+00	0,00E+00

SANS PROTECTION

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

$1,73 \times 10^{-5} > 1 \times 10^{-5}$

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

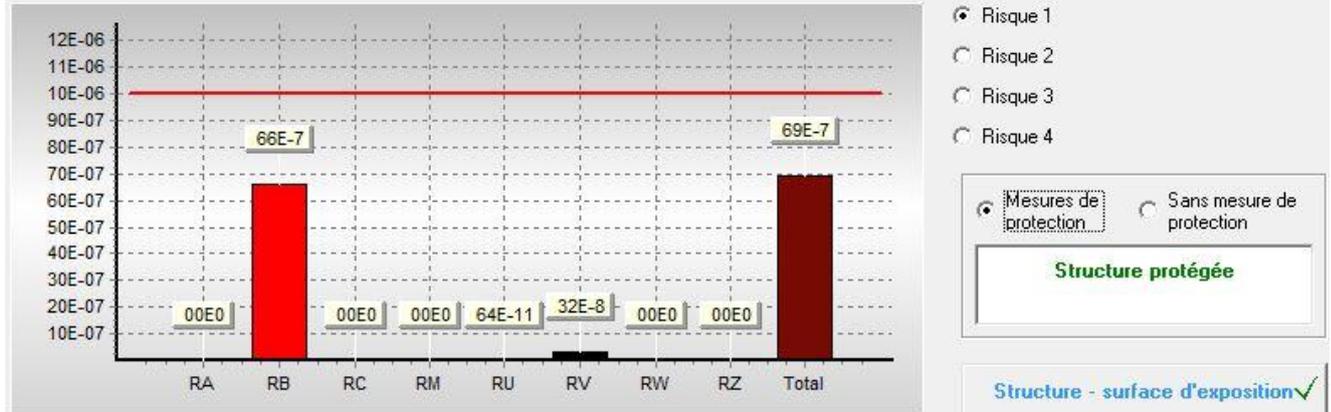
La composante de risque qui influence le plus défavorablement le résultat est :

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

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

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

Risque de la structure



AVEC PROTECTION

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Structure
A	0,00E+00					0,00E+00
B	6,62E-06					6,62E-06
C	0,00E+00					0,00E+00
M	0,00E+00					0,00E+00
U	6,44E-10					6,44E-10
V	3,22E-07					3,22E-07
W	0,00E+00					0,00E+00
Z	0,00E+00					0,00E+00
Total	6,94E-06					6,94E-06

Réseaux internes: Z1

Nom	U	V	W	Z
TGBT	9,71E-11	4,86E-08	0,00E+00	0,00E+00
Eclairage extérieur	5,47E-10	2,73E-07	0,00E+00	0,00E+00

Sélection des mesures de protection

Ligne1: Alimentation HT
Parafoudre d'entrée: niveau IV

Ligne2: Alim BT équipement
Parafoudre d'entrée: niveau IV

Afficher le risque

Sans protection
 Avec la protection

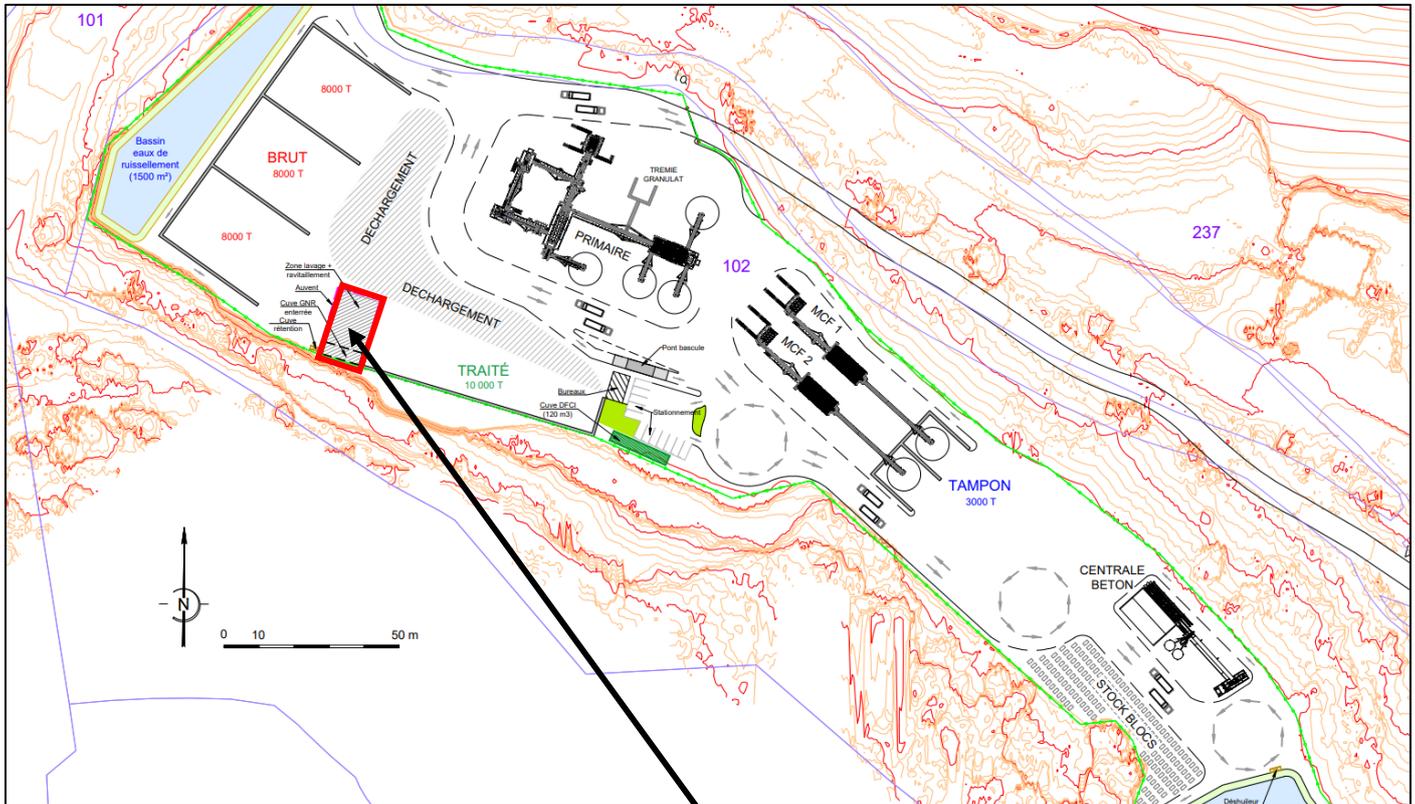
Afin de réduire les composantes RB et RV sous la valeur tolérable, nous préconisons :

- **Une protection interne par parafoudres de niveau IV en conformité avec les recommandations de la norme NF EN 62305-4 sur les lignes de puissance.**

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

$$6,94 \times 10^{-6} < 1 \times 10^{-5}$$

Chapitre 9 **CALCUL PROBABILISTE : Bureaux**



Zone prise en compte dans nos calculs

9.1 DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE

Caractéristiques de la structure	
Facteur d'emplacement $C_{d/b}$	Le bâtiment est entouré par des structures plus petites ou de même hauteur.
Longueur L	8 m
Largeur W	6 m
Hauteur H_b	6 m
Aire Equivalente A_{d/b}	1,57E-03 km ²
Type de sol à l'intérieur	Béton

9.2 CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES

Liste des lignes entrantes ou sortantes

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

Caractéristiques de la ligne « Alimentation BT » :	
Type de ligne	Energie BT souterrain
Origine de la ligne	Poste de transformation
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	3 x 3 x 2,5 m
Longueur de ligne entre les équipements	100 m
Cheminement (aérien / enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau	> 4 kV
Désignation de l'équipement reliée dans la structure	TGBT

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

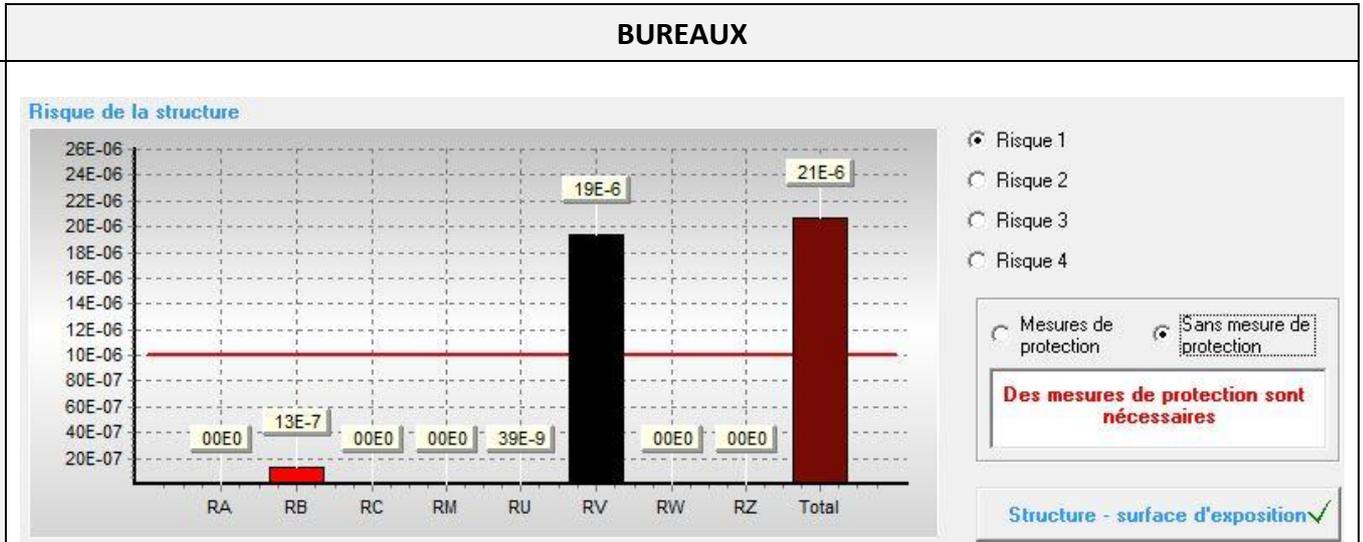
Caractéristiques de la ligne « Arrivée téléphonique » :	
Type de ligne	Signal – souterrain
Origine de la ligne	Arrivé Réseau Télécom
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	/
Longueur de ligne entre les équipements	1000 m
Cheminement (aérien, enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau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

9.3 DÉFINITION DES ZONES

Définition de la zone :

Bureaux	
Type de sol r_u	Béton
Risque incendie r_f	Ordinaire $\rightarrow r_f = 0,01$ <i>Justification</i> : Au vu des quantités réduites de matières inflammables présentes, le risque incendie est estimé « ordinaire ». La norme NF EN 62305-2 précise que le risque incendie des « structures avec une charge calorifique particulière comprise entre 400 à 800 MJ/m ² » est considéré comme ordinaire.
Dangers particuliers h_z	Niveau de panique faible $\rightarrow h_z = 2$ <i>Justification</i> : Le nombre de personnes présentes dans la structure est inférieur à 100.
Protection contre l'incendie r_p	Manuelle $\rightarrow r_p = 0,5$ <i>Justification</i> : La protection incendie est assurée à l'aide d'extincteurs et d'installation d'extinction fixes déclenchées manuellement.
Protection contre les tensions de pas et de contact	Aucune mesure de protection.
Perte par tensions de contact et de pas L_t	$L_t = 0,0001$ <i>Justification</i> : Personnes à l'intérieur du bâtiment.
Perte par dommages physiques L_f	$L_f = 0,05$ <i>Justification</i> : Structure industrielle.

9.4 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS



	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Structure
A	0,00E+00					0,00E+00
B	1,32E-06					1,32E-06
C	0,00E+00					0,00E+00
M	0,00E+00					0,00E+00
U	3,86E-08					3,86E-08
V	1,93E-05					1,93E-05
W	0,00E+00					0,00E+00
Z	0,00E+00					0,00E+00
Total	2,07E-05					2,07E-05

Réseaux internes Z1

Nom	U	V	W	Z
TGBT	1,64E-09	8,18E-07	0,00E+00	0,00E+00
Eclairage extérieur	1,85E-08	9,25E-06	0,00E+00	0,00E+00
Baie télécom	1,85E-08	9,25E-06	0,00E+00	0,00E+00

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

$$2,07 \times 10^{-5} > 1 \times 10^{-5}$$

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

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

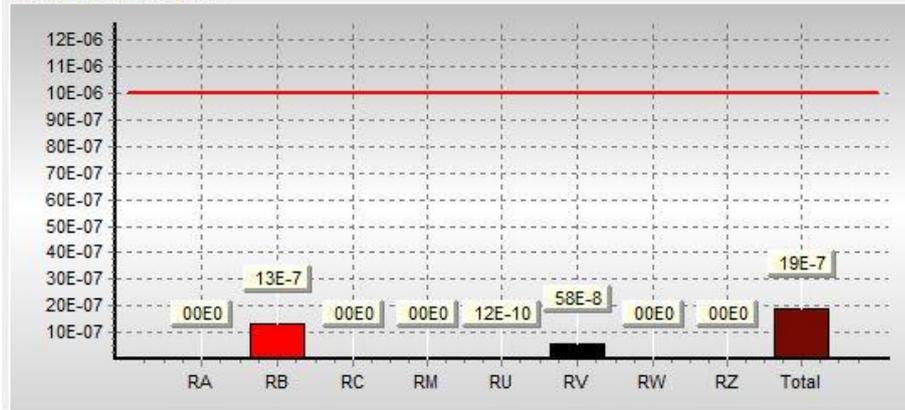
RB : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur la structure) ;

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

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

SANS PROTECTION

Risque de la structure



- Risque 1
- Risque 2
- Risque 3
- Risque 4

Mesures de protection Sans mesure de protection
Structure protégée

Structure - surface d'exposition ✓

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Structure
A	0,00E+00					0,00E+00
B	1,32E-06					1,32E-06
C	0,00E+00					0,00E+00
M	0,00E+00					0,00E+00
U	1,16E-09					1,16E-09
V	5,80E-07					5,80E-07
W	0,00E+00					0,00E+00
Z	0,00E+00					0,00E+00
Total	1,90E-06					1,90E-06

Réseaux internes: Z1

Nom	U	V	W	Z
TGBT	4,91E-11	2,45E-08	0,00E+00	0,00E+00
Eclairage extérieur	5,55E-10	2,77E-07	0,00E+00	0,00E+00
Baie télécom	5,55E-10	2,77E-07	0,00E+00	0,00E+00

Sélection des mesures de protection

Ligne1: Alim BT
 Parafoudre d'entrée: niveau IV
 Ligne2: Alim BT équipement
 Parafoudre d'entrée: niveau IV
 Ligne3: Arrivée téléphonique
 Parafoudre d'entrée: niveau IV

Afficher le risque:

- Sans protection
- Avec la protection

AVEC PROTECTION

Afin de réduire les composantes RB et RV sous la valeur tolérable, nous préconisons :

- Une protection interne par parafoudres de niveau IV en conformité avec les recommandations de la norme NF EN 62305-4 sur les lignes de puissance et de communication.

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

$$1,90 \times 10^{-6} < 1 \times 10^{-5}$$

RAPPORT TECHNIQUE

ÉVALUATION DES RISQUES



Données du projeteur:

Raison sociale: 1G GROUP SAS
Nom du projeteur: MAKHZOUM A.
Numéro Qualifoudre: 1733167990190

Projet ARF:

Client: EODD
Site : MAT'ILD
Commune: LE BAR-SUR-LOUP (06)
Pays: FRANCE
Ng: 3,37

Annexe n°1

Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre Primaire

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

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

RAPPORT TECHNIQUE

Protection contre la foudre

Évaluation des risques Sélection des mesures de protection

Information sur le projeteur

Client :

Client : EODD
Description de la structure : PRIMAIRE
Ville : LE BAR-SUR-LOUP (06)

INDEX

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

1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

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

2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

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

3. STRUCTURE A PROTEGER

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

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

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

4. DONNEES D'ENTREES

4.1 Densité de foudroïement

Densité de foudroïement dans la ville de LE BAR-SUR-LOUP (06) où se trouve la structure :

$$N_g = 3,4 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 60 B (m): 30 H (m): 11

Le type de structure usuel est : Industrielle

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

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

- risque R1;

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

4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Alimentation HT
- Ligne de puissance: Alim BT équipement

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

4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

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

sont définies les zones suivantes :

Z1: Primaire

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

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

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

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

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

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

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

6. EVALUATION DES RISQUES

6.1Risque R1: pertes en vies humaines

6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: Primaire

RB: 9,44E-06

RU(TGBT): 1,35E-09

RV(TGBT): 6,77E-07

RU(Eclairage extérieur): 1,82E-08

RV(Eclairage extérieur) : 9,11E-06
Total: 1,92E-05

Valeur du risque total R1 pour la structure : 1,92E-05

6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total $R1 = 1,92E-05$ est plus grand que le risque tolérable $RT = 1E-05$, et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Primaire

RD = 49,0418 %

RI = 50,9582 %

Total = 100 %

RS = 0,1017 %

RF = 99,8983 %

RO = 0 %

Total = 100 %

où:

- RD = RA + RB + RC

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

- RS = RA + RU

- RF = RB + RV

- RO = RM + RC + RW + RZ

et :

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

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

- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants

- RF est le risque dû aux dommages physiques

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

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

Z1 - Primaire (100 %)

- essentiellement due à dommages physiques

- principalement en raison de coups de foudre frappant la structure et coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement

- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant les composantes du risque :

RB = 49,0418 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure

RV (Eclairage extérieur) = 47,3402 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable $RT = 1E-05$, il est nécessaire d'agir sur les composantes du risque supérieur à la valeur de risque.

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

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

- Pour la ligne Ligne1 - Alimentation HT:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne2 - Alim BT équipement:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV

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

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque. Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérés ci-dessous.

Zone Z1: Primaire

$Pa = 1,00E+00$

$Pb = 1,0$

Pc (TGBT) = $1,00E+00$

Pc (Eclairage extérieur) = $1,00E+00$

$Pc = 1,00E+00$

Pm (TGBT) = $1,00E-04$

Pm (Eclairage extérieur) = $1,00E-04$

$Pm = 2,00E-04$

Pu (TGBT) = $3,00E-02$

Pv (TGBT) = $3,00E-02$

Pw (TGBT) = $1,00E+00$

Pz (TGBT) = $1,00E-01$

Pu (Eclairage extérieur) = $3,00E-02$

Pv (Eclairage extérieur) = $3,00E-02$

Pw (Eclairage extérieur) = $1,00E+00$

Pz (Eclairage extérieur) = $4,00E-01$

$ra = 0,01$

$rp = 0,5$

$rf = 0,01$

$h = 2$

Risque R1: pertes en vies humaines

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

Z1: Primaire

RB: $9,44E-06$

RU(TGBT): $4,06E-11$

RV(TGBT): $2,03E-08$

RU(Eclairage extérieur): $5,47E-10$

RV(Eclairage extérieur): 2,73E-07
Total: 9,73E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 9,73E-06

8. CONCLUSIONS

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

Risque inférieur au risque tolérable:R1

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

Date 10/11/2021

Cachet et signature

9. APPENDICES

APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 60 B (m): 30 H (m): 11

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

Blindage de structure :Aucun bouclier équence de foudroiement ($1/\text{km}^2 \text{ an}$) $N_g = 3,37$

APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Alimentation HT

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

Longueur (m) $L_c = 100$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

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

Facteur environnemental (C_e): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

Dimensions de la structure adjacente: A (m): 3 B (m): 3 H (m): 2,5

Facteur d'emplacement de la structure adjacente (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Caractéristiques des lignes: Alim BT équipement

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

Longueur (m) $L_c = 1000$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

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

Facteur environnemental (C_e): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Primaire

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: ordinaire ($r_f = 0,01$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne TGBT

Connecté à la ligne Alimentation HT

câblage: superficie de boucle de l'ordre de $0,5 \text{ m}^2$ ($K_{s3} = 0,02$)

Tension de tenue: 6,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Réseaux interne Eclairage extérieur

Connecté à la ligne Alim BT équipement

câblage: superficie de boucle de l'ordre de $0,5 \text{ m}^2$ ($K_{s3} = 0,02$)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Primaire

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R_1) $L_t = 0,0001$

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R_1) $L_f = 0,05$

Risque et composantes du risque pour la zone: Primaire

Risque 1: R_b R_u R_v

APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure $A_d = 1,12E-02 \text{ km}^2$

Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure $A_m = 2,43E-01 \text{ km}^2$

Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure $N_d = 1,89E-02$

Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure $N_m = 8,00E-01$

Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes (A_l) et aux coups de foudre à proximité (A_i) des lignes:

Alimentation HT

$A_l = 0,001330 \text{ km}^2$

$A_i = 0,055902 \text{ km}^2$

Alim BT équipement

$$A_l = 0,021623 \text{ km}^2$$
$$A_i = 0,559017 \text{ km}^2$$

Nombre annuel d'événements dangereux dû aux coups de foudre directes (NI), et aux coups de foudre à proximité (Ni) des lignes:

Alimentation HT

$$N_l = 0,001121$$

$$N_i = 0,094194$$

Alim BT équipement

$$N_l = 0,018217$$

$$N_i = 0,941944$$

APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: Primaire

$$P_a = 1,00E+00$$

$$P_b = 1,0$$

$$P_c \text{ (TGBT)} = 1,00E+00$$

$$P_c \text{ (Eclairage extérieur)} = 1,00E+00$$

$$P_c = 1,00E+00$$

$$P_m \text{ (TGBT)} = 1,00E-04$$

$$P_m \text{ (Eclairage extérieur)} = 1,00E-04$$

$$P_m = 2,00E-04$$

$$P_u \text{ (TGBT)} = 1,00E+00$$

$$P_v \text{ (TGBT)} = 1,00E+00$$

$$P_w \text{ (TGBT)} = 1,00E+00$$

$$P_z \text{ (TGBT)} = 1,00E-01$$

$$P_u \text{ (Eclairage extérieur)} = 1,00E+00$$

$$P_v \text{ (Eclairage extérieur)} = 1,00E+00$$

$$P_w \text{ (Eclairage extérieur)} = 1,00E+00$$

$$P_z \text{ (Eclairage extérieur)} = 4,00E-01$$

Annexe n°2

Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre MCF 1 et MCF 2

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

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

RAPPORT TECHNIQUE

Protection contre la foudre

Évaluation des risques Sélection des mesures de protection

Information sur le projeteur

Client :

Client : EODD

Description de la structure : MCF 1 et MCF 2

Ville : LE BAR-SUR-LOUP (06)

INDEX

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

1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

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

2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

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

3. STRUCTURE A PROTEGER

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

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

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

4. DONNEES D'ENTREES

4.1 Densité de foudroisement

Densité de foudroisement dans la ville de LE BAR-SUR-LOUP (06) où se trouve la structure :

$$N_g = 3,4 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 40 B (m): 20 H (m): 10

Le type de structure usuel est : Industrielle

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

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

- risque R1;

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

4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Alimentation HT
- Ligne de puissance: Alim BT équipement

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

4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

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

sont définies les zones suivantes :

Z1: MCF 1 et MCF 2

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

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

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

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

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

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

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

6. EVALUATION DES RISQUES

6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: MCF 1 et MCF 2

RB: 6,09E-06

RU(TGBT): 1,41E-09

RV(TGBT): 7,05E-07
RU(Eclairage exterieur): 1,83E-08
RV(Eclairage exterieur): 9,14E-06
Total: 1,59E-05

Valeur du risque total R1 pour la structure : 1,59E-05

6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total $R1 = 1,59E-05$ est plus grand que le risque tolérable $RT = 1E-05$, et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - MCF 1 et MCF 2

RD = 38,1835 %

RI = 61,8165 %

Total = 100 %

RS = 0,1234 %

RF = 99,8766 %

RO = 0 %

Total = 100 %

où:

- RD = RA + RB + RC

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

- RS = RA + RU

- RF = RB + RV

- RO = RM + RC + RW + RZ

et :

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

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

- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants

- RF est le risque dû aux dommages physiques

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

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

Z1 - MCF 1 et MCF 2 (100 %)

- essentiellement due à dommages physiques

- principalement en raison de coups de foudre frappant la structure et coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement

- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant les composantes du risque :

RB = 38,1835 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure

RV (Eclairage exterieur) = 57,2749 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable $RT = 1E-05$, il est nécessaire d'agir sur les composantes du risque supérieur à la valeur de risque.

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

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

- Pour la ligne Ligne1 - Alimentation HT:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne2 - Alim BT équipement:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV

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

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque. Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérés ci-dessous.

Zone Z1: MCF 1 et MCF 2

$Pa = 1,00E+00$

$Pb = 1,0$

Pc (TGBT) = $1,00E+00$

Pc (Eclairage extérieur) = $1,00E+00$

$Pc = 1,00E+00$

Pm (TGBT) = $1,00E-04$

Pm (Eclairage extérieur) = $1,00E-04$

$Pm = 2,00E-04$

Pu (TGBT) = $3,00E-02$

Pv (TGBT) = $3,00E-02$

Pw (TGBT) = $1,00E+00$

Pz (TGBT) = $1,00E-01$

Pu (Eclairage extérieur) = $3,00E-02$

Pv (Eclairage extérieur) = $3,00E-02$

Pw (Eclairage extérieur) = $1,00E+00$

Pz (Eclairage extérieur) = $4,00E-01$

$ra = 0,01$

$rp = 0,5$

$rf = 0,01$

$h = 2$

Risque R1: pertes en vies humaines

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

Z1: MCF 1 et MCF 2

RB: $6,09E-06$

RU(TGBT): $4,23E-11$

RV(TGBT): $2,11E-08$

RU(Eclairage extérieur): $5,48E-10$

RV(Eclairage extérieur): 2,74E-07
Total: 6,39E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 6,39E-06

8. CONCLUSIONS

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

Risque inférieur au risque tolérable:R1

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

Date 10/11/2021

Cachet et signature

9. APPENDICES

APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 40 B (m): 20 H (m): 10

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

Blindage de structure :Aucun bouclier équence de foudroiement ($1/\text{km}^2 \text{ an}$) $N_g = 3,37$

APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Alimentation HT

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

Longueur (m) $L_c = 100$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

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

Facteur environnemental (C_e): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

Dimensions de la structure adjacente: A (m): 3 B (m): 3 H (m): 2,5

Facteur d'emplacement de la structure adjacente (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Caractéristiques des lignes: Alim BT équipement

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

Longueur (m) $L_c = 1000$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

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

Facteur environnemental (C_e): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: MCF 1 et MCF 2

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: ordinaire ($r_f = 0,01$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)
zone de protection: Aucun bouclier
Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne TGBT

Connecté à la ligne Alimentation HT
câblage: superficie de boucle de l'ordre de $0,5 \text{ m}^2$ ($K_{s3} = 0,02$)
Tension de tenue: 6,0 kV
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Réseaux interne Eclairage extérieur

Connecté à la ligne Alim BT équipement
câblage: superficie de boucle de l'ordre de $0,5 \text{ m}^2$ ($K_{s3} = 0,02$)
Tension de tenue: 2,5 kV
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: MCF 1 et MCF 2
Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) $L_t = 0,0001$
Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) $L_f = 0,05$

Risque et composantes du risque pour la zone: MCF 1 et MCF 2
Risque 1: R_b R_u R_v

APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure $A_d = 7,23E-03 \text{ km}^2$
Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure $A_m = 2,27E-01 \text{ km}^2$
Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure $N_d = 1,22E-02$
Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure $N_m = 7,53E-01$

Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes (A_l) et aux coups de foudre à proximité (A_i) des lignes:

Alimentation HT
 $A_l = 0,001398 \text{ km}^2$
 $A_i = 0,055902 \text{ km}^2$

Alim BT équipement
 $A_l = 0,021690 \text{ km}^2$
 $A_i = 0,559017 \text{ km}^2$

Nombre annuel d'événements dangereux dû aux coups de foudre directes (N_l), et aux coups de foudre à proximité (N_i) des lignes:

Alimentation HT

$Nl = 0,001177$
 $Ni = 0,094194$

Alim BT équipement
 $Nl = 0,018274$
 $Ni = 0,941944$

APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: MCF 1 et MCF 2

$Pa = 1,00E+00$

$Pb = 1,0$

$Pc (TGBT) = 1,00E+00$

$Pc (Eclairage exterieur) = 1,00E+00$

$Pc = 1,00E+00$

$Pm (TGBT) = 1,00E-04$

$Pm (Eclairage exterieur) = 1,00E-04$

$Pm = 2,00E-04$

$Pu (TGBT) = 1,00E+00$

$Pv (TGBT) = 1,00E+00$

$Pw (TGBT) = 1,00E+00$

$Pz (TGBT) = 1,00E-01$

$Pu (Eclairage exterieur) = 1,00E+00$

$Pv (Eclairage exterieur) = 1,00E+00$

$Pw (Eclairage exterieur) = 1,00E+00$

$Pz (Eclairage exterieur) = 4,00E-01$

Annexe n°3

Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre Centrale béton

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

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

RAPPORT TECHNIQUE

Protection contre la foudre

Évaluation des risques Sélection des mesures de protection

Information sur le projeteur

Client :

Client : EODD
Description de la structure : CENTRALE BETON
Ville : LE BAR-SUR-LOUP (06)

INDEX

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

1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

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

2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

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

3. STRUCTURE A PROTEGER

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

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

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

4. DONNEES D'ENTREES

4.1 Densité de foudroïement

Densité de foudroïement dans la ville de LE BAR-SUR-LOUP (06) où se trouve la structure :

$$N_g = 3,4 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 40 B (m): 17 H (m): 11

Le type de structure usuel est : Industrielle

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

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

- risque R1;

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

4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Alimentation HT
- Ligne de puissance: Alim BT équipement

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

4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

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

sont définies les zones suivantes :

Z1: Centrale Béton

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

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

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

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

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

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

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

6. EVALUATION DES RISQUES

6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: Centrale Béton

RB: 6,62E-06

RU(TGBT): 3,24E-09

RV(TGBT): 1,62E-06
RU(Eclairage exterieur): 1,82E-08
RV(Eclairage exterieur): 9,11E-06
Total: 1,73E-05

Valeur du risque total R1 pour la structure : 1,73E-05

6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total $R1 = 1,73E-05$ est plus grand que le risque tolérable $RT = 1E-05$, et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Centrale Béton

RD = 38,1222 %

RI = 61,8778 %

Total = 100 %

RS = 0,1235 %

RF = 99,8765 %

RO = 0 %

Total = 100 %

où:

- RD = RA + RB + RC

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

- RS = RA + RU

- RF = RB + RV

- RO = RM + RC + RW + RZ

et :

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

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

- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants

- RF est le risque dû aux dommages physiques

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

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

Z1 - Centrale Béton (100 %)

- essentiellement due à dommages physiques

- principalement en raison de coups de foudre frappant la structure et coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement

- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant les composantes du risque :

RB = 38,1222 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure

RV (Eclairage exterieur) = 52,4368 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

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

- RV dans les zones:
Z1 - Centrale Béton

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

- pour la composante du risque V:
 - 1) Paratonnerre
 - 2) Parafoudre à l'entrée de la ligne
 - 3) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques
 - 4) L'augmentation de la tension de tenue des équipements

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

- Pour la ligne Ligne1 - Alimentation HT:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne2 - Alim BT équipement:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV

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

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque. Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérés ci-dessous.

Zone Z1: Centrale Béton

$Pa = 1,00E+00$

$Pb = 1,0$

$Pc (TGBT) = 1,00E+00$

$Pc (Eclairage exterieur) = 1,00E+00$

$Pc = 1,00E+00$

$Pm (TGBT) = 1,00E-04$

$Pm (Eclairage exterieur) = 1,00E-04$

$Pm = 2,00E-04$

$Pu (TGBT) = 3,00E-02$

$Pv (TGBT) = 3,00E-02$

$Pw (TGBT) = 1,00E+00$

$Pz (TGBT) = 1,00E-01$

$Pu (Eclairage exterieur) = 3,00E-02$

$Pv (Eclairage exterieur) = 3,00E-02$

$Pw (Eclairage exterieur) = 1,00E+00$

$Pz (Eclairage exterieur) = 4,00E-01$

$ra = 0,01$

$rp = 0,5$

$rf = 0,01$

$h = 2$

Risque R1: pertes en vies humaines

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

Z1: Centrale Béton

RB: 6,62E-06

RU(TGBT): 9,71E-11

RV(TGBT): 4,86E-08

RU(Eclairage extérieur): 5,47E-10

RV(Eclairage extérieur): 2,73E-07

Total: 6,94E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 6,94E-06

8. CONCLUSIONS

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

Risque inférieur au risque tolérable: R1

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

Date 10/11/2021

Cachet et signature

9. APPENDICES

APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 40 B (m): 17 H (m): 11

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

Blindage de structure : Aucun bouclier équence de foudroisement ($1/\text{km}^2 \text{ an}$) $N_g = 3,37$

APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Alimentation HT

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

Longueur (m) $L_c = 200$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

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

Facteur environnemental (C_e): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

Dimensions de la structure adjacente: A (m): 3 B (m): 3 H (m): 2,5

Facteur d'emplacement de la structure adjacente (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Caractéristiques des lignes: Alim BT équipement

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

Longueur (m) $L_c = 1000$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

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

Facteur environnemental (C_e): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Centrale Béton

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: ordinaire ($r_f = 0,01$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne TGBT

Connecté à la ligne Alimentation HT

câblage: superficie de boucle de l'ordre de $0,5 \text{ m}^2$ ($K_{s3} = 0,02$)

Tension de tenue: 6,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Réseaux interne Eclairage extérieur

Connecté à la ligne Alim BT équipement

câblage: superficie de boucle de l'ordre de $0,5 \text{ m}^2$ ($K_{s3} = 0,02$)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Centrale Béton

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) $L_t = 0,0001$

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) $L_f = 0,05$

Risque et composantes du risque pour la zone: Centrale Béton

Risque 1: R_b R_u R_v

APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure $A_d = 7,86E-03 \text{ km}^2$

Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure $A_m = 2,25E-01 \text{ km}^2$

Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure $N_d = 1,32E-02$

Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure $N_m = 7,45E-01$

Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes (A_l) et aux coups de foudre à proximité (A_i) des lignes:

Alimentation HT

$A_l = 0,003567 \text{ km}^2$

$A_i = 0,111803 \text{ km}^2$

Alim BT équipement

$A_l = 0,021623 \text{ km}^2$

$A_i = 0,559017 \text{ km}^2$

Nombre annuel d'événements dangereux dû aux coups de foudre directes (Nl), et aux coups de foudre à proximité (Ni) des lignes:

Alimentation HT

$N_l = 0,003005$

$N_i = 0,188389$

Alim BT équipement

$N_l = 0,018217$

$N_i = 0,941944$

APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: Centrale Béton

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

$P_c \text{ (TGBT)} = 1,00E+00$

$P_c \text{ (Eclairage extérieur)} = 1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

$P_m \text{ (TGBT)} = 1,00E-04$

$P_m \text{ (Eclairage extérieur)} = 1,00E-04$

$P_m = 2,00E-04$

$P_u \text{ (TGBT)} = 1,00E+00$

$P_v \text{ (TGBT)} = 1,00E+00$

$P_w \text{ (TGBT)} = 1,00E+00$

$P_z \text{ (TGBT)} = 1,00E-01$

$P_u \text{ (Eclairage extérieur)} = 1,00E+00$

$P_v \text{ (Eclairage extérieur)} = 1,00E+00$

$P_w \text{ (Eclairage extérieur)} = 1,00E+00$

$P_z \text{ (Eclairage extérieur)} = 4,00E-01$

Annexe n°4

Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre BUREAUX

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

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

RAPPORT TECHNIQUE

Protection contre la foudre

Évaluation des risques Sélection des mesures de protection

Information sur le projeteur

Client :

Client : EODD
Description de la structure : BUREAUX
Ville : LE BAR-SUR-LOUP (06)

INDEX

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

1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

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

2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

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

3. STRUCTURE A PROTEGER

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

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

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

4. DONNEES D'ENTREES

4.1 Densité de foudroïement

Densité de foudroïement dans la ville de LE BAR-SUR-LOUP (06) où se trouve la structure :

$$N_g = 3,4 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 8 B (m): 6 H (m): 6

Le type de structure usuel est : Industrielle

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

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

- risque R1;

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

4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Alim BT
- Ligne de puissance: Alim BT équipement
- Ligne Telecom: Arrivée téléphonique

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

4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

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

sont définies les zones suivantes :

Z1: Bureaux

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

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

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

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

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

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

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

6. EVALUATION DES RISQUES

6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: Bureaux

RB: 1,32E-06

RU(TGBT): 1,64E-09

RV(TGBT): 8,18E-07
RU(Eclairage extérieur): 1,85E-08
RV(Eclairage extérieur): 9,25E-06
RU(Baie télécom): 1,85E-08
RV(Baie télécom): 9,25E-06
Total: 2,07E-05

Valeur du risque total R1 pour la structure : 2,07E-05

6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total $R1 = 2,07E-05$ est plus grand que le risque tolérable $RT = 1E-05$, et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Bureaux
RD = 6,3965 %
RI = 93,6035 %
Total = 100 %
RS = 0,1868 %
RF = 99,8132 %
RO = 0 %
Total = 100 %

où:

- RD = RA + RB + RC
- RI = RM + RU + RV + RW + RZ
- RS = RA + RU
- RF = RB + RV
- RO = RM + RC + RW + RZ

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure
- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement
- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants
- RF est le risque dû aux dommages physiques
- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

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

Z1 - Bureaux (100 %)

- essentiellement due à dommages physiques
- principalement en raison de coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant les composantes du risque :
 - RV (Eclairage extérieur) = 44,7308 %
dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne
 - RV (Baie télécom) = 44,7308 %
dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

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

- RV dans les zones:

Z1 - Bureaux

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

- pour la composante du risque V:

- 1) Paratonnerre
- 2) Parafoudre à l'entrée de la ligne
- 3) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques
- 4) L'augmentation de la tension de tenue des équipements

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

- Pour la ligne Ligne1 - Alim BT:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne2 - Alim BT équipement :
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne3 - Arrivée téléphonique :
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV

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

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque. Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérés ci-dessous.

Zone Z1: Bureaux

$Pa = 1,00E+00$

$Pb = 1,0$

Pc (TGBT) = $1,00E+00$

Pc (Eclairage extérieur) = $1,00E+00$

Pc (Baie télécom) = $1,00E+00$

$Pc = 1,00E+00$

Pm (TGBT) = $1,00E-04$

Pm (Eclairage extérieur) = $1,00E-04$

Pm (Baie télécom) = $9,00E-03$

$Pm = 9,20E-03$

Pu (TGBT) = $3,00E-02$

Pv (TGBT) = $3,00E-02$

Pw (TGBT) = $1,00E+00$

Pz (TGBT) = $2,00E-01$

Pu (Eclairage extérieur) = $3,00E-02$

Pv (Eclairage extérieur) = $3,00E-02$

Pw (Eclairage extérieur) = $1,00E+00$

Pz (Eclairage extérieur) = $4,00E-01$

Pu (Baie télécom) = $3,00E-02$

Pv (Baie télécom) = $3,00E-02$

Pw (Baie télécom) = $1,00E+00$

Pz (Baie télécom) = 1,50E-01
ra = 0,01
rp = 0,5
rf = 0,01
h = 2

Risque R1: pertes en vies humaines

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

Z1: Bureaux
RB: 1,32E-06
RU(TGBT): 4,91E-11
RV(TGBT): 2,45E-08
RU(Eclairage extérieur): 5,55E-10
RV(Eclairage extérieur): 2,77E-07
RU(Baie télécom): 5,55E-10
RV(Baie télécom): 2,77E-07
Total: 1,90E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 1,90E-06

8. CONCLUSIONS

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

Risque inférieur au risque tolérable:R1

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

Date 10/11/2021

Cachet et signature

9. APPENDICES

APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 8 B (m): 6 H (m): 6
Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits (Cd = 0,5)
Blindage de structure :Aucun bouclier équence de foudroiemnt (1/km² an) Ng = 3,37

APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Alim BT
L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée
Longueur (m) Lc = 100
résistivité (ohm.m) ρ = 500
Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts
Facteur environnemental (Ce): suburbains (h <10 m)
Dimensions de la structure adjacente: A (m): 3 B (m): 3 H (m): 2,5
Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Caractéristiques des lignes: Alim BT équipement

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

Longueur (m) $L_c = 1000$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

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

Facteur environnemental (Ce): suburbains ($h < 10$ m)

Caractéristiques des lignes: Arrivée téléphonique

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

Longueur (m) $L_c = 1000$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

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

Facteur environnemental (Ce): suburbains ($h < 10$ m)

Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement: $5 < R \leq 20$ ohm/km

APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Bureaux

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: ordinaire ($r_f = 0,01$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interneTGBT

Connecté à la ligne Alim BT

câblage: superficie de boucle de l'ordre de $0,5 \text{ m}^2$ ($K_{s3} = 0,02$)

Tension de tenue: 4,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Réseaux interneEclairage extérieur

Connecté à la ligne Alim BT équipement

câblage: superficie de boucle de l'ordre de $0,5 \text{ m}^2$ ($K_{s3} = 0,02$)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Réseaux interneBaie télécom

Connecté à la ligne Arrivée téléphonique

câblage: superficie de boucle de l'ordre de $0,5 \text{ m}^2$ ($K_{s3} = 0,02$)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:Bureaux

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R_1) $L_t = 0,0001$

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R_1) $L_f = 0,05$

Risque et composantes du risque pour la zone:Bureaux

Risque 1: R_b R_u R_v

APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure $A_d = 1,57E-03 \text{ km}^2$

Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure $A_m = 2,03E-01 \text{ km}^2$

Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure $N_d = 2,65E-03$

Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure $N_m = 6,81E-01$

Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes (A_l) et aux coups de foudre à proximité (A_i) des lignes:

Alim BT

$A_l = 0,001666 \text{ km}^2$

$A_i = 0,055902 \text{ km}^2$

Alim BT équipement

$A_l = 0,021958 \text{ km}^2$

$A_i = 0,559017 \text{ km}^2$

Arrivée téléphonique

$A_l = 0,021958 \text{ km}^2$

$A_i = 0,559017 \text{ km}^2$

Nombre annuel d'événements dangereux dû aux coups de foudre directes (N_l), et aux coups de foudre à proximité (N_i) des lignes:

Alim BT

$N_l = 0,001403$

$N_i = 0,094194$

Alim BT équipement

$N_l = 0,018500$

$N_i = 0,941944$

Arrivée téléphonique

$N_l = 0,018500$

$N_i = 0,941944$

APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: Bureaux

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

$P_c \text{ (TGBT)} = 1,00E+00$

$P_c \text{ (Eclairage extérieur)} = 1,00E+00$

$P_c \text{ (Baie télécom)} = 1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

P_m (TGBT) = 1,00E-04
 P_m (Eclairage extérieur) = 1,00E-04
 P_m (Baie télécom) = 9,00E-03
 $P_m = 9,20E-03$
 P_u (TGBT) = 1,00E+00
 P_v (TGBT) = 1,00E+00
 P_w (TGBT) = 1,00E+00
 P_z (TGBT) = 2,00E-01
 P_u (Eclairage extérieur) = 1,00E+00
 P_v (Eclairage extérieur) = 1,00E+00
 P_w (Eclairage extérieur) = 1,00E+00
 P_z (Eclairage extérieur) = 4,00E-01
 P_u (Baie télécom) = 1,00E+00
 P_v (Baie télécom) = 1,00E+00
 P_w (Baie télécom) = 1,00E+00
 P_z (Baie télécom) = 1,50E-01



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



ETUDE TECHNIQUE Foudre

PROJET MAT'ILD

Centre de production de matériaux alternatifs
LE BAR-SUR-LOUP (06)



<p>Commanditaire de l'étude :</p> <p>EODD  Centre Léon Blum 171/173, rue Léon Blum 69100 Villeurbanne</p>	<p>Adresse de l'établissement :</p> <p>MAT'ILD Route de Gourdon 06620 Le Bar-sur-Loup</p>
<p>Date de l'intervention :</p>	<p>Etude sur plan</p>
<p>Rédigé par : Date : 27/06/2022</p>	<p>CHAILLOT Responsable BET Qualifoudre N3 – n°19005 07 67 Benoît 21 96 34 b.chailot@1g-group.com</p> 
<p>Validé par : Date : 27/06/2022</p>	<p>Youssef HADDACHE Président – Directeur Technique Qualifoudre N4 – n°0027 07 64 41 71 07 y.haddache@1g-group.com</p> 

DATE	INDICE	MODIFICATIONS
16/11/2021	A	Première diffusion
27/06/2022	B	Modification de la liste MMR.

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

ABRÉVIATIONS

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

SOMMAIRE

CHAPITRE 1	OBJET DE L'ÉTUDE	5
1.1	PRESENTATION DE LA MISSION	5
1.2	REFERENCES REGLEMENTAIRES ET NORMATIVES	6
1.3	BASE DOCUMENTAIRE	8
CHAPITRE 2	METHOLOGIE	9
CHAPITRE 3	PRESENTATION GENERALE DU PROJET	10
3.1	ADRESSE DU SITE	10
3.2	PRESENTATION GENERALE DU PROJET	11
3.3	Liste des rubriques ICPE	13
3.4	ZONAGE ATEX	14
3.5	Liste des équipements de sécurité	14
3.6	MOYENS D'INTERVENTION ET DE SECOURS DU SITE	14
3.7	SERVICES ET CANALISATIONS	15
CHAPITRE 4	INSTALLATIONS DE PROTECTION Foudre EXISTANTES	16
4.1	INSTALLATION EXTERIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre	16
4.2	INSTALLATION INTERIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre	16
CHAPITRE 5	SYNTHESE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	17
CHAPITRE 6	PROTECTION CONTRE LES EFFETS DIRECTS	18
6.1	IEPF A METTRE EN PLACE	18
CHAPITRE 7	PROTECTION CONTRE LES EFFETS INDIRECTS	19
7.1	GENERALITES SUR LES IIPF	19
7.2	LES DIFFERENTS TYPES DE PARAFoudRES	19
7.3	PROTECTION DES COURANTS FORTS	20
7.3.1	DETERMINATIONS DES CARACTERISTIQUES DES PARAFoudRES	20
7.3.2	RACCORDEMENT	26
7.3.3	DISPOSITIF DE DECONNEXION	26
7.4	PROTECTION DES COURANTS FAIBLES	27
CHAPITRE 8	PREVENTION DU PHENOMENE ORAGEUX	28
8.1	DETECTION D'ORAGE	28
8.2	PROCEDURE	28
CHAPITRE 9	REALISATION DES TRAVAUX	29
CHAPITRE 10	VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS	29
10.1	VERIFICATION INITIALE	29
10.2	VERIFICATION PERIODIQUE	30
10.3	VERIFICATION SUPPLEMENTAIRE	30
10.4	MAINTENANCE	30
CHAPITRE 11	BILAN DES TRAVAUX A REALISER	31

Chapitre 1 OBJET DE L'ETUDE

1.1 PRESENTATION DE LA MISSION

Dans le cadre de la réglementation (arrêté ministériel du 4 octobre 2010 modifié) relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises à Autorisation, le **PROJET MAT'ILD** situé sur la commune de **Le Bar-Sur-Loup (06)** doit réaliser une Etude Technique de protection contre la Foudre (ETF).

L'Analyse de Risque Foudre « R1 » du site a été réalisée en 2021 par la société **1G Foudre (rapport n°1GF0940)**.

Cette analyse montre que certaines installations requièrent des protections contre la foudre vis-à-vis du risque de perte de vie humaine.

Le présent document constitue **l'étude technique** de protection contre la foudre détaillée, pour les bâtiments étudiés, et pour chaque protection requise par l'Analyse de Risque Foudre, qu'elle soit une protection contre les effets directs ou contre les effets indirects de la foudre :

- Le type de protection existante ou complémentaire requise,
- Ses caractéristiques techniques,
- Sa localisation,
- Les modalités de sa vérification.

L'installateur doit impérativement se reporter aux prescriptions particulières et à la description des travaux définis dans ce document pour la mise en place des protections dans les détails et se conformer aux documents de référence.

IMPORTANT : l'Etude Technique réglementaire, traitée dans le présent document, ne concerne que le risque de type R1 (perte de vie humaine). Elle ne concerne pas :

- **Les risques de dommages aux matériels électriques et électroniques** qui ne mettent pas en danger la vie humaine,
- **Les risques de pertes de valeurs économiques (risque R4),**
- **Les risques d'impact médiatique** relatifs à un dommage physique (incendie / explosion).

Pour ces derniers risques, l'exploitant peut décider de façon purement volontaire d'aller au-delà des exigences réglementaires et mener des analyses de risque foudre complémentaires, voire de protéger une installation de façon déterministe.

1.2 REFERENCES REGLEMENTAIRES ET NORMATIVES

Normes de références

Norme	Version	Désignation
NF EN 62 305-1	Juin 2006	Protection des structures contre la foudre – partie 1 : Principes généraux
NF EN 62 305-2	Novembre 2006	Protection des structures contre la foudre – partie 2 : Évaluation du risque
NF EN 62 305-3	Décembre 2006	Protection des structures contre la foudre – partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains
NF EN 62 305-4	Décembre 2006	Protection des structures contre la foudre – partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures
NF C 17-102	Septembre 2011	Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage
NF C 15-100	Compil 2015	Installations électriques basse tension
NF EN 61 643-11	Septembre 2002	Parafoudres pour installation basse tension
NF EN 62 561-1	Aout 2017	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 1 : exigences pour les composants de connexion
NF EN 62 561-2	Mars 2018	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 2 : exigences pour les conducteurs et les électrodes de terre
NF EN 62 561-3	Septembre 2017	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 3 : exigences pour les éclateurs d'isolement
NF EN 62 561-4	Décembre 2017	Composants de système de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 4 : exigences pour les fixations de conducteur
NF EN 62 561-5	Décembre 2017	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 5 : exigences pour les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre
NF EN 62 561-6	Mars 2018	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 6 : exigences pour les compteurs de coups de foudre (LSC)
NF EN 62 561-7	Mars 2018	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 7 : exigences pour les enrichisseurs de terre
NF EN 61 643-11	Mai 2014	Parafoudres BT - Partie 11 : parafoudres connectés aux systèmes basse tension - Exigences et méthodes d'essai
CEI 61 643-12/A2	Juillet 2013	Parafoudres BT- Partie 12 : parafoudres connectés aux réseaux de distribution BT - Principes de choix et d'application
NF EN 61 643-21	Novembre 2001	Parafoudres BT – Partie 21 : parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunication – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais
IEC 61 643-22	Juin 2015	Parafoudres BT – Partie 22 : parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunication – Principes de choix et d'application.

Textes réglementaires

Arrêté	Désignation
Arrêté du 4 octobre 2010 modifié	Arrêté relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.
Circulaire du 24 avril 2008	Relative à l'application de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

Guides pratiques (à titre informatif)

Guide	Version	Désignation
Guide UTE C 15-443	Août 2004	Protection des installations électriques à basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres.
Guide UTE C 15-712-1	Juillet 2010	Guide pratique des installations photovoltaïques raccordées au réseau public de distribution
Guide OMEGA 3 de l'INERIS	Décembre 2011	Protection contre la foudre des installations classées pour la protection de l'environnement.
FAQ de l'INERIS	10 Février 2021	Foire au question de l'INERIS.
Guide COOP	Juin 2010 v2	Application aux activités de stockage de céréales, de phytosanitaires et d'engrais.
Guide GESIP	4 juillet 2014	Protection des installations industrielles contre les effets de la foudre.

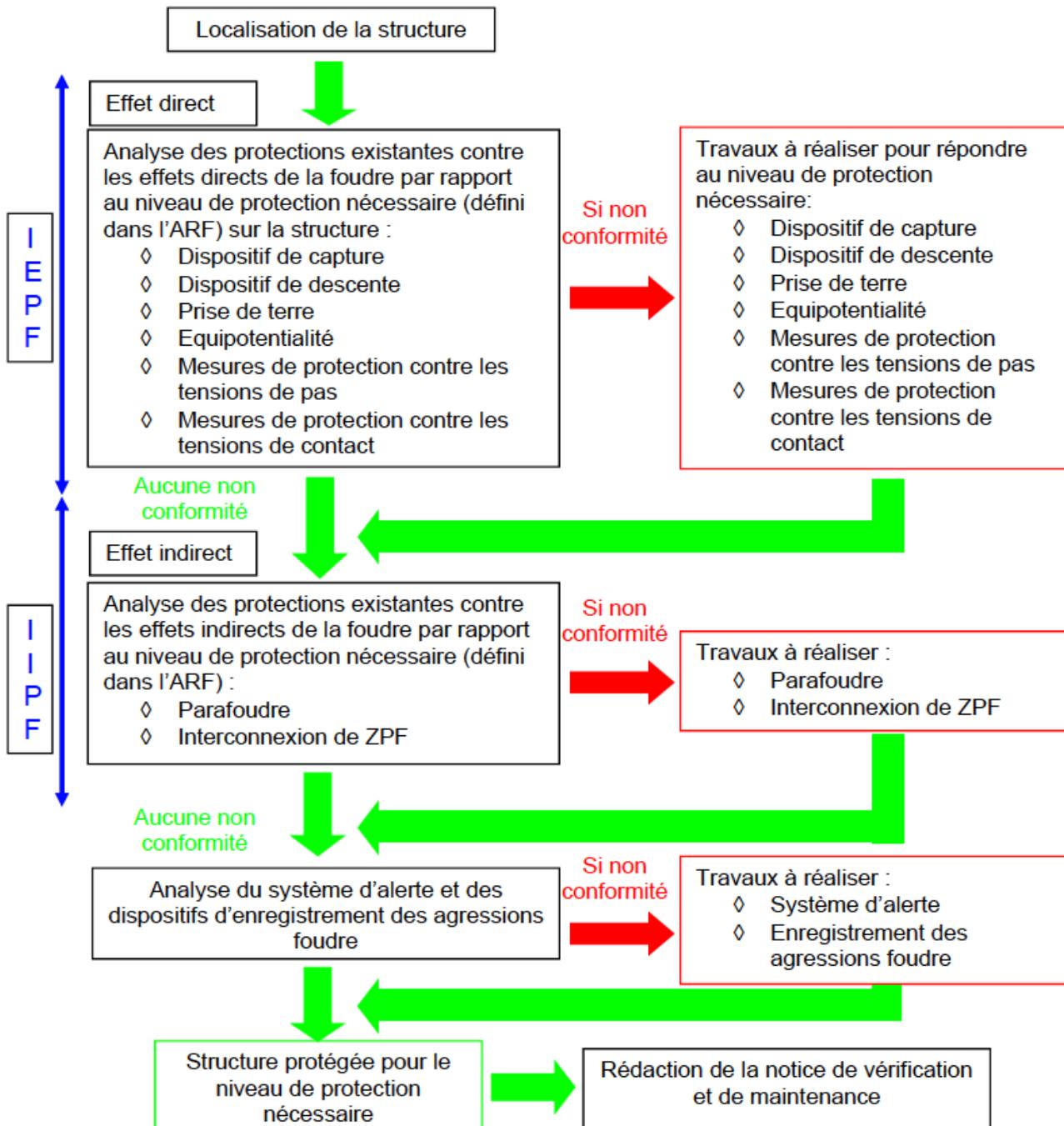
1.3 BASE DOCUMENTAIRE

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

Documents	Auteur	Référence	Fourni
Analyse du risque foudre	1G Foudre	1GF0940	✓
Étude de dangers	EODD	Novembre 2021	✓
Arrêté préfectoral Rubriques ICPE	EODD	Novembre 2021 (page 35) Volume 2 : <i>Présentation administrative et technique du projet</i>	✓
Liste des MMR	EODD	-	✓
Plans de masse, coupes et façades des modules trémie primaire, trommel, Séparateur aéraulique + percuteur + scalpeur, crible, ensemble MCF 1 et ensemble MCF 2	EODD	19-04-356-0011 => Trémie primaire 19-04-356-0020 => Trommel 19-04-356-0030 => Séparateur aéraulique + percuteur + scalpeur 19-04-356-0040 => Crible 19-04-356-0060 => Ensemble MCF 1 19-04-356-0070 => Ensemble MCF 2	✓
Plans des réseaux enterrés (HT, BT, CFA, canalisations, terre et équipotentialité)	-	-	✗
Synoptique courant fort/faible	-	-	✗
Dossier de Zonage ATEX	-	-	✗
Étude de sol	EODD	-	✓

Chapitre 2 METHOLOGIE

Pour chacune des structures nécessitant une protection contre la foudre, la méthodologie ci-dessous est appliquée.

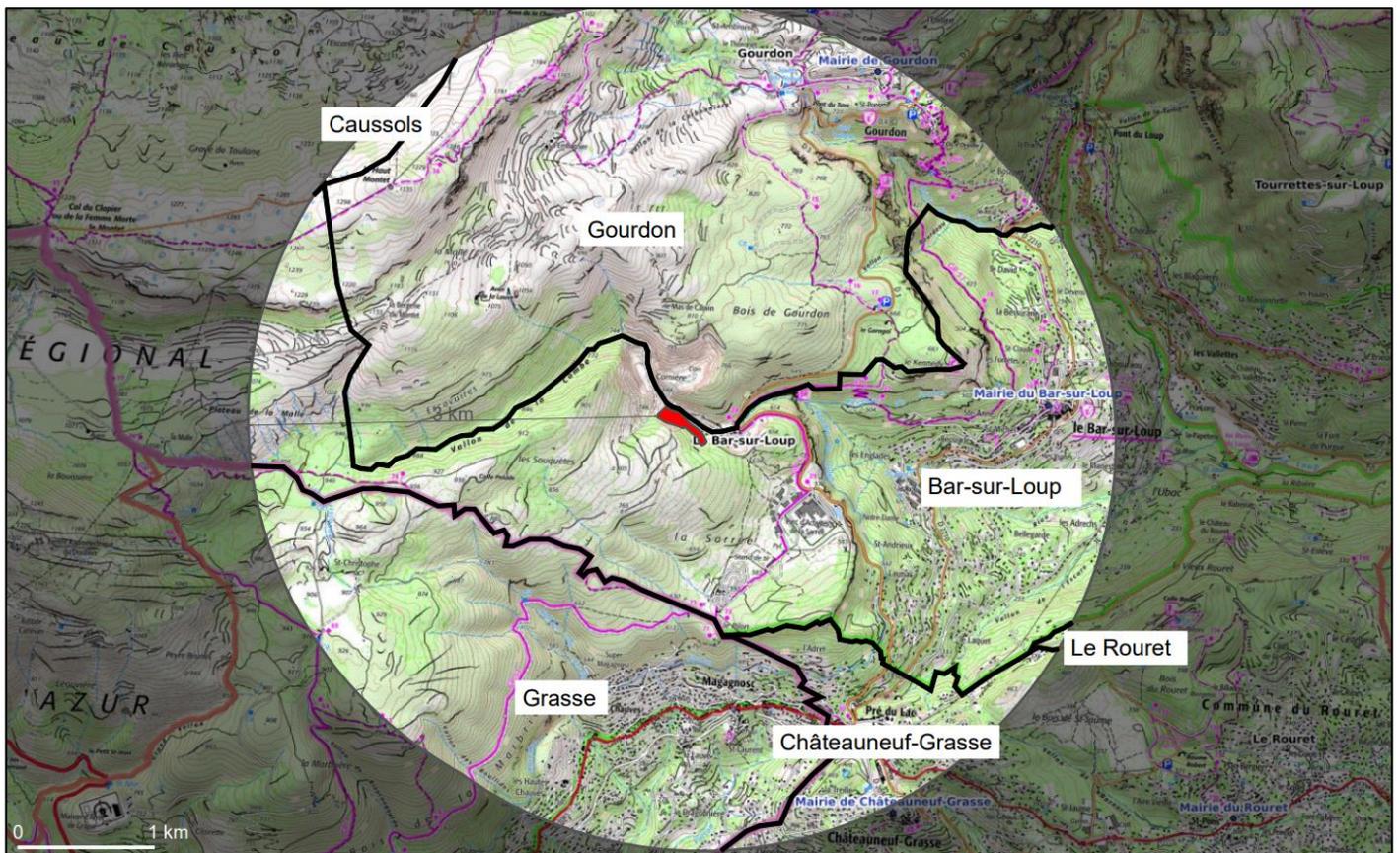


Chapitre 3 PRESENTATION GENERALE DU PROJET

3.1 ADRESSE DU SITE

Le site sera situé :

MAT'ILD
Route de Gourdon
06620 Le Bar-sur-Loup

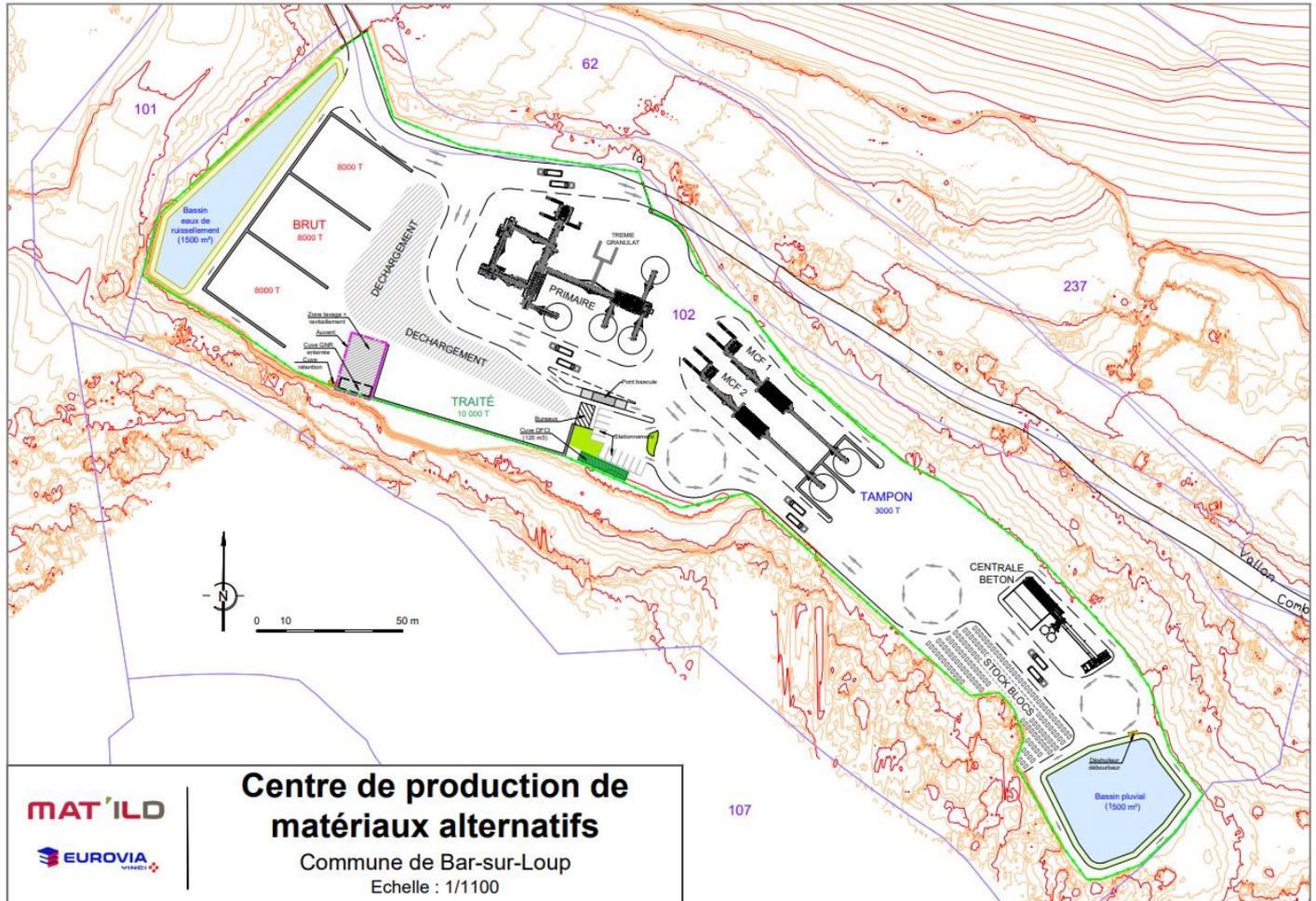


Créée en 2018, la société MAT'ILD (MATériaux Innovation Logistique Déchets), filiale à 100 % d'EUROVIA, est spécialisée dans le traitement et la valorisation des déchets non inertes et non dangereux.

L'offre proposée par MAT'ILD peut schématiquement être déclinée en 5 activités :

- La collecte des déchets du BTP ;
- L'exploitation de déchetteries professionnelles ;
- L'exploitation de centres de tri des déchets du BTP ;
- Le traitement et la valorisation des terres impactées ;
- Le tri et la valorisation des mâchefers d'incinération des ordures ménagères.

3.2 PRESENTATION GENERALE DU PROJET



Plan de masse du projet

Le site comprendra :

- Un poste « Installation de Maturation et d'Elaboration de mâchefers non dangereux » :
 - o zones dédiées à la maturation et d'élaboration des mâchefers ;
 - o installation de tri et d'élaboration de graves de mâchefers, avec les différents stocks de produits associés ;
 - o zones de stockage des graves de mâchefers traités en attente d'utilisation pour la centrale à béton et/ou de commercialisation ;
 - o casiers de stockages des déchets ferreux et non ferreux triés, et d'imbrûlés, en attente d'évacuation pour valorisation ou élimination ;
- Un poste « Centrale à béton prêt-à-l'emploi » :
 - o centrale à béton prêt à l'emploi ;
 - o stocks de granulats et de granulats alternatifs, destinés à l'alimentation de l'installation de production de béton ;
 - o atelier de confection de blocs béton comprenant la zone de remplissage et de séchage des moules ;
 - o zone de stockage des blocs bétons produits en attente de commercialisation.

Des installations annexes seront également présentes sur le site, permettant le bon fonctionnement de la plateforme :

- Dispositifs de gestion des lixiviats et des eaux pluviales ;
- Dispositif de gestion et traitement des eaux usées domestiques et assimilées ;
- Zone de ravitaillement des engins comprenant une cuve de GNR enterrée et une station-service ;
- Locaux administratifs et sociaux (réfectoires, vestiaires, ...) ;
- Poste de contrôle et de pesée (pont-basculé) ;
- Parking pour les véhicules légers réservés au personnel et à la clientèle.

3.3 LISTE DES RUBRIQUES ICPE

Les rubriques ICPE sont listées dans le tableau suivant :

Rubrique	Désignation	Caractéristiques de l'installation et classement
2518.b	Installation de production de béton prêt à l'emploi équipée d'un dispositif d'alimentation en liants hydrauliques mécanisé, à l'exclusion des installations visées par la rubrique 2522, la capacité de malaxage étant : b) Inférieure ou égale à 3 m ³	Capacité de malaxage de la centrale béton : 2 m³ <u>Déclaration</u>
2791.1	Installation de traitement de déchets non dangereux, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2515, 2711, 2713, 2714, 2716, 2720, 2760, 2771, 2780, 2781, 2782, 2794, 2795 et 2971, la quantité de déchets traités étant : 1. Supérieure ou égale à 10 t/j	Capacité de traitement maximale journalière de l'installation de maturation et d'élaboration de mâchefers : 1 000 tonnes / jour Volume de traitement annuel : 60 000 t/an <u>Autorisation</u> Rayon d'affichage = 2 km
3532	Valorisation ou un mélange de valorisation et d'élimination, de déchets non dangereux non inertes avec une capacité supérieure à 75 tonnes par jour et entraînant une ou plusieurs des activités suivantes, à l'exclusion des activités relevant de la directive 91/271/CEE : - traitement biologique - prétraitement des déchets destinés à l'incinération ou à la coïncinération - traitement du laitier et des cendres - traitement en broyeur de déchets métalliques, notamment déchets d'équipements électriques et électroniques et véhicules hors d'usage ainsi que leurs composants	Capacité de traitement maximale journalière de l'installation de maturation et d'élaboration de mâchefers : 1 000 tonnes / jour Volume de traitement annuel : 60 000 t/an <u>Autorisation</u> Rayon d'affichage = 3 km

Le site est concerné par l'arrêté du **4 octobre 2010 modifié** relatif à la protection contre la **foudre** de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.

Les installations du projet de MAT'ILD sont visées par l'arrêté du **19 juillet 2011** relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

3.4 ZONAGE ATEX

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

3.5 LISTE DES EQUIPEMENTS DE SECURITE

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

MMR	Susceptibilité à la foudre
Extincteurs	Non
Vidéosurveillance	Oui
Onduleurs / Informatique	Oui

Source : Etude des dangers et infos clients.

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

3.6 MOYENS D'INTERVENTION ET DE SECOURS DU SITE

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

- Les moyens manuels : extincteurs.

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

3.7 SERVICES ET CANALISATIONS

Caractéristiques du réseau de puissance

Le site sera desservi par une ligne souterraine HT, pour permettre d'être alimenté en électricité, le site disposera d'un transformateur sur site de 1 000 KVA. Le réseau sera posé sous voirie. L'électricité permettra l'alimentation générale des locaux de vie, des dispositifs lumineux, du pont-bascule, des installations de traitement des mâchefers, de la centrale à béton et des pompes permettant l'arrosage du site.

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

Caractéristiques du réseau de communication

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

Liste des canalisations entrantes ou sortantes

Installations	Désignation	Nature
Ensemble du site	Eau	A définir
	Évacuation des eaux	PVC

Source : Etude des dangers et infos clients.

CHAPITRE 4 INSTALLATIONS DE PROTECTION Foudre EXISTANTES

4.1 INSTALLATION EXTERIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

Le site ne dispose pas d'installation extérieure de protection contre la foudre. (Projet)

4.2 INSTALLATION INTERIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

Le site ne dispose pas d'installation intérieure de protection contre la foudre. (Projet)

Chapitre 5 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

Récapitulatif des résultats de l'Analyse du Risque Foudre

L'Analyse du Risque Foudre a été réalisée par **1G Foudre (rapport N°1GF0940)** conformément à la norme NF EN 62305-2.

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

STRUCTURE	PROTECTION EFFETS DIRECTS	PROTECTION EFFETS INDIRECTS
PRIMAIRE	Pas de protection nécessaire.	Protection de niveau IV
MCF 1 et MCF 2	Pas de protection nécessaire.	Protection de niveau IV
CENTRALE BETON	Pas de protection nécessaire.	Protection de niveau IV
BUREAUX	Pas de protection nécessaire.	Protection de niveau IV
MMR	Sans Objet	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Onduleurs / informatique ; ➤ Vidéosurveillance.
CANALISATIONS MÉTALLIQUES	Liaison équipotentielle à prévoir pour : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Eau (si métallique). 	
PRÉVENTION	Une mise en place de procédure spécifique (en interne) de prévention d'orage est nécessaire : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ne pas intervenir en toiture ; ➤ Ne pas intervenir sur les installations électriques BT, courants faibles et télécommunications. 	

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

Chapitre 6 PROTECTION CONTRE LES EFFETS DIRECTS

6.1 IEPF A METTRE EN PLACE

Aucuns travaux sont à prévoir sur le site, pour les installations extérieures de protection foudre.

Protection des canalisations

Une liaison équipotentielle à la terre des canalisations d'eau (si métallique) devra être réalisée à l'aide d'un conducteur normalisé NF EN 62 305 (voir section dans le tableau ci-dessous).

Il est rappelé que toutes les canalisations métalliques entrantes et sortantes devront être raccordées au réseau de terre et de masse du bâtiment à leur point de pénétration (liaisons avec les remontées de prise de terre de préférence) suivant le principe de la figure suivante. Ces liaisons d'interconnexion au réseau de terre du bâtiment sont notamment à faire au niveau des canalisations métalliques transportant des produits à risque.

Ces liaisons devront se faire par l'intermédiaire d'un conducteur normalisé NF EN 62305-3.

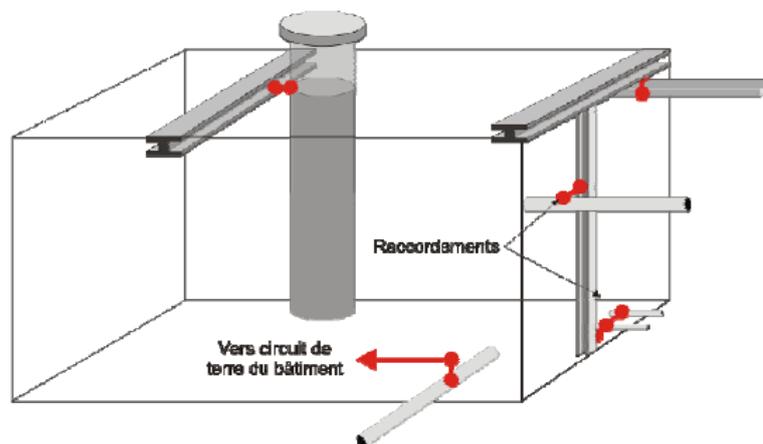


Tableau 9 – Dimensions minimales des conducteurs d'interconnexion entre les éléments métalliques internes et la borne d'équipotentialité

Type de SPF	Matériau	Section mm ²
I à IV	Cuivre	5
	Aluminium	8
	Acier	16

Chapitre 7 PROTECTION CONTRE LES EFFETS INDIRECTS

À la suite de l'analyse probabiliste du risque foudre basée sur la norme NF EN 62305-2, les conclusions de protection sur les lignes entrantes pour l'ensemble du site :

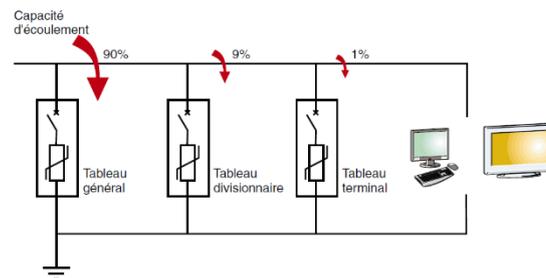
Niveau de protection IV

7.1 GENERALITES SUR LES IIPF

La protection foudre se structure de la même façon qu'une protection disjoncteur : les parafoudres de plus forte capacité d'écoulement sont en tête d'installation et ceux qui ont des caractéristiques plus faibles sont situés dans les tableaux divisionnaires ou dans les tableaux terminaux.

Dans l'organisation de la protection foudre, on distingue donc :

- **La protection de tête** : elle est située en tête d'installation, au niveau du TGBT ou en tête des bâtiments si l'installation en comporte plusieurs.
- **La protection fine** : elle est positionnée au plus proche des récepteurs



7.2 LES DIFFERENTS TYPES DE PARAFOUDRES

Les parafoudres permettent de réaliser la protection de tête pour certains, ou la protection fine, et se classent de la façon suivante :

- **Les parafoudres de type 1** : avec une très forte capacité d'écoulement, ils sont destinés à la protection de tête des bâtiments équipés de paratonnerres.
- **Les parafoudres de type 2** : avec une forte capacité d'écoulement, ils servent pour la protection de tête en l'absence de paratonnerre.
- **Les parafoudres de type 1 + 2** : parafoudres qui satisfont aux essais de parafoudre de type 1 et de type 2.
- **Les parafoudres de type 3** : ils sont exclusivement réservés à la protection fine des récepteurs et s'installent derrière un type 1 ou un type 2.

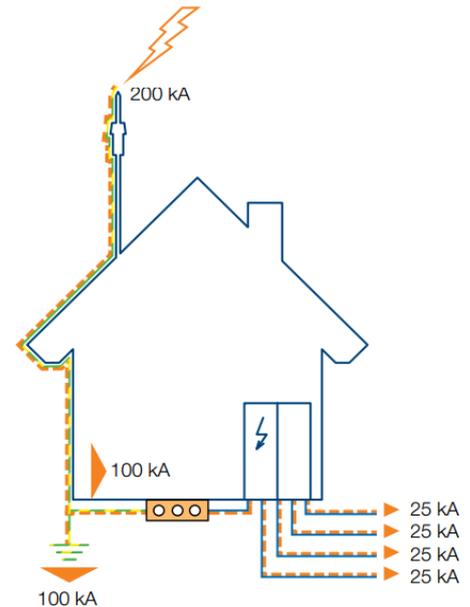
7.3 PROTECTION DES COURANTS FORTS

7.3.1 DETERMINATIONS DES CARACTERISTIQUES DES PARAFOUDRES

Ces parafoudres sont obligatoires étant donné la présence d'un dispositif de capture (PDA). Ces parafoudres doivent être soumis aux essais de classe I, caractérisés par des injections d'ondes de courant de type 10/350 μ s, représentatives du courant de foudre généré lors d'un impact direct.

Pour le dimensionnement des parafoudres de **TYPE 1**, la norme NF EN 62305 -1 précise que lorsque le courant de foudre s'écoule à la terre, il se divise en 2 :

- ⇒ 50 % vers les prises de terre ;
- ⇒ 50 % dans les éléments conducteurs et les réseaux pénétrant dans la structure.



Calcul du courant I_{imp} des parafoudres de type 1 :

Détermination du courant I_{imp} que doit pouvoir écouler le parafoudre sans destruction : le parafoudre doit pouvoir écouler au minimum 50% du courant de foudre direct en onde 10/350 μ s.

Niveau de protection	Courant de crête max (kA)
I	200
II	150
III	100
IV	

Le niveau de protection calculé dans l'Analyse du Risque Foudre conduit à déterminer le courant foudre que doit pouvoir écouler le parafoudre. Ce courant est donné par la formule suivante :

$$I_{imp} = \frac{0,5}{n \times m} \times I_{imp} \max$$

Où m est le nombre de réseaux entrants incluant câbles électriques (excepté les lignes téléphoniques) et conduites métalliques et n nombre de pôles du câble électrique concerné.

Nous retenons les valeurs suivantes :

- Niveau de protection : IV
- Nombre de lignes m : 3
- Nombre de pôles n : 10

	Ensemble du site
Régime de neutre	A définir
Pour le m	3
Pour le n	10
m x n =	30
Calcul le plus défavorable (0,5 / (m x n)) x 100 =	1,67

On retrouve ainsi les résultats suivants :

Courant de choc I_{imp} en onde 10/350 μs ≥ 12,5 kA*

* Valeur minimum imposée par la norme NF EN 62 305.

Niveau de protection U_p ≤ 2,5 kV*

* Valeur maximale à l'origine d'une installation.

Liste des caractéristiques des parafoudres :

Les parafoudres ont les caractéristiques suivantes selon CEI 61643-11 et guide UTE C 15-443.

Caractéristiques des parafoudres Type 1 et Type 1+2 :

- Régime de neutre : **A définir ;**
- Tension maximale en régime permanent **U_c = A définir ;**
- Courant maximum de décharge (onde 10/350 μs) : **I_{imp} = 12,5 kV ;**
- Niveau de protection / **U_p = 2,5 kV pour un Type 1 ;**
U_p = 1,5 kV pour un Type 1+2 ;
- Forme du courant : **10/350 μs ;**
- Signalisation de défaut en face avant.

Ces parafoudres doivent être accompagnés d'un dispositif de déconnexion.

Liste des parafoudres de TYPE 1 à installer (onde 10/350 μ s) :

Pour les parafoudres de type 1(onde 10/350 μ s) :

PARAFOUDRES TYPE 1	
Caractéristiques	Localisation
Régime de neutre à définir I_{imp} 12,5 kA - $U_p \leq 2,5$ kV	TGBT du site

Détermination des caractéristiques des parafoudres de type 2 :

La protection Type 2, est dédiée à la protection contre les effets indirects de la foudre et a pour but de limiter la tension résiduelle de la protection primaire.

Il est donc obligatoire de prévoir l'installation, au niveau des armoires secondaires ou TD alimentant des équipements liés au **MMR** des parafoudres Type 2 conformément à la norme NF EN 62305-4.

Choix du courant nominal de décharge (In) :

A l'origine d'une installation alimentée par le réseau de distribution publique, le courant nominal de décharge (In) recommandé est de 5 kA (en onde 8/20 μ s) pour les parafoudres Type 2.

Une valeur plus élevée donnera une durée de vie plus longue.

Évaluation du niveau d'exposition aux surtensions de foudre :

Le niveau d'exposition aux surtensions de foudre dénommé F est évalué par la formule suivante :

$$F = Nk (1,6 + 2 LBT + \delta)$$

- Nk (Niveau kéraunique local) = **33,7**
- LBT est la longueur en Km de la ligne basse tension « BT » alimentant l'installation. (Pour information, pour des valeurs supérieures ou égales à 0,5 km, on retiendra une valeur => LBT = **0,5**).
- δ est un coefficient prenant en compte la situation de la ligne et celle du bâtiment. La valeur du coefficient retenue est donnée dans le Tableau 2 du guide UTE C 15-443 :

Situation de la ligne BT et des bâtiments	Coefficient δ
Complètement entouré de structures	0
Quelques structures à proximité ou inconnue	0,5
Terrain plat ou découvert	0,75
Sur une crête, présence de plan d'eau, site montagneux	1

Application de la formule :

$$F = 33,7 \times (1,6 + (2 \times 0,5) + 0)$$

$$\text{Soit : } F = 87,62$$

Le paramètre F est donc égal à 87,62 pour ce site.

Le Tableau 6 du guide UTE C 15-443 permet d'optimiser le choix de (In) en fonction du paramètre F :

Estimation du risque F	In (kA)
$F \leq 40$	5
$40 < F \leq 80$	10
$F > 80$	20

Conformément au guide UTE C 15-443, à Le courant nominal de décharge minimum (In) retenu pour les parafoudres Type 2 sur ce site est de **20 kA** au minimum.

Choix du niveau de protection (Up) :

Le niveau de protection en tension (Up) est le paramètre le plus important pour caractériser le parafoudre. Il indique le niveau de surtension aux bornes du parafoudre.

Le niveau de protection en tension (Up) du parafoudre doit être coordonné à la tension de tenue aux chocs du matériel à protéger.

Niveau de protection $Up \leq 1,5$ kV (sous In = 20 kA)

* conformément à la norme NF C 15-100 pour des armoires secondaires.

Caractéristiques des parafoudres Type 2 :

- Régime de neutre : **A définir** ;
- Tension maximale en régime permanent **Uc = A définir** ;
- Intensité nominale In de décharge (en onde 8/20 μ s) \geq **20 kA** ;
- Intensité maximale Imax de décharge (en onde 8/20 μ s) \geq **40kA** ;
- Niveau de protection : **Up \leq 1,5 kV** ;
- Forme du courant : **8/20 μ s** ;
- Signalisation de défaut en face avant.

Ces parafoudres doivent être accompagnés d'un dispositif de déconnexion contre les courts-circuits en amont du parafoudre (type sectionneur fusibles ou autre). Ces caractéristiques seront conformes aux recommandations du constructeur du parafoudre.

PARAFODRES TYPE 2	
Caractéristiques	Localisation
Régime de neutre à définir In 20 kA - Up ≤ 1,5 kV	TD bureaux
Régime de neutre à définir In 20 kA - Up ≤ 1,5 kV	TD informatique
Régime du neutre à définir In 20 kA - Up ≤ 1,5 kV	Vidéo surveillance
Régime de neutre à définir In 20 kA - Up ≤ 1,5 kV	Primaire
Régime de neutre à définir In 20 kA - Up ≤ 1,5 kV	MCF 1
Régime de neutre à définir In 20 kA - Up ≤ 1,5 kV	MCF 2
Régime du neutre à définir In 20 kA - Up ≤ 1,5 kV	Centrale béton

NOTA : L'installation des parafoudres devra impérativement respecter les recommandations du guide UTE C 15-443 et respecter une homogénéité des marques afin d'assurer la coordination entre les parafoudres.

7.3.2 RACCORDEMENT

L'efficacité de la protection contre la foudre dépend principalement de la qualité de l'installation des parafoudres.

En cas de coup de foudre, l'impédance des câbles électriques augmente de façon importante (l'impédance du circuit croît également avec sa longueur). La loi d'ohm nous impose $U = Zi$ et, en cas de coup de foudre, i est très grand.

Ainsi la longueur L1, L2 et L3 de la règle des «50 cm » impactent directement la tension aux bornes de l'installation pendant le coup de foudre.

Les parafoudres seront raccordés au niveau du jeu de barres principal de l'armoire.

Le raccordement devra être réalisé de la manière la plus courte et la plus rectiligne possible afin de réduire la surface de boucle générée par le montage des câbles phases, neutre et PE.

La longueur cumulée de conducteurs parallèles de raccordement du parafoudre au réseau devra être **strictement inférieure à 0,50 m (L1+L2+L3)**.

La règle s'applique à la portion de circuit empruntée exclusivement par le courant de foudre. Lorsque la longueur de celle-ci est supérieure à 50 cm, la surtension transitoire devient trop importante et risque d'endommager les récepteurs.

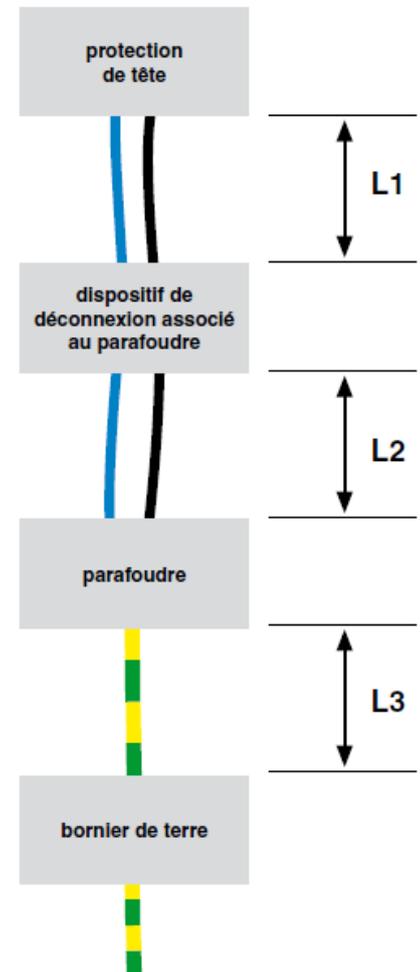
La mise en œuvre doit être réalisée conformément au guide UTE C 15-443.

7.3.3 DISPOSITIF DE DECONNEXION

Il est prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités (Fusibles HPC, disjoncteur...). Ce dispositif sera dimensionné par l'installateur (**note de calculs à l'appui**). **Afin de privilégier la continuité des installations électriques**, les dispositifs de protection des parafoudres respecteront **les règles de sélectivité et devront avoir un pouvoir de coupure supérieur à l'ICC au point de l'installation**.

Le dispositif de protection devra permettre une bonne tenue aux chocs de foudre, ainsi qu'une résistance aux courants de court-circuit adaptée et devra garantir la protection contre les contacts indirects après destruction du parafoudre. Une signalisation par voyant mécanique indique le défaut et un contact inverseur permet d'assurer le report d'alarme à distance.

L'installateur devra dimensionner le dispositif de protection en fonction du guide INERIS « *Choix et installation des déconnecteurs pour les parafoudres BT de Type 1* » et des recommandations des fabricants de parafoudres.



7.4 PROTECTION DES COURANTS FAIBLES

Les parafoudres « courants faibles » seront conformes, entre autres, à la norme : NF EN 61643-21 et -22 qui définit les prescriptions de fonctionnement et les méthodes d'essais de ces parafoudres.

Le paramètre "tension de limitation impulsionnelle" quantifie la surtension résiduelle en aval du parafoudre lorsqu'il est sollicité par une surtension. Concernant ce paramètre, les essais les plus représentatifs des coups de foudre sont :

- Les essais de **catégorie D** pour les effets directs de la foudre (onde de courant 10/350 μ s) correspondent aux parafoudres qui doivent être installés sur les services entrants.
- Les essais de **catégorie C** pour les effets induits de la foudre (onde de courant 8/20 μ s).

Les parafoudres courants faibles choisis devront être adaptés au niveau de protection nécessaire, ainsi qu'au type de signal transitant sur la liaison. Des essais devront être réalisés pour vérifier que la transmission du signal n'est pas perturbée suite à la mise en place de parafoudres.

PARAFOUDRE TELEPHONIQUE	
Type de parafoudre	Localisation
1 parafoudre téléphonique	Arrivée ligne FT Répartiteur téléphonique

Des parafoudres courants faibles devront être installés au niveau des arrivées Télécom.

Pour ce faire, le maître d'ouvrage devra donner à l'installateur le nombre et les caractéristiques des lignes à protéger (type de signal, tension, ...), sans quoi ces protections ne pourront être chiffrées et installées.

Les paires non utilisées ainsi que le support métallique de la tête de ligne devront être mis à la terre.

Chapitre 8 PREVENTION DU PHENOMENE ORAGEUX

8.1 DETECTION D'ORAGE

Pour permettre de manière fiable de faire évacuer les zones ouvertes, le système d'alerte, à l'approche d'un front orageux, peut-être :

- Soit un service local de détection des orages et/ou fronts orageux par réseau national METEORAGE,
- Soit un système local de détection par moulin à champ.

En effet, lors de l'approche ou de la formation d'une cellule orageuse, le champ électrostatique au sol varie de façon importante (de 150 V/m à 15kV/m en période orageuse).

Un dispositif (moulin à champ) mesure localement cette variation et informe le décideur sur la façon de gérer cette situation à risque.

Une mise en place de procédure spécifique de prévention à l'approche d'un orage est nécessaire afin d'informer le personnel sur les risques de foudroiement direct et indirect, c'est-à-dire :

- **Ne pas intervenir en toiture ;**
- **Ne pas intervenir sur les installations électriques BT, courants faibles et Télécommunications.**

8.2 PROCEDURE

Le danger est effectif lorsque l'orage est proche et, par conséquent, la sécurité des personnes en période d'orage doit être garantie.

Les personnels doivent être informés du risque consécutif soit à un foudroiement direct, soit à un foudroiement rapproché :

- Un homme en toiture représente un pôle d'attraction.
- Lorsque le terrain est dégagé à environ 15 mètres du bâtiment ou d'un pylône d'éclairage par exemple, il y a risque de foudroiement direct ou risque de choc électrique par tension de pas.
- Toute intervention sur un réseau électrique (même un réseau de capteurs) présente des risques importants de choc électrique par surtensions induites.

Les formations, les procédures, les instructions lors des permis de feu ou de travail doivent par conséquent informer ou rappeler ce risque.

En période d'orage proche, on ne doit pas :

- Entreprendre de tournée d'inspection.
- Travailler en hauteur.
- Rester dans les endroits dégagés ou à risques.
- Travailler sur le réseau électrique.

Chapitre 9 REALISATION DES TRAVAUX

La mise en œuvre des préconisations doit être réalisée par une société spécialisée et agréée



« Installation de paratonnerres et parafoudres ».

La qualité de l'installation des systèmes de protection est essentielle pour assurer une efficacité de la protection foudre. L'entreprise devra fournir son attestation Qualifoudre à la remise de son offre.

La marque Qualifoudre :

La marque QUALIFOUDRE identifie les sociétés compétentes dans le domaine de la foudre. Il est attribué depuis 2004 aux fabricants, aux bureaux d'études, aux installateurs et aux vérificateurs d'installations de protection.

Le label QUALIFOUDRE permet aux professionnels de la foudre de répondre aux exigences réglementaires de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 (JOE du 5 aout 2011).

Chapitre 10 VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS

10.1 VERIFICATION INITIALE

Dès la réalisation d'une installation de protection contre la foudre, une vérification finale destinée à s'assurer que l'installation est conforme aux normes doit être faite avant 6 mois et comporter :

- Nature, section et dimensions des organes de capture et de descente,
- Cheminement de ces différents organes,
- Fixation mécanique des conducteurs,
- Respect des distances de séparation,
- Existence de liaisons équipotentielles,
- Valeurs des résistances des prises de terre (par le maître d'œuvre),
- Etat de bon fonctionnement des têtes ionisantes pour les PDA (éventuels),
- Interconnexion des prises de terre entre elles.
- Vérification des parafoudres (câblage, section,).

Pour certaines, ces vérifications sont visuelles. Pour les autres, il faudra s'assurer des continuités électriques par des mesures (maître d'œuvre).

Le maître d'œuvre devra, au préalable, mettre à la disposition de l'inspecteur réalisant la vérification le dossier d'ouvrage exécuté (D.O.E.) correspondant aux travaux réalisés par ses soins : cheminements des liaisons de masses, implantation des parafoudres dans les armoires respectant toutes les recommandations de l'Etude Technique.

10.2 VERIFICATION PERIODIQUE

La circulaire du 24 avril 2008 stipule que l'installation de protection foudre doit être contrôlée par un organisme compétent :

- Visuellement tous les ans.
- Complètement tous les 2 ans.

Chaque vérification périodique doit faire l'objet d'un rapport détaillé reprenant l'ensemble des constatations et précisant les mesures correctives à prendre. Lorsqu'une vérification périodique fait apparaître des défauts dans le système de protection contre la foudre, il convient d'y remédier dans les meilleurs délais afin de maintenir l'efficacité optimale du système de protection contre la foudre.

10.3 VERIFICATION SUPPLEMENTAIRE

Dans le cadre de l'application de la norme NF EN 62305-3, des vérifications supplémentaires des installations de protection contre la foudre peuvent être réalisées suite aux événements suivants :

- Travaux d'agrandissement du site,
- Forte période orageuse dans la région,
- Impact sur les installations protégées (procédure de vérification des compteurs de coups de foudre et établissement d'un historique),
- Impossibilité d'installer un système de comptage efficace, dès qu'un doute existe après une activité locale orageuse,
- Perturbations sur des contrôles/commandes ont été constatées, alors une vérification de l'état des dispositifs de protection contre les surtensions est nécessaire.

Toutes ces vérifications devront être annotées dans un carnet de bord mis à disposition du vérificateur, inspecteur, etc.

10.4 MAINTENANCE

Lorsqu'une vérification périodique fait apparaître des défauts dans le système de protection contre la foudre, celle-ci est réalisée dans un délai maximum d'un mois. Ces interventions seront enregistrées dans le carnet de bord Qualifoudre (Historique de l'installation de protection foudre).

Chapitre 11 BILAN DES TRAVAUX A REALISER

Le tableau ci-dessous synthétise les travaux à réaliser dans le cadre de la protection contre la foudre.

Structure	Protection effets directs	Protection effets indirects
Ensemble du site	Pas de protection nécessaire.	<p>TGBT du site : Mise en place de parafoudres type 1 de niveau IV : onde 10/350 μs, conformément au chapitre 7 de cette étude technique.</p> <p>Primaire : Protection par parafoudres type 2 (caractéristiques : onde 8/20 I_{max} 20 kA et U_p < 1,5 kV) conformément au chapitre 7 cette étude technique.</p> <p>MCF 1 : Protection par parafoudres type 2 (caractéristiques : onde 8/20 I_{max} 20 kA et U_p < 1,5 kV) conformément au chapitre 7 cette étude technique.</p> <p>MCF 2 : Protection par parafoudres type 2 (caractéristiques : onde 8/20 I_{max} 20 kA et U_p < 1,5 kV) conformément au chapitre 7 cette étude technique.</p> <p>Centrale béton : Protection par parafoudres type 2 (caractéristiques : onde 8/20 I_{max} 20 kA et U_p < 1,5 kV) conformément au chapitre 7 cette étude technique.</p> <p>TD Bureaux : Protection par parafoudres type 2 (caractéristiques : onde 8/20 I_{max} 20 kA et U_p < 1,5 kV) conformément au chapitre 7 cette étude technique.</p> <p>TD Informatique : Protection par parafoudres type 2 (caractéristiques : onde 8/20 I_{max} 20 kA et U_p < 1,5 kV) conformément au chapitre 7 cette étude technique.</p> <p>Vidéosurveillance : Protection par parafoudres type 2 (caractéristiques : onde 8/20 I_{max} 20 kA et U_p < 1,5 kV) conformément au chapitre 7 cette étude technique.</p> <p>Lignes de télécommunication : Protection par parafoudres courant faibles adaptés, conformément au chapitre 7 cette étude technique.</p>



ANNEXE 1

Notice de vérification et de maintenance

NOTICE DE VERIFICATION ET DE MAINTENANCE

PROJET MAT'ILD Centre de production de matériaux alternatifs LE BAR-SUR-LOUP (06)



<p>Commanditaire de l'étude :</p> <p>EODD Centre Léon Blum 171/173, rue Léon Blum 69100 Villeurbanne</p> 	<p>Adresse de l'établissement :</p> <p>MAT'ILD Route de Gourdon 06620 Le Bar-sur-Loup</p>
<p>Date de l'intervention :</p>	<p>Etude sur plan</p>
<p>Rédigé par : Date : 27/06/2022</p>	<p>Benoît CHAILLOT Responsable BET Qualifoudre N3 – n°19005 07 67 Benoît 21 96 34 b.chaillot@1g-group.com</p> 
<p>Validé par : Date : 27/06/2022</p>	<p>Youssef HADDACHE Président – Directeur Technique Qualifoudre N4 – n°0027 07 64 41 71 07 y.haddache@1g-group.com</p> 

DATE	INDICE	MODIFICATIONS
16/11/2021	A	Première diffusion
27/06/2022	B	Modification de la liste MMR.

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

SOMMAIRE

CHAPITRE 1	ORDRES DES VERIFICATIONS	35
1.1	PROCEDURE DE VERIFICATION	35
1.2	VERIFICATION DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE	35
1.3	VERIFICATIONS VISUELLES	35
1.4	VERIFICATIONS COMPLETES	36
1.5	DOCUMENTATION DE LA VERIFICATION	36
CHAPITRE 2	MAINTENANCE	38
2.1	REMARQUES GENERALES	38
2.2	PROCEDURE DE MAINTENANCE	39
2.3	DOCUMENTATION DE MAINTENANCE	39
CHAPITRE 3	DESCRIPTION DES SPF MIS EN PLACE	40
3.1	INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION Foudre (IEPF)	40
3.2	INSTALLATIONS INTERIEURES DE PROTECTION Foudre (IIPF)	40
3.2.1	CARACTERISTIQUES DES PARAFoudRES A METTRE EN ŒUVRE	40
CHAPITRE 4	NOTICE DE VERIFICATION	41
4.1	NOTICES DE VERIFICATION DES PARAFoudRES (SPF)	41
CHAPITRE 5	CARNET DE BORD	42

Chapitre 1 ORDRES DES VÉRIFICATIONS

1.1 PROCEDURE DE VERIFICATION

Le but des vérifications est de s'assurer que le système est conforme aux normes en vigueur.

Elles comprennent la vérification de la documentation technique, les vérifications visuelles, les vérifications complètes et la documentation de ces inspections.

1.2 VERIFICATION DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE

Il y a lieu de vérifier la documentation technique totalement, pour s'assurer de la conformité à la série des normes NF EN 62305 et de la cohérence avec les schémas d'exécution

1.3 VERIFICATIONS VISUELLES

Il convient d'effectuer des vérifications visuelles pour s'assurer que :

- La conception est conforme aux normes NF EN 62305 et NF C 17102,
- Le Système de Protection Foudre est en bon état,
- Les connexions sont serrées et les conducteurs et bornes présentent une continuité,
- Aucune partie n'est affaiblie par la corrosion, particulièrement au niveau du sol,
- Les connexions visibles de terre sont intactes (opérationnelles),
- Tous les conducteurs visibles et les composants du système sont fixés et protégés contre les chocs et à leur juste place,
- Aucune extension ou modification de la structure protégée n'impose de protection complémentaire,
- Aucun dommage du système de protection des parafoudres et des fusibles n'est relevé,
- L'équipotentialité a été réalisée correctement pour de nouveaux services intérieurs à la structure depuis la dernière inspection et les essais de continuité ont été effectués,
- Les conducteurs et connexions d'équipotentialité à l'intérieur de la structure sont en place et intacts,
- Les distances de séparation sont maintenues,
- L'inspection et les essais des conducteurs et des bornes d'équipotentialité, des écrans, du cheminement des câbles et des parafoudres ont été contrôlés et testés.

1.4 VERIFICATIONS COMPLETES

La vérification complète et les essais des SPF comprennent une inspection visuelle complétée par :

- Les essais de continuité des parties non visibles lors de la vérification initiale et qui ne peuvent être contrôlés par vérification visuelle ultérieurement ;
- Les valeurs de résistance de la prise de terre. Il convient d'effectuer des mesures de terre isolées ou associées et d'enregistrer les valeurs dans un rapport de vérification du SPF.

a) La résistance de chaque électrode de terre et si possible, la résistance de la prise de terre complète.

Il convient de mesurer chaque prise de terre locale à partir de la borne d'essai en position ouverte (mesure isolée).

Si la valeur de la résistance globale de la prise de terre excède 10Ω , un contrôle est effectué pour vérifier que la prise de terre soit conforme.

Si la valeur de la résistance de la prise de terre s'est sensiblement accrue, des recherches sont effectuées pour en déterminer les raisons et prendre les mesures nécessaires.

Pour les prises de terre dans des sols rocaillieux, il convient de se conformer au chapitre E.5.4.3.5 de la norme NF EN 62305. La valeur de 10Ω n'est pas applicable dans ce cas.

b) Les résultats des contrôles visuels des connexions des conducteurs et jonctions ou leur continuité électrique.

Si la prise de terre n'est pas conforme à ces exigences ou si le contrôle de ces exigences n'est pas possible, faute d'informations, il convient d'améliorer la prise de terre par des électrodes complémentaires ou par l'installation d'un nouveau réseau de terre.

1.5 DOCUMENTATION DE LA VERIFICATION

Le carnet de bord joint en chapitre 5, retrace l'historique des vérifications périodiques destinées à l'inspecteur, et comporte la nature des vérifications (mesure de continuité, de la résistance des terres, vérification à la suite d'un accident, type de vérification : visuelle ou complète), ainsi que les méthodes d'essai et les résultats des données obtenues.

Il est recommandé que l'inspecteur élabore un rapport qui sera conservé avec les rapports de conceptions, de maintenances et de vérifications antérieurs.

Il convient que le rapport de vérification du Système de Protection Foudre comporte les informations suivantes :

- Les conditions générales des conducteurs de capture et des autres composants de capture ;
- Le niveau général de corrosion et de la protection contre la corrosion ;
- La sécurité des fixations des conducteurs et des composants ;
- Les mesures de la résistance de la prise de terre ;
- Les écarts par rapport aux normes ;
- La documentation sur les modifications et les extensions du système et de la structure. De plus, les schémas d'installation et de conception ont lieu d'être revus ;
- Les résultats des essais effectués.

Chapitre 2 MAINTENANCE

Il convient de vérifier régulièrement le SPF afin de s'assurer qu'il n'est pas détérioré et qu'il continue à satisfaire aux exigences pour lesquelles il a été conçu. Il convient que la conception d'un SPF détermine la maintenance nécessaire et les cycles de vérification conformément au Tableau suivant.

Niveau de protection	Inspection visuelle (année)	Inspection complète (année)	Inspection complète des systèmes critiques (année)
I et II	1	2	1
III et IV	2	4	1

NOTE Pour les structures avec risque d'explosion, une inspection complète est suggérée tous les 6 mois. Il convient d'effectuer des essais une fois par an.
Une exception acceptable à l'essai annuel peut être un cycle de 14 à 15 mois lorsqu'il est considéré avantageux d'effectuer des mesures de prise de terre en diverses saisons.

Tableau 1 : Périodicité selon le niveau de protection.

Les intervalles entre inspections donnés dans le tableau ci-dessus s'appliquent dans le cas où il n'existe pas de texte réglementaire de juridiction. Or, pour ce cas, l'arrêté du 19 juillet 2011 précise que la vérification visuelle doit être réalisée tous les ans et la vérification complète tous les deux ans.

2.1 REMARQUES GENERALES

Les composants du SPF perdent de leur efficacité au cours des ans en raison de la corrosion, des intempéries, des chocs mécaniques et des impacts de foudre.

Il y a lieu que l'inspection et la maintenance soient faites par un organisme agréé **Qualifoudre**.

Pour effectuer la maintenance et les vérifications du système de protection, il convient de coordonner les deux programmes, vérification et maintenance.

La maintenance d'un système de protection est importante même si le concepteur du SPF a pris des précautions particulières pour la protection contre la corrosion et a dimensionné les composants en fonction de l'exposition particulière contre les dommages de la foudre et les intempéries, en complément des exigences des normes NF EN 62 305 et NF C 17102.

Il convient que les caractéristiques mécaniques et électriques d'un système de protection soient maintenues toute la durée de sa vie afin de satisfaire aux exigences des normes.

Si des modifications sont effectuées sur le bâtiment ou sur l'équipement ou si sa vocation est modifiée, il peut être nécessaire de modifier le système de protection.

Si une vérification montre que des réparations sont nécessaires, celles-ci seront exécutées sans délai et ne peuvent être reportées à la révision suivante.

2.2 PROCEDURE DE MAINTENANCE

La fréquence des procédures de maintenance dépend :

- de la dégradation liée à la météorologie et à l'environnement ;
- de l'exposition au danger de foudre ;
- du niveau de protection donné à la structure.

Une inspection visuelle est obligatoire tous les ans et une inspection complète doit être faite tous les deux ans.

Le carnet de bord comporte un programme de maintenance, listant les vérifications de manière que la maintenance soit régulièrement suivie et comparée avec les vérifications antérieures.

Le programme de maintenance comporte les informations suivantes :

- vérification de tous les conducteurs et composants du SPF ;
- vérification de la continuité électrique de l'installation ;
- mesure de la résistance de terre du système de mise à la terre ;
- vérification des parafoudres ;
- re-fixation des composants et des conducteurs ;
- vérification de l'efficacité du système après modifications ou extensions de la structure et de ses installations.

2.3 DOCUMENTATION DE MAINTENANCE

Il convient que des enregistrements complets soient effectués lors des procédures de maintenance et qu'ils comportent les actions correctives prises ou à prendre.

Ces enregistrements fournissent des moyens d'évaluation des composants et de l'installation du SPF.

Il convient que ces enregistrements servent de base pour la révision et la modernisation des programmes de maintenance du SPF et qu'ils soient conservés avec les rapports de conception et de vérification.

Chapitre 3 DESCRIPTION DES SPF MIS EN PLACE

3.1 INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION Foudre (IEPF)

Aucunes installations extérieures de protection foudre, n'est présente sur le site.

3.2 INSTALLATIONS INTERIEURES DE PROTECTION Foudre (IIPF)

3.2.1 Caractéristiques des parafoudres à mettre en œuvre :

<i>Localisation</i>	<i>Type (1, 2, 3)</i>	<i>Up (kV)</i>	<i>In (kA)</i>	<i>Iimp ou Imax (kA)</i>	<i>Dispositif de coupure</i>
TGBT du site	1	2,5	-	12,5	-
Primaire	2	1,5	20	40	-
MCF 1	2	1,5	20	40	-
MCF 2	2	1,5	20	40	-
Centrale béton	2	1,5	20	40	-
TD informatique	2	1,5	20	40	-
TD bureaux	2	1,5	20	40	-
Vidéosurveillance	2	1,5	20	40	-
Lignes de télécommunication (Baie télécom)	Courant faible	-	-	-	-

Chapitre 4 NOTICE DE VERIFICATION

4.1 NOTICES DE VERIFICATION DES PARAFOUDRES (SPF)

FICHE CONTROLE PARAFOUDRE

Nom de l'armoire :

Photos :

EQUIPEMENTS PROTEGES :

--



CARACTERISTIQUES PARAFOUDRES

Régime de Neutre :

Marque :

- Tétra
 Tri
 Mono

Type 1 Type 3

Type 2

Up :kV

Uc :V

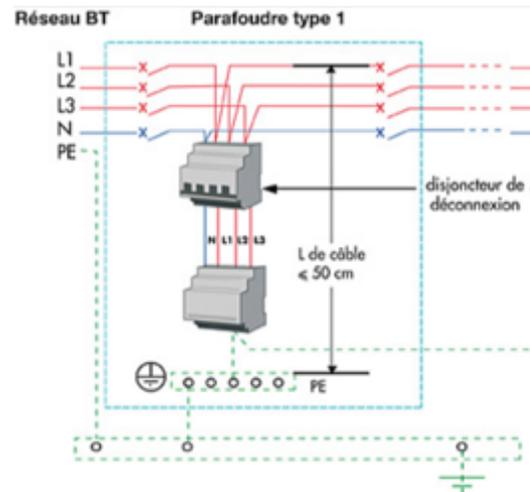
Pour type 1 :

I_{up} :kA

Pour type 2 ou 3 :

In :kA

Imax :kA



INSPECTION VISUELLE :

- | | | | |
|--|------------------------------|-------------------------------------|-------|
| ➤ Règle des 50 cm respectée | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | |
| ➤ Section des câbles respectée | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | |
| ➤ Signalisation du défaut du parafoudre | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | |
| ➤ Présence étiquette | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | |
| ➤ Dispositif de coupure associé existant | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | |
| ➤ Sélectivité | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | |
| | | - Calibre Disjoncteur Armoire : | |
| | | - Calibre Disjoncteur/Fusible PRF : | |
| ➤ Présence fusible dans PF | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | |

RESULTAT DE LA VERIFICATION :

ACTIONS CORRECTIVES :

Chapitre 5 CARNET DE BORD



INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre CARNET DE BORD

Raison sociale :

Adresse de l'Établissement :

CARNET DE BORD

Ce carnet de bord est la trace de l'historique de l'installation de protection foudre et doit être tenu à jour sous la responsabilité du Chef d'Établissement.

Il doit rester à la disposition des Agents des Pouvoirs Publics chargés du contrôle de l'Établissement.

Il ne peut sortir de l'Établissement ni être détruit lorsqu'il est remplacé par un autre carnet de bord.

RENSEIGNEMENT SUR L'ÉTABLISSEMENT

Nature de l'activité :

.....

N° de classification INSEE :

.....

Classement de l'Établissement { À la date du :.....Type :.....Catégorie :.....
À la date du :.....Type :.....Catégorie :.....
À la date du :.....Type :.....Catégorie :.....

Pouvoirs publics exerçant le contrôle de l'établissement :

Inspection du travail

.....
.....
.....

Commission de sécurité

.....
.....
.....

DRIEE (Ile de France)

.....

Ou DREAL (hors Ile de France)

.....
.....

HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION Foudre

1 - ANALYSE DU RISQUE Foudre

DATE DE RÉDACTION	INTITULÉ DU RAPPORT	SOCIÉTÉ	NOM DU RÉDACTEUR où N°QUALIFOUDRE
09/11/2021	N° 1GF0940	1G Foudre	MAKHZOUM A.
27/06/2022	N° 1GF0940	1G Foudre	CHAILLOT B

2- ÉTUDE TECHNIQUE Foudre

DATE DE RÉDACTION	INTITULÉ DU RAPPORT	SOCIÉTÉ	NOM DU RÉDACTEUR où N°QUALIFOUDRE
10/11/2021	N° 1GF0941	1G Foudre	MAKHZOUM A.
27/06/2022	N° 1GF0941	1G Foudre	CHAILLOT B

3 – TRAVAUX RÉALISÉS

DATE DE RÉDACTION	INTITULÉ DU RAPPORT	SOCIÉTÉ	NOM DU RÉDACTEUR où N°QUALIFOUDRE

