

LA JAUNAIE CHATEAU THEBAUD
La Grenotière
85 610 Cugand

**Projet d'exploitation de bâtiment logistique
Sur la commune de Château Thebaud (44)**

Dossier de demande d'enregistrement

I.C.E Conseil
Installations Classées & Environnement

4, impasse du Raquer
56 610 Arradon
T. 02 57 62 08 60
contact@ice-conseil.fr

Rapport n°ICE- R230794 - Version d'avril 2024

Chargés de projet :

S. Grolleau - I.C.E Conseil

L. Arrato, A. Bouchaud – Cub

J. Douillard – La Jaunaie Château Thébaud

Accusé de Réception

Il vous est délivré un accusé de réception suite au dépôt du dossier de demande d'enregistrement ICPE. Il concerne le projet Bâtiment logistique à Château-Thébaud sur la commune principale 44690 CHATEAU THEBAUD.

Ce projet est porté par le pétitionnaire suivant : LA JAUNAIE CHATEAU THEBAUD.

Votre dossier a été transmis le 03/01/2024 à 14h31 au(x) service(s) concerné(s) par votre démarche.

La référence de votre dossier est : C-240103-141241-647-002

Cette référence et un numéro d'AIOT vous seront nécessaires pour déposer les éventuels compléments et pièces de procédure que sollicitera l'administration. Ce numéro d'AIOT vous sera transmis par l'administration en charge de l'instruction de votre dossier.

Récapitulatif

1 - Type de demande

Numéro d'AIOT : **Je ne connais pas mon numéro d'AIOT**

Service instructeur coordonnateur en charge de votre dossier : **La D(R)EAL, la DRIEAT ou la DGTM**

Conditions d'engagement du pétitionnaire :

- **Je m'engage à ce que les fichiers déposés comprennent les informations réglementaires requises, dont les références sont rappelées pour chaque dépôt de fichier tout au long de la téléprocédure.**
- **Je m'engage à ne déposer aucune pièce confidentielle. Ces pièces doivent être déposées directement au service instructeur coordonnateur.**
- **Je prends note que tous les plans réglementaires sont déposés en fin de la téléprocédure.**
- **En initiant le dépôt de mon dossier via la téléprocédure, je m'engage à déposer les compléments ainsi que les pièces de procédures (contradictoire, ...) sur Service-public.fr**

2 - Pétitionnaire

Pétitionnaire

Pétitionnaire ou mandataire : **Mandataire**

N° SIRET : **83826837300035**

Organisme : **ICE CONSEIL**

Nom : **LEGUENNEC**

Prénom : **ANAELLE**

Fonction : **Chargée d'étude ICPE**

Adresse électronique : **anaelle.leguennec@ice-conseil.fr**

Téléphone fixe : **+33 230960150**

Mandat : **Mandat-de-depot.pdf**

Personne morale

N° SIRET : **91861385200014**

Raison sociale : **LA JAUNAIE CHATEAU THEBAUD**

Forme Juridique : **Société à responsabilité limitée (sans autre indication)**

Adresse en France

LA GRENOTIERE

85610 CUGAND

Signataire

Nom : **DOUILLARD**

Prénom : **Jocelyn**

Qualité : **Dirigent**

Téléphone portable : **+33 660825077**

Adresse électronique : **jocelyn@groupeadouillard.com**

Référent

Nom : **DOUILLARD**

Prénom : **Jocelyn**

Fonction : **Dirigent**

Téléphone portable : **+33 660825077**

Adresse électronique : **jocelyn@groupeadouillard.com**

Adresse électronique d'échange avec l'administration

Adresse électronique : **jocelyn@groupeadouillard.com**

3 - Description du projet

Nom du projet : **Bâtiment logistique à Château-Thébaud**

Document décrivant le projet : **PJ1.pdf**

Respect des prescriptions générales

Document permettant de justifier que l'installation fonctionnera en conformité avec les prescriptions générales édictées par arrêté ministériel : **PJ2.pdf**

Pièce annexes pour justifier de la conformité aux prescriptions générales : **PJ2-bis.pdf**

Je sollicite un aménagement aux prescriptions générales applicables à l'installation : **Non**

Compatibilité aux documents d'urbanisme

Document permettant d'apprécier la compatibilité des activités projetées avec les documents d'urbanisme : **PJ4.pdf**

4 - Localisation

Adresse de l'AIOT

Code postal et commune : **44690 CHATEAU THEBAUD**

Numéro et voie ou lieu dit : **La jaunaie**

Géolocalisation du projet

X : **363500**

Y : **6675373**

Projection : **Lambert 93**

Parcelles : **PJ5.csv**

5 - Activités

La demande est-elle une régularisation d'activité ? **Non**

Une ou des rubriques IOTA (Loi sur l'eau) sont-elles connexes aux activités soumises à enregistrement ?
Oui

- **Une ou des rubriques déclaration IOTA connexe(s)**

Tableau des rubriques des nomenclatures ICPE et IOTA

* Rubrique	Alinéa	Libellé des rubriques	* Quantité totale	* Quantité projet	* Régime	Précisions sur les AIOT concernées par le projet
1510	1510.2. b	Entrepôts couverts	104 537 m3	104 537 m3	E	
2925	2925.1	Charge d'accumulateurs	120 kW	120 kW	D	
2.1.5.0	2	Rejets d'eaux pluviales	3.5 ha	3.5 ha	D	Le bassin versant correspond à l'emprise (2,25 ha), complété par 1,25 ha environ de bassin versant amont

Tableau des rubriques de la nomenclature des évaluations environnementales

* Régime	* N° de catégorie et de sous-catégorie
Cas par Cas	1° b) Installations classées soumises à enregistrement

6 - Incidences

Une demande de cas par cas a-t-elle été déposée en amont du dépôt du dossier ? **Non**

Document relatif aux incidences notables sur l'environnement : **PJ8.pdf**

Evaluation des incidences Natura 2000

Le projet nécessite-t-il une évaluation des incidences Natura 2000 ? **Non**

7 - Autres pièces

Document décrivant les capacités techniques et financières : **PJ11.pdf**

La demande concerne : **Un projet sur un site nouveau**

Document indiquant votre proposition sur le type d'usage futur lorsque l'installation sera mise à l'arrêt définitif ainsi que les avis correspondants : **PJ12.pdf**

L'installation nécessite-t-elle l'obtention d'un permis de construire ? **Oui**

Justificatif de dépôt de la demande de permis de construire : **Je compléterai mon dépôt dans les 10 jours suivant le dépôt de ma téléprocédure enregistrement**

L'installation nécessite-t-elle l'obtention d'une autorisation de défrichement ? **Non**

L'emplacement et la nature du projet sont-ils visés par un plan, schéma ou programme ? **Oui**

Document indiquant les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec le plan, schéma ou programme, ainsi qu'avec les mesures fixées par l'arrêté prévu à l'article R.222-36 : **PJ15.pdf**

Le projet concerne-t-il des installations qui sont soumises à l'autorisation mentionnée au premier alinéa de l'article L.229-6 ? **Non**

Le projet concerne-t-il une installation d'une puissance thermique supérieure ou égale à 20 MW ? **Non**

Le projet comprend-il une ou plusieurs installations moyennes de combustion relevant de la rubrique 2910 soumise à enregistrement ? **Non**

8 - Plans

Carte au 1/25 000 ou, à défaut, au 1/50 000 sur laquelle sera indiqué l'emplacement de l'installation projetée : **PJ18.pdf**

Plan, à l'échelle de 1/2 500 au minimum, des abords de l'installation jusqu'à une distance qui est au moins égale à 100 mètres : **PJ19.pdf**

Plan d'ensemble, à l'échelle de 1/200 au minimum :

- **Je demande une dérogation d'échelle**
- **PJ20.pdf**

Fichiers supplémentaires

Fichiers supplémentaires à votre demande d'enregistrement : **PJ21.pdf**

Mandat de dépôt d'une demande d'enregistrement

Je soussigné DOUILLARD Jocelyn, ci-dessous désigné comme « Mandant » déclare sur l'honneur donner mandat à la personne ci-dessous désignée comme « Mandataire », aux fins qu'elle dépose numériquement sur le site Entreprendre.Service-Public.fr le dossier de ma demande d'enregistrement décrite aux articles L. 512-7 et suivants du code de l'environnement, relative au projet Exploitation d'un bâtiment logistique sur la commune de Château-Thébaud.

Cadre réservé au MANDANT :

Si personne physique :

Nom : _____
Prénom(s) : _____
Né(e) le : _____ à _____
Adresse : _____
Code postal et ville : _____

Si personne morale :

Organisme : LA JAUNAIE CHATEAU THEBAUD
SIRET : 91861385200014
Adresse du siège social : LA GRENOTIERE
Code postal et ville : 85610 Cugand

Représentée par :

Nom : DOUILLARD
Prénom(s) : Jocelyn
Né(e) le : 11/1/73 _____ à Cholet 49 _____

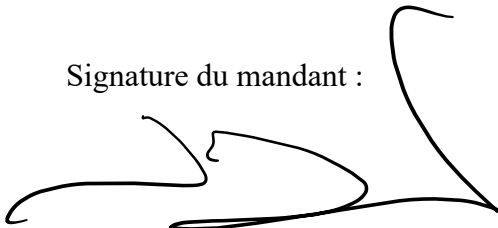
Cadre réservé au MANDATAIRE :

Nom de la personne en charge du dossier : LEGUENNEC
Prénom(s) de la personne en charge du dossier : Anaëlle
Organisme : I.C.E Conseil
SIRET : 83826837300035
Adresse du siège social : 4 impasse du Raquer
Code postal et ville : 56610 Arradon

Fait à clisson

Le 17/12/23

Signature du mandant :



Signature du mandataire :



Les informations recueillies font l'objet d'un traitement informatique destiné à l'instruction de votre dossier par les agents concernés en application du code de l'environnement.

Conformément aux dispositions en vigueur, vous disposez d'un droit d'accès, de rectification, de suppression et d'opposition des informations qui vous concernent. Si vous désirez exercer ce droit et obtenir une communication des informations vous concernant, veuillez adresser un courrier ou un courriel au guichet où vous avez déposé votre dossier. Cette demande écrite est accompagnée d'une copie du titre d'identité avec signature du titulaire de la pièce, en précisant l'adresse à laquelle la réponse doit être envoyée.

Accusé de Réception

Il vous est délivré un accusé de réception suite au dépôt du justificatif de dépôt de la demande de permis de construire. Il concerne le projet Bâtiment logistique à Château-Thébaud sur la commune principale 44690 CHATEAU THEBAUD.

Ce projet est porté par le pétitionnaire suivant : LA JAUNAIE CHATEAU THEBAUD.

Votre dossier a été transmis le 12/01/2024 à 15h37 au(x) service(s) concerné(s) par votre démarche.

La référence de votre dossier est : C-240103-141241-647-002

Cette référence et un numéro d'AIOT vous seront nécessaires pour déposer les éventuels compléments et pièces de procédure que sollicitera l'administration. Ce numéro d'AIOT vous sera transmis par l'administration en charge de l'instruction de votre dossier.

Récapitulatif

Justificatif de dépôt de la demande de permis de construire

Nom de l'autorité en charge de l'instruction de la demande de permis de construire : **Service Urbanisme et Habitat**

Adresse électronique de l'autorité en charge de l'instruction de la demande de permis de construire : **elise.legris@clissonsevremaine.fr**

Fichier transmis : **Recepisse-depot-PC.pdf**

Récépissé de dépôt d'une demande de permis de construire ou de permis d'aménager

Madame, Monsieur,

Vous avez déposé une demande de permis de construire ou d'aménager. **Le délai d'instruction de votre dossier est de 3 MOIS** et, si vous ne recevez pas de courrier de l'administration dans ce délai, vous bénéficierez d'un permis tacite.

- **Toutefois, dans le mois qui suit le dépôt de votre dossier, l'administration peut vous écrire :**
 - soit pour vous avertir qu'un autre délai est applicable, lorsque le code de l'urbanisme l'a prévu pour permettre les consultations nécessaires (si votre projet nécessite la consultation d'autres services...);
 - soit pour vous indiquer qu'il manque une ou plusieurs pièces à votre dossier ;
 - soit pour vous informer que votre projet correspond à un des cas où un permis tacite n'est pas possible.
- **Si vous recevez une telle lettre avant la fin du premier mois, celle-ci remplacera le présent récépissé.**
- **Si vous n'avez rien reçu à la fin du premier mois suivant le dépôt, le délai de 3 mois ne pourra plus être modifié. Si aucun courrier de l'administration ne vous est parvenu à l'issue de ce délai de 3 mois, vous pourrez commencer les travaux ¹ après avoir :**
 - adressé au maire, en trois exemplaires, une déclaration d'ouverture de chantier (vous trouverez un modèle de déclaration CERFA n° 13407 à la mairie ou sur le site officiel de l'administration française : <http://www.service-public.fr>) ;
 - affiché sur le terrain ce récépissé sur lequel la mairie a mis son cachet pour attester la date de dépôt ;
 - installé sur le terrain, pendant toute la durée du chantier, un panneau visible de la voie publique décrivant le projet. Vous trouverez le modèle de panneau à la mairie, sur le site officiel de l'administration française : <http://www.service-public.fr>, ainsi que dans la plupart des magasins de matériaux.
- **Attention : le permis n'est définitif qu'en l'absence de recours ou de retrait :**
 - dans le délai de deux mois à compter de son affichage sur le terrain, sa légalité peut être contestée par un tiers. Dans ce cas, l'auteur du recours est tenu de vous en informer au plus tard quinze jours après le dépôt du recours.
 - dans le délai de trois mois après la date de la déclaration préalable, l'autorité compétente peut la retirer, si elle l'estime illégal, excepté dans le cas évoqué à l'article 222 de la loi n° 2018-1021 du 23 novembre 2018 portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique. Elle est tenue de vous informer préalablement et de vous permettre de répondre à ses observations.

1) Certains travaux ne peuvent pas être commencés dès que la décision de non-opposition vous est acquise et doivent être différés : c'est le cas des travaux de coupe et abattage d'arbres, des transformations de logements en un autre usage dans les communes de plus de 200 000 habitants et dans les départements de Paris, des Hauts-de-Seine, de la Seine-Saint-Denis et du Val-de-Marne, ou des installations classées pour la protection de l'environnement. Vous pouvez vérifier auprès de la mairie que votre projet n'entre pas dans ces cas.

(à remplir par la mairie)

Le projet ayant fait l'objet d'une demande de permis n° **PC 044 037 24 A1002** déposée à la mairie le : 03/01/2024 par LA JAUNAIE CHATEAU THEBAUD est autorisé à défaut de réponse de l'administration 3 mois après cette date². Les travaux ou aménagements pourront alors être exécutés après affichage sur le terrain du présent récépissé et d'un panneau décrivant le projet conforme au modèle réglementaire.

Cachet de la mairie :

2) Le maire ou le Préfet en délivre certificat sur simple demande.

Délais et voies de recours : Le permis peut faire l'objet d'un recours administratif ou d'un recours contentieux dans un délai de deux mois à compter du premier jour d'une période continue de deux mois d'affichage sur le terrain d'un panneau décrivant le projet et visible de la voie publique (article R. 600-2 du code de l'urbanisme). L'auteur du recours est tenu, à peine d'irrecevabilité, de notifier copie de celui-ci à l'auteur de la décision et au titulaire de l'autorisation (article R. 600-1 du code de l'urbanisme).

Le permis est délivré sous réserve du droit des tiers : Il vérifie la conformité du projet aux règles et servitudes d'urbanisme. Il ne vérifie pas si le projet respecte les autres réglementations et les règles de droit privé. Toute personne s'estimant lésée par la méconnaissance du droit de propriété ou d'autres dispositions de droit privé peut donc faire valoir ses droits en saisissant les tribunaux civils, même si le permis de construire respecte les règles d'urbanisme.

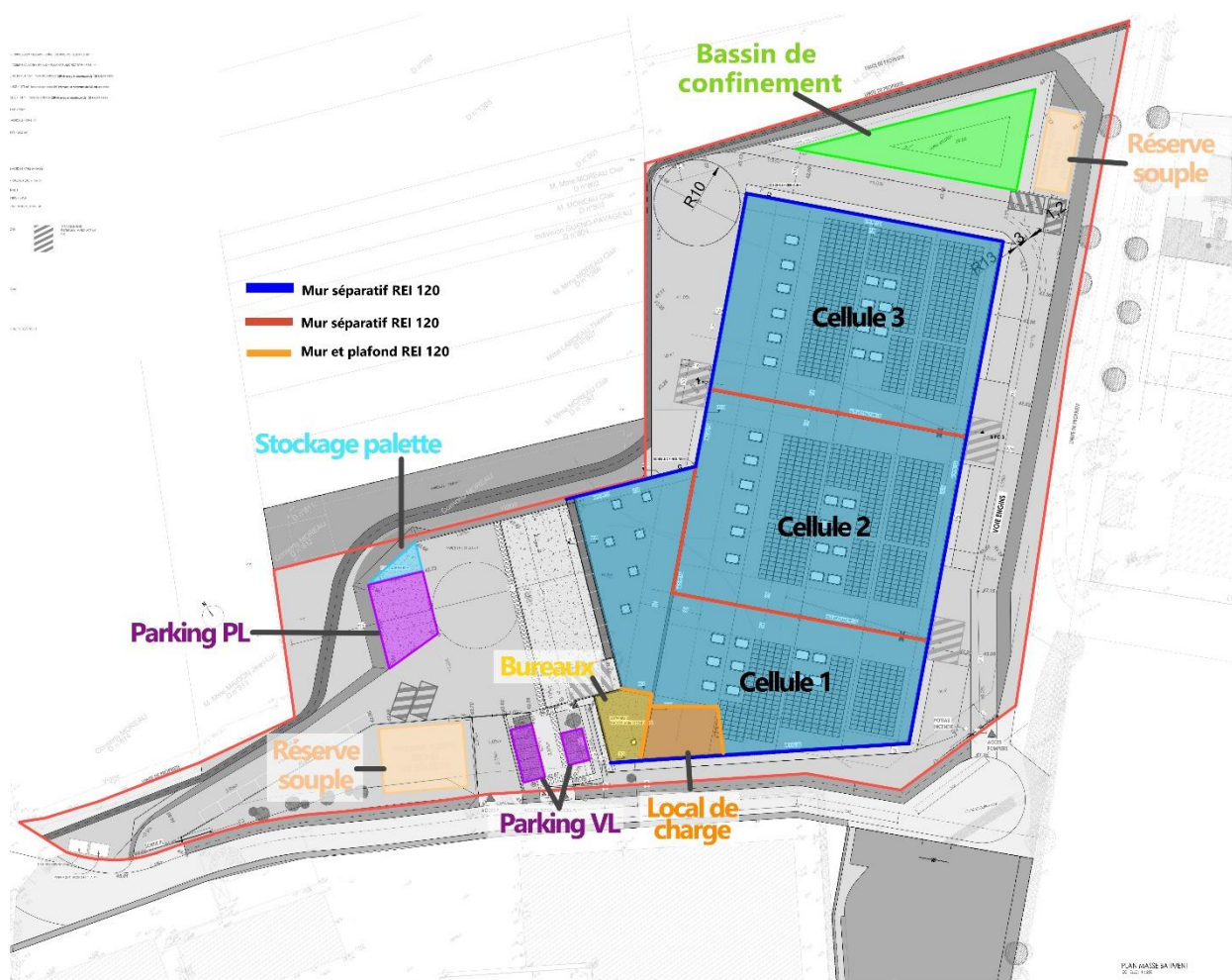
Pièce jointe n°1
Description du projet

3° de l'art. R. 512-46-3 du code de l'environnement

Le projet consiste en la construction d'un bâtiment de stockage comprenant 3 cellules disposant d'une surface comprise entre 2500 m² à 2860 m² environ. La hauteur au faîtiage du bâtiment sera de 12,8 m. Ce bâtiment comprendra également un local de charge implanté dans la cellule 1 ainsi que des bureaux et des locaux sociaux qui seront construits en R+1. Ces derniers seront accolés à l'entrepôt.

Le projet s'étendra sur les parcelles n°069, 070 de la section ZA du cadastre de la commune de Château-Thébaud (44690) dans le département de la Loire-Atlantique. L'ensemble de l'emprise de l'établissement représentera une surface de 8590,92 m² pour une surface au plancher de 8658 m² (ensemble des bâtiments). L'emprise du terrain s'étend sur 21 347 m².

L'agencement est présenté au sein du plan masse de l'établissement disponible en pièce jointe 20. La figure ci-dessous permet de localiser brièvement les principales installations :



I. CARACTERISTIQUE PHYSIQUES DU PROJET

Les principales caractéristiques structurelles des cellules de stockage sont précisées dans le tableau ci-après.

	Cellule 1	Cellule 2	Cellule 3
Surfaces au sol	2566 m ²	2860 m ²	2741 m ²
Hauteur au faitage	12,8 m		
Structure	Poteau en béton et charpente en bois lamellé-collé – Stable au feu R15		
Toiture	Couverture d'un bac en acier avec un isolant multicouche – Broof T3 Exutoires de fumées à commande automatique et manuelle		
Façade extérieure	Facade Sud et Est disposera d'une tenue au feu REI 120 sur toute sa hauteur	Facade Ouest et Est disposera d'une tenue au feu REI 120 sur toute sa hauteur	Facade Nord, Est et Ouest disposera d'une tenue au feu REI 120 sur toute sa hauteur
	La façade de la cellule 1 au Sud-Ouest accueillant les quais sera constituée d'un bardage double peau sans tenue au feu particulière.	/	
Murs séparatifs	Mur en béton REI 120 avec dépassement de 1 m en toiture et prolongement en façade sauf en présence d'écran thermique Bande de protection de 5m en toiture en matériaux A2s1d1 de part et d'autre des murs séparatifs		

Le plan ci-dessus permet de synthétiser la localisation des écrans thermiques et des murs séparatifs REI120.

Au regard de la hauteur du bâtiment ainsi que de la surface du bâtiment destiné au stockage, le volume au faitage de l'entrepôt de stockage sera de 104 537 m³.

Ce tableau ne présente que les principales caractéristiques du projet. L'ensemble est détaillé dans la Pièce Jointe n°2 – Document justifiant le fonctionnement des installations en conformité avec les prescriptions édictées par l'arrêté ministériel.

I. CARACTERISTIQUES DES STOCKAGES

Au sein du bâtiment, les produits pourront être entreposés en rack ou en masse.

Au sein de ce bâtiment, la nature des produits variera. Le bâtiment de stockage sera destiné à recevoir des produits plus ou moins combustibles, incluant des matières à base de polymères, le tout relevant de la rubrique 1510 (matières combustibles). Ce stockage intégrera des produits pouvant répondre aux définitions des rubriques 1530 (Dépôts de papiers, carton ou combustibles analogues), 1532 (Stockage de bois ou de matériaux combustibles analogues), 2662 (Stockage de polymères), 2663 (Stockage de pneumatiques et produits composés à au moins 50% de polymères) de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Ces configurations de stockage et le type de produits vont permettre d'entreposer une quantité maximale de produits au sein de l'établissement. Ces quantités sont présentées dans le tableau ci-dessous. Notons que la configuration en stockage rack présentant la plus grande quantité de produits entreposés, c'est cette configuration qui est retenue dans la suite.

.

		Cellule 1	Cellule 2	Cellule 3	Total
Rack	Type de palettes	1510/2662			
	Type de configuration	Rack			
	Longueur de stockage	55 m			
	Hauteur de stockage	10 m			
	Nombre de double rack / simple rack	5/2	7/2	7/2	
	Nombre de niveau moyen	5			
	Capacité maximal (nombre de palette)	4140	5 520	5 520	15 180
	Volume maximal de produits (m ³)	7949 m ³	10 598 m ³	10 598 m ³	29145 m ³
	Masse maximale de produits (T) (En considérant une palette présentant une masse moyenne de 800 kg)	3 312 t	4 416 t	4 416 t	12 144 t

II. ACTIVITES ANNEXES

Une installation de charge sera également nécessaire pour l'activité logistique. Le local de charge sera implanté dans la cellule 1 avec une surface de 170 m². La puissance de charge cumulée susceptible de générer de l'hydrogène sera d'environ 120 kW. Précisons que ce local pourra également servir à la recharge d'équipement ne générant pas d'hydrogène lors des opérations de charge. Cette installation, relevant du régime de la déclaration, fera aussi l'objet d'une télédéclaration réalisée en parallèle de la demande d'enregistrement conformément aux procédures en vigueur.

En complément du bâtiment de stockage, le site disposera d'aménagements dédiés au bon fonctionnement du bâtiment et au confort des salariés, à savoir :

- 9 aires de stationnement de véhicules légers,
- des aires de stationnement des poids lourds en complément des zones de quais.

Enfin, des équipements destinés à la sécurité, l'intervention et à la limitation de l'impact du projet sur son environnement sont également projetés. Ils concernent notamment :

- la mise en place d'un poteau incendie associé à deux réserves incendie d'une capacité de 160 m³ et 380 m³ pour disposer des moyens en eau suffisants en cas de départ de feu non maîtrisé,
- la création d'un bassin étanche pour le confinement des eaux d'extinction d'un incendie faisant également office de régulation des eaux pluviales,
- la création d'aires de stationnement et d'une voie engin ceinturant le bâtiment d'exploitation pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours.

Ces différents aménagements figurent sur le plan masse du projet (PJ20).

Pièce jointe n°2

Document justifiant du respect des prescriptions générales édictées par le ministre chargé des installations classées applicables à l'installation. Ce document présente notamment les mesures retenues et les performances attendues par le demandeur pour garantir le respect de ces prescriptions

8° de l'art. R. 512-46-4 du code de l'environnement

Le projet de création de plateforme logistique est soumis au régime de l'enregistrement au titre de la rubrique 1510 de la nomenclature des installations classées.

Les prescriptions générales associées à cette rubrique de classement sont détaillées au sein de l'annexe II de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510.

La conformité du projet à ces prescriptions est détaillée dans le tableau ci-dessous. Cette analyse est basée sur le guide d'aide à la justification établi par le ministère en charge des installations classées et mis en ligne sur le site <http://www.ineris.fr/aida>. Ainsi, les prescriptions pour lesquelles ce guide n'exige pas de justification ne sont pas reprises. Précisons toutefois que ce guide n'a pas évolué depuis le 1^{er} janvier 2021 (date d'entrée en vigueur des modifications de l'arrêté ministériel relatif à la rubrique 1510). Ainsi, certaines prescriptions ne nécessitant pas de justifications sont toutefois signalées dans le tableau ci-après.

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>1.6 Eau</p> <p>1.6.1 Plan des réseaux</p> <p>Les différentes canalisations accessibles sont repérées conformément aux règles en vigueur.</p> <p>Un schéma de tous les réseaux et un plan des égouts sont établis par l'exploitant, régulièrement mis à jour, notamment après chaque modification notable, et datés.</p> <p>Le plan des réseaux d'alimentation et de collecte fait notamment apparaître :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'origine et la distribution de l'eau d'alimentation ; - les dispositifs de protection de l'alimentation (bac de disconnexion, implantation des disconnecteurs ou tout autre dispositif permettant un isolement avec la distribution alimentaire, etc.) ; - les secteurs collectés et les réseaux associés ; - les ouvrages de toutes sortes (vannes, compteurs, etc.) ; - les ouvrages d'épuration interne avec leurs points de contrôle et les points de rejet de toute nature (interne ou au milieu). <p>« Ces plans sont tenus à la disposition des services d'incendie et de secours en cas de sinistre et sont annexés au plan de défense incendie défini au point 23 de la présente annexe. »</p>	<p>Schéma des réseaux et plan des égouts comprenant les différents points prévus</p>	<p>Tous les réseaux projetés et leurs différents équipements figurent sur le plan masse disponible en pièce jointe n°20.</p> <p>Les différents réseaux d'eau rencontrés sur le site seront :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le réseau d'eau potable alimentant les différents postes de consommation d'eau ; - Le réseau d'eau d'alimentation des moyens de défense incendie ; - Le réseau des eaux usées domestiques (locaux sanitaires) ; - Les réseaux de collecte des eaux pluviales de toiture et de voiries. <p>Ce plan sera intégré au Plan de Défense Incendie.</p>
<p>1.6.2 Entretien et surveillance</p> <p>Les réseaux de collecte des effluents sont conçus et aménagés de manière à être curables, étanches (sauf en ce qui concerne les eaux pluviales), et à résister dans le temps aux actions physiques et chimiques des effluents ou produits susceptibles d'y transiter. L'exploitant s'assure par des contrôles appropriés et préventifs de leur bon état et de leur étanchéité.</p> <p>Par ailleurs, un ou plusieurs réservoirs de coupure ou bacs de disconnexion ou tout autre équipement présentant des garanties équivalentes sont installés afin d'isoler les réseaux d'eaux industrielles et pour éviter des retours de produits non compatibles avec la potabilité de l'eau dans les réseaux d'eau publique ou dans les nappes souterraines.</p> <p>Le bon fonctionnement de ces équipements fait l'objet de vérifications au moins annuelles.</p>	<p>Description des choix réalisés pour isoler les réseaux d'eaux industrielles et éviter les retours de produits</p>	<p>Le réseau d'eau potable permettra notamment d'alimenter les sanitaires des bureaux.</p> <p>Le raccordement sera protégé par un dispositif anti-retour, ou un dispositif d'efficacité équivalente.</p>

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>1.6.4 Eaux pluviales</p> <p>Les eaux pluviales non souillées ne présentant pas une altération de leur qualité d'origine sont évacuées par un réseau spécifique.</p> <p>Les eaux pluviales susceptibles d'être polluées, notamment par ruissellement sur les voies de circulation, aires de stationnement, de chargement et déchargement, aires de stockage et autres surfaces imperméables, sont collectées par un réseau spécifique et traitées par un ou plusieurs dispositifs séparateurs d'hydrocarbures correctement dimensionnés ou tout autre dispositif d'effet équivalent. Le bon fonctionnement de ces équipements fait l'objet de vérifications au moins annuelles.</p> <p>Les eaux pluviales susvisées rejetées respectent les conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pH compris entre 5,5 et 8,5 ; - la couleur de l'effluent ne provoque pas de coloration persistante du milieu récepteur ; - l'effluent ne dégage aucune odeur ; - teneur en matières en suspension inférieure à 100 mg/l ; - teneur en hydrocarbures inférieure à 10 mg/l ; - teneur chimique en oxygène sur effluent non décanté (DCO) inférieure à 300 mg/l ; - teneur biochimique en oxygène sur effluent non décanté (DBO5) inférieure à 100 mg/l. <p>Lorsque le ruissellement sur l'ensemble des surfaces (toitures, aires de parking, etc.) de l'entrepôt, en cas de pluie correspondant au maximal décennal de précipitations, est susceptible de générer un débit à la sortie des ouvrages de traitement de ces eaux supérieur à 10 % du QMNA5 du milieu récepteur, l'exploitant met en place un ouvrage de collecte afin de respecter, en cas de précipitations décennales, un débit inférieur à 10 % de ce QMNA5.</p> <p>En cas de rejet dans un ouvrage collectif de collecte, le débit maximal et les valeurs limites de rejet sont fixés par convention entre l'exploitant et le gestionnaire de l'ouvrage de collecte.</p>	<p>Description du dispositif de traitement des eaux pluviales susceptibles d'être polluées et positionnement sur un plan. Note justifiant le bon dimensionnement des séparateurs prévus</p> <p>Base du dimensionnement (pluie de référence)</p> <p>Si le rejet des eaux pluviales de l'installation s'effectue dans un cours d'eau, fournir le calcul du débit de ruissellement en cas de pluie décennale et, si ce débit est supérieur à 10 % du débit d'étiage du cours d'eau, fournir une note de dimensionnement d'un bassin de confinement destiné à rejeter moins de 10 % du débit d'étiage</p> <p>En cas de rejet dans un ouvrage collectif de collecte, fournir la convention avec le gestionnaire de cet ouvrage et un descriptif du dispositif en place permettant de respecter le débit de rejet fixé par cette convention.</p>	<p>Le site sera équipé d'un bassin étanche destiné au confinement des eaux d'extinction. Il disposera d'une capacité utile de 818 m³. Le reste des eaux d'extinction sera confiné au sein des quais (cf PJ2 bis).</p> <p>L'établissement sera équipé de deux réseaux distincts de gestion des eaux pluviales :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un réseau de collecte des eaux pluviales de toiture, non susceptibles d'être souillées, - un réseau de collecte des eaux pluviales de voiries. <p>On notera que seule la voirie Ouest du site sera utilisée pour les poids lourds et les véhicules légers. La voirie Est sera uniquement utilisée pour les engins de secours.</p> <p>Les eaux pluviales de voiries seront traitées par un séparateur hydrocarbures avant de rejoindre le bassin de confinement. Les eaux pluviales de toiture seront dirigées directement vers le bassin étanche. En sortie les eaux pluviales seront dirigées vers le milieu naturel (fossé), à l'instar de la situation actuelle. Comme prévu dans le SDAGE Loire-Bretagne le débit de fuite sera de 6,4 l/s, correspondant à un débit de fuite de 3 l/s/ha.</p> <p>Ce bassin aura pour objectif de réguler la totalité des eaux pluviales ruisselant sur le site. Le dimensionnement de cet ouvrage est disponible en annexe 1 de la Pièce jointe n°2bis. On notera qu'il a été dimensionné pour une pluie d'occurrence décennale.</p> <p>Le dimensionnement du séparateur hydrocarbures est également présenté dans cette annexe. Ce dernier permettra d'assurer une teneur maximale en hydrocarbures résiduels de 5 mg/l. Cet ouvrage sera positionné en amont du bassin de gestion des eaux pluviales.</p>

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>1.6.5. Eaux domestiques</p> <p>Les eaux domestiques sont collectées de manière séparative.</p> <p>Elles sont traitées et évacuées conformément aux règlements en vigueur sur la commune d'implantation du site.</p>	<p>Plan des réseaux, mode de traitement et conformité à la réglementation</p>	<p>Les eaux usées sanitaires produites au sein de l'établissement rejoindront le réseau public d'eaux usées.</p> <p>Le réseau d'eaux usées est visible sur le plan masse disponible en pièce jointe n°21.</p>
<p>1.7 Déchets</p> <p>1.7.1 Généralités</p> <p>L'exploitant prend toutes les dispositions nécessaires dans la conception et l'exploitation de ses installations pour assurer une bonne gestion des déchets de son entreprise, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - limiter à la source la quantité et la toxicité de ses déchets en adoptant des technologies propres ; - trier, recycler, valoriser ses sous-produits de fabrication ; - s'assurer du traitement ou du prétraitement de ses déchets, notamment par voie physico-chimique, biologique ou thermique ; - s'assurer, pour les déchets ultimes dont le volume doit être strictement limité, d'un stockage dans les meilleures conditions possibles. 	<p>Dispositions mises en place</p>	<p>L'activité ne sera pas à l'origine d'une production importante de déchets. Les principaux déchets générés seront les emballages (films plastiques, palettes abîmées, etc.), des déchets d'activité de bureau et des déchets assimilables aux ordures ménagères.</p> <p>Ces déchets seront triés par catégorie et notamment en 7 flux (papiers/cartons, métal, plastique, verre, bois, inerte et plâtre) (sauf si le prestataire se charge du tri) en cas :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de dépassement de 1 100 l de déchets générés par semaine, - de recours à un prestataire privé.

<p>2. Règles d'implantation</p> <p>I. Pour les installations soumises à enregistrement ou à autorisation, les parois extérieures de l'entrepôt (ou les éléments de structure dans le cas d'un entrepôt ouvert) sont suffisamment éloignées :</p> <p>« - des limites de site, d'une distance correspondant aux effets thermiques de 8 kW/m², cette disposition est applicable aux installations nouvelles dont le dépôt du dossier complet d'enregistrement ou d'autorisation est postérieur au 1er janvier 2021. »</p> <p>- des constructions à usage d'habitation, des immeubles habités ou occupés par des tiers et des zones destinées à l'habitation, à l'exclusion des installations connexes à l'entrepôt, et des voies de circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt, d'une distance correspondant aux effets létaux en cas d'incendie (seuil des effets thermiques de 5 kW/m²) ;</p> <p>- des immeubles de grande hauteur, des établissements recevant du public (ERP) autres que les guichets de dépôt et de retrait des marchandises « et les autres ERP de 5e catégorie nécessaire au fonctionnement de l'entrepôt » conformes aux dispositions du point 4. de la présente annexe sans préjudice du respect de la réglementation en matière d'ERP, des voies ferrées ouvertes au trafic de voyageurs, des voies d'eau ou bassins exceptés les bassins de rétention ou d'infiltration d'eaux pluviales et de réserve d'eau incendie, et des voies routières à grande circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt, d'une distance correspondant aux effets irréversibles en cas d'incendie (seuil des effets thermiques de 3 kW/m²),</p> <p>Les distances sont au minimum soit celles calculées pour chaque cellule en feu prise individuellement par la méthode FLUMILOG « compte tenu de la configuration des stockages et des matières susceptibles d'être stockées » (référéncée dans le document de l'INERIS " Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt ", partie A, réf. DRA-09-90 977-14553A) si les dimensions du bâtiment sont dans son domaine de validité, soit celles calculées « à hauteur de cible » par des études spécifiques dans le cas contraire. Les parois extérieures de l'entrepôt ou les éléments de structure dans le cas d'un entrepôt ouvert, sont implantées à une distance au moins égale à 20 mètres de l'enceinte de l'établissement, à moins que l'exploitant justifie que les effets létaux (seuil des effets thermiques de 5 kW/m²) restent à l'intérieur du site au moyen, si nécessaire, de la mise en place d'un dispositif séparatif E120.</p> <p>II. Pour les installations soumises à déclaration, les parois extérieures de l'entrepôt (ou les éléments de structure dans le cas d'un entrepôt ouvert) sont éloignées des limites du site de a minima 1,5 fois la hauteur, sans être inférieures à 20 m, à moins qu'un dispositif séparatif E120 soit mis en place, et que l'exploitant justifie que les effets létaux (seuil des effets thermiques de 5 kW/m²) restent à l'intérieur du site.</p>	<p>Plan d'implantation de l'installation (avec également l'implantation des tiers évoqués)</p> <p>Éléments principaux utilisés pour mettre en œuvre la méthode FLUMILOG (ou descriptif détaillé de la méthode utilisée si FLUMILOG n'est pas adapté)</p> <p>Conclusions du calcul par la méthode FLUMILOG (ou de l'autre méthode le cas échéant)</p> <p>Plan détaillé des stockages avec les différents niveaux prévus</p>	<p>L'implantation du projet est précisée via le plan d'ensemble de la pièce jointe n°20.</p> <p>Les modélisations des effets thermiques en cas d'incendie d'une cellule ont été réalisées par le biais de la méthode FLUMilog.</p> <p>Les modélisations Flumilog ont été réalisées de manière à ce que les flux soient majorants. Il a donc été modélisé des longueurs de racks plus importants que ce qui est prévu en premier lieu.</p> <p>Les rapports correspondants et leur analyse figurent en annexe 2 de la pièce jointe n°2bis.</p> <p>Les calculs réalisés mettent en évidence le respect des distances d'éloignement imposées en cas d'incendie d'une cellule de stockage prise en feu individuellement. Les conditions de stockage et les écrans de protections thermiques permettront que les effets létaux et les effets irréversibles ne touchent aucun des intérêts à préserver.</p> <p>En effet, les effets (flux de 3 kW/m²) sont susceptibles de sortir des limites de propriété. Ils impacteraient notamment la voie à l'Est du site, la voie qui sera recrée au Sud du site, un bâtiment industriel au Sud du site ainsi qu'une parcelle agricole au Nord-Ouest du site. (Voir annexe 2 de la pièce jointe 2bis).</p> <p>Les flux de 5 kW/m² et les flux de 8 kW/m² seraient maintenus dans l'emprise du site.</p> <p>Ces conclusions permettent de constater que conformément à l'arrêté ministériel du 11 avril 2017, :</p> <p>- les flux irréversibles ne toucheraient pas d'immeubles de grande hauteur, d'établissements recevant du public (ERP), de voies ferrées ouvertes au trafic de voyageurs, de voies d'eau ou bassins, de voies routières à grande circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt</p> <p>- les flux de 5 kW/m² n'impacteraient aucune construction à usage d'habitation, d'immeubles habités ou occupés par des tiers et des zones destinées à l'habitation, à l'exclusion des installations connexes à l'entrepôt, et des voies de circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt,</p>
---	--	--

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>« III. Les parois externes des cellules de l'entrepôt (ou les éléments de structure dans le cas d'un entrepôt ouvert) sont suffisamment éloignées des stockages extérieurs et des zones de stationnement susceptibles de favoriser la naissance d'un incendie pouvant se propager à l'entrepôt.</p> <p>« La distance entre les parois externes des cellules de l'entrepôt et les stockages extérieurs susceptibles de favoriser la naissance d'un incendie n'est pas inférieure à 10 mètres.</p> <p>« Cette distance peut être réduite à 1 mètre :</p> <p>« - si ces parois, ou un mur interposé entre les parois et les stockages extérieurs, sont REI 120, et si leur hauteur excède de 2 mètres les stockages extérieurs ;</p> <p>« - ou si les stockages extérieurs sont équipés d'un système d'extinction automatique d'incendie.</p> <p>« Cette disposition n'est pas applicable aux zones de préparation et réception de commandes ainsi qu'aux réservoirs fixes relevant de l'arrêté du 3 octobre 2010, disposant de protections incendies à déclenchement automatique dimensionnés conformément aux dispositions des articles 43.3.3 ou 43.3.4 de l'arrêté du 3 octobre 2010. Cette disposition n'est également pas applicable si l'exploitant justifie que les effets thermiques de 8 kW/m² en cas d'incendie du stockage extérieur ne sont pas susceptibles d'impacter l'entrepôt.</p> <p>« Pour les installations existantes et les installations nouvelles dont la preuve de dépôt de déclaration, ou le dépôt du dossier complet d'enregistrement ou d'autorisation est antérieur au 1er janvier 2021, cette disposition est applicable à compter du 1er janvier 2025. Pour ces installations, cette distance peut également être réduite à 1 mètre, si le stockage extérieur est équipé d'une détection automatique d'incendie déclenchant la mise en œuvre de moyens fixes de refroidissement installés sur les parois externes de l'entrepôt. Le déclenchement automatique n'est pas requis lorsque la quantité maximale, susceptible d'être présente dans le stockage extérieur considéré, est inférieure à 10 m³ de matières ou produits combustibles et à 1 m³ de matières, produits ou déchets inflammables.</p> <p>« A l'exception du logement éventuel pour le gardien de l'entrepôt, l'affectation même partielle à l'habitation est exclue dans les bâtiments visés par le présent arrêté. »</p>		<p>- les flux de 8 kW/m² resteraient dans l'enceinte de l'établissement.</p> <p>L'entrepôt est positionné à moins de 20 m des limites de propriété au niveau des façades Nord-Est et Est ainsi que la façade des quais. Pour pallier à cette distance de moins de 20 m, des écrans thermiques présentant une tenue au feu REI120 seront mis en place. Ils permettront qu'aucun effet thermique de 5 kW/m² ne sorte des limites de propriété de l'établissement.</p> <p>Seul du stockage de palette est prévu en extérieur. Il est prévu à plus de 30 m des parois du bâtiment. Il est visible sur le plan masse du site (PJ20).</p> <p>Les zones de stationnement des véhicules légers seront éloignées de plus de 10 m des parois de l'entrepôt, avec une distance d'environ 11 m (cf plan masse disponible en pièce jointe n°20). Les aires de stationnement des poids lourds seront également implantées à plus de 10 m des parois du bâtiment.</p>

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>3. Accessibilité</p> <p>En cas de demande d'adaptation ou d'aménagement aux dispositions du 3 de la présente annexe sollicitée en application des articles 3, 4 ou 5 du présent arrêté, le préfet demande au préalable l'avis du service d'incendie et des secours.</p> <p>3.1 Accessibilité au site</p> <p><i>L'installation dispose en permanence d'un accès au moins pour permettre à tout moment l'intervention des services d'incendie et de secours.</i></p> <p><i>Les véhicules dont la présence est liée à l'exploitation de l'installation stationnent sans occasionner de gêne pour l'accessibilité des engins des services d'incendie et de secours depuis les voies de circulation externes au bâtiment, même en dehors des heures d'exploitation et d'ouverture de l'installation.</i></p> <p><i>« Si les conditions d'exploitation ne permettent pas de maintenir l'accès dégagé en permanence (présence de véhicules liés à l'exploitation), l'exploitant fixe les mesures organisationnelles permettant de libérer ces aires en cas de sinistre avant l'arrivée des services d'incendie et de secours. Ces mesures sont intégrées au plan de défense incendie défini au point 23 de la présente annexe.</i></p> <p><i>« L'accès au site est conçu pour pouvoir être ouvert immédiatement sur demande des services d'incendie et de secours ou directement par ces derniers. L'exploitant informe les services d'incendie ou de secours de l'implantation et des conditions d'accès au site. »</i></p>	<p>Localiser les accès sur un plan.</p> <p>Fournir un plan de stationnement</p>	<p>Les services d'incendie et de secours pourront accéder au site par l'entrée principale de l'établissement en passant par la voie qui sera créée au Sud du site (voie d'accès à l'établissement).</p> <p>De plus, un autre accès destiné uniquement aux services d'incendie et de secours se trouvera au Sud Est du site. Il sera également accessible via la route qui sera recréée au Sud du site. Cet accès disposera d'une largeur de 6 m.</p> <p>L'ensemble des portails d'accès, barrières levantes sera déverrouillable. Une clé tricoise/polycloise pour les portails d'accès pompier et un asservissement du portail sous contrôle d'accès pour qu'il soit déverrouillé en cas d'incendie seront mis en place pour assurer l'accès aux pompiers.</p> <p>Concernant les véhicules présents, les véhicules légers pourront stationner sur les emplacements prévus à cet effet et ne gêneront pas la circulation des engins des services d'incendie et de secours. Les poids lourds pourront stationner soit au niveau des quais soit au niveau des emplacements dédiés en partie Ouest du site. Ils ne gêneront donc pas l'accès des secours.</p> <p>Ces zones apparaissent sur le plan de masse, objet de la pièce jointe n°20.</p>

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>3.2 Voie « engins »</p> <p><i>Une voie « engins » au moins est maintenue dégagée pour :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - la circulation sur la périphérie complète du bâtiment ; - l'accès au bâtiment ; - l'accès aux aires de mise en station des moyens aériens ; - l'accès aux aires de stationnement des engins. <p><i>« Si les conditions d'exploitation ne permettent pas de maintenir cette voie dégagée en permanence (présence de véhicules liés à l'exploitation), l'exploitant fixe les mesures organisationnelles permettant de libérer ces aires en cas de sinistre avant l'arrivée des services d'incendie et de secours. Ces mesures sont intégrées au plan de défense incendie défini au point 23 de la présente annexe. »</i></p> <p><i>Elle est positionnée de façon à ne pouvoir être obstruée par l'effondrement de tout ou partie de ce bâtiment ou occupée par les eaux d'extinction.</i></p> <p><i>Cette voie « engins » respecte les caractéristiques suivantes :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - la largeur utile est au minimum de 6 mètres, la hauteur libre au minimum de 4,5 mètres et la pente - inférieure à 15 % ; - dans les virages, le rayon intérieur R minimal est de 13 mètres. Une surlargeur de $S = 15/R$ mètres est ajoutée dans les virages de rayon intérieur R compris entre 13 et 50 mètres ; - la voie résiste à la force portante calculée pour un véhicule de 320 kN avec un maximum de 130 kN par essieu, ceux-ci étant distants de 3,6 mètres au minimum ; - chaque point du périmètre du bâtiment est à une distance maximale de 60 mètres de cette voie ; - aucun obstacle n'est disposé entre la voie « engins » et les accès au bâtiment, les aires de mise en station des moyens aériens et les aires de stationnement des engins. <p><i>En cas d'impossibilité de mise en place d'une voie « engins » permettant la circulation sur l'intégralité de la périphérie du bâtiment et si tout ou partie de la voie est en impasse, les 40 derniers mètres de la partie de la voie en impasse sont d'une largeur utile minimale de 7 mètres et une aire de retournement comprise dans un cercle de 20 mètres de diamètre est prévue à son extrémité.</i></p> <p><i>Pour les installations soumises à autorisation ou à enregistrement, le positionnement de la voie « engins » est proposé par le pétitionnaire dans son dossier de demande.</i></p>	<p>Plan extérieur du site permettant de vérifier les largeurs et les rayons et de connaître la force de portance des différentes voies</p>	<p>Le site disposera d'une voie engins sur la partie Ouest et sur la partie Est du site. Celle-ci ne permettant de faire le tour du bâtiment, une aire de retournement au Nord-Ouest du site est prévue. Les 40 derniers mètres de cette voie ont une largeur de 7 m.</p> <p>La voie engins desservira les accès du bâtiment, les aires de mise en station des moyens aériens et les aires de stationnement des engins.</p> <p>La voie engins respectera les caractéristiques qui lui sont applicables.</p> <p>Son implantation et ses caractéristiques figurent sur le plan de masse, objet de la pièce jointe n°20.</p>

<p>3.3 Aires de stationnement-</p> <p>3.3.1. Aires de mise en station des moyens aériens</p> <p><i>Les aires de mise en station des moyens aériens permettent aux engins de stationner pour déployer leurs moyens aériens (par exemple les échelles et les bras élévateurs articulés). Elles sont directement accessibles depuis la voie « engins » définie au 3.2.</i></p> <p><i>Elles sont positionnées de façon à ne pouvoir être obstruées par l'effondrement de tout ou partie du bâtiment ou occupées par les eaux d'extinction.</i></p> <p><i>Pour toute installation, au moins une façade est desservie par au moins une aire de mise en station des moyens aériens. Au moins deux façades sont desservies lorsque la longueur des murs coupe-feu reliant ces façades est supérieure à 50 mètres.</i></p> <p><i>Les murs coupe-feu séparant une cellule de plus de 6 000 m² d'autres cellules sont :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - soit équipés d'une aire de mise en station des moyens aériens, positionnée au droit du mur coupe-feu à l'une de ses extrémités, ou à ses deux extrémités si la longueur du mur coupe-feu est supérieure à 50 mètres ; - soit équipés de moyens fixes ou semi-fixes permettant d'assurer leur refroidissement. Ces moyens sont indépendants du système d'extinction automatique d'incendie et sont mis en œuvre par l'exploitant. <p><i>Par ailleurs, pour toute installation située dans un bâtiment de plusieurs niveaux possédant au moins un plancher situé à une hauteur supérieure à 8 mètres par rapport au sol intérieur, une aire de mise en station des moyens aériens permet d'accéder à des ouvertures sur au moins deux façades.</i></p> <p><i>« L'exploitant informe les services d'incendie ou de secours de l'implantation des aires de mise en station des moyens aériens. »</i></p> <p><i>Ces ouvertures permettent au moins un accès par « niveau » pour chacune des façades disposant d'aires de mise en station des moyens aériens et présentent une hauteur minimale de 1,8 mètre et une largeur minimale de 0,9 mètre. Les panneaux d'obturation ou les châssis composant ces accès s'ouvrent et demeurent toujours accessibles de l'extérieur et de l'intérieur. Ils sont aisément repérables de l'extérieur par les services d'incendie et de secours.</i></p> <p><i>Chaque aire de mise en station des moyens aériens respecte, par ailleurs, les caractéristiques suivantes :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - la largeur utile est au minimum de 7 mètres, la longueur au minimum de 10 mètres, la pente au maximum de 10 % ; - elle comporte une matérialisation au sol ; - aucun obstacle aérien ne gêne la manœuvre de ces moyens aériens à la verticale de cette aire ; - la distance par rapport à la façade est de 1 mètre minimum et de 8 mètres maximum ; 	<p>Plan extérieur de l'installation permettant de vérifier les largeurs et les rayons ainsi que l'emplacement des aires de mise en station des moyens aériens, et de connaître leur force de portance.</p>	<p>Dans notre situation, les cellules ont une surface inférieure à 6000 m² et la longueur des murs coupe-feu est supérieure à 50 m. Par conséquent, deux aires de stationnement des échelles sont nécessaires sur les façades Est et Ouest desservant les murs séparatifs comme le prévoit le présent point.</p> <p>Pour autant, quatre aires de mise en station des moyens aériens sont prévues au niveau des ces façades. Deux sont prévues en façade Est du bâtiment, une est prévue en façade Ouest des cellules 2 et 3, et enfin une aire est également prévue au Sud-Est, à proximité des quais.</p> <p>Ces aires sont accessibles depuis la voie engin.</p> <p>L'implantation de ces aires et leurs caractéristiques figurent sur le plan de masse, objet de la pièce jointe n°20.</p> <p>Précisons également que les aires de stationnement ne seront pas localisées dans les zones de rétention des eaux d'extinction incendie. En effet, le confinement des eaux d'extinction sera réalisé dans un bassin étanche ainsi que dans les quais. L'aire de mise en station des engins ne sera pas localisée dans la zone impactée par les eaux d'extinction.</p> <p>Le bâtiment de stockage ne disposera pas de plusieurs niveaux.</p>
---	--	---

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>- elle est maintenue en permanence entretenue, dégagée et accessible aux services d'incendie et de secours. Si les conditions d'exploitation ne permettent pas de maintenir ces aires dégagées en permanence (présence de véhicules liés à l'exploitation), l'exploitant fixe les mesures organisationnelles permettant de libérer ces aires en cas de sinistre avant l'arrivée des services d'incendie et de secours. Ces mesures sont intégrées « au plan de défense incendie défini au point 23 » de la présente annexe.</p> <p>- l'aire résiste à la force portante calculée pour un véhicule de 320 kN avec un maximum de 130 kN par essieu, ceux-ci étant distants de 3,6 mètres au minimum et présente une résistance au poinçonnement minimale de 88 N/cm².</p> <p>Les dispositions du présent point ne sont pas exigées pour les cellules de moins de 2 000 mètres carrés de surface respectant les dispositions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - au moins un des murs séparatifs se situe à moins de 23 mètres d'une façade accessible ; - la cellule comporte un dispositif d'extinction automatique d'incendie ; - la cellule ne comporte pas de mezzanine. 		

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>3.3.2. Aires de stationnement des engins</p> <p><i>Les aires de stationnement des engins permettent aux moyens des services d'incendie et de secours de stationner pour se raccorder aux points d'eau incendie. Elles sont directement accessibles depuis la voie " engins " définie au 3.2. Les aires de stationnement des engins au droit des réserves d'eau alimentant un réseau privé de points d'eau incendie ne sont pas nécessaires.</i></p> <p><i>Les aires de stationnement des engins sont positionnées de façon à ne pouvoir être obstruées par l'effondrement de tout ou partie de ce bâtiment ou occupées par les eaux d'extinction.</i></p> <p><i>Chaque aire de stationnement des engins respecte, par ailleurs, les caractéristiques suivantes :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - la largeur utile est au minimum de 4 mètres, la longueur au minimum de 8 mètres, la pente est comprise entre 2 et 7 % ; - elle comporte une matérialisation au sol ; - elle est située à 5 mètres maximum du point d'eau incendie ; - elle est maintenue en permanence entretenue, dégagée et accessible aux services d'incendie et de secours ; si les conditions d'exploitation ne permettent pas de maintenir ces aires dégagées en permanence (présence de véhicules liés à l'exploitation), l'exploitant fixe les mesures organisationnelles permettant de libérer ces aires en cas de sinistre avant l'arrivée des services d'incendie et de secours. Ces mesures sont intégrées « au plan de défense incendie défini au point 23 » de la présente annexe. - l'aire résiste à la force portante calculée pour un véhicule de 320 kN avec un maximum de 130 kN par essieu, ceux-ci étant distants de 3,6 mètres au minimum. 	<p>Plan extérieur de l'installation permettant de vérifier les largeurs et les rayons ainsi que l'emplacement des aires de stationnement des engins, et de connaître leur force de portance.</p>	<p>Sept aires de stationnement des engins seront disposées à proximité des deux bâches incendie (1 par tranche de 120 m³) et du poteau incendie de l'établissement.</p> <p>Les aires de stationnement disposeront d'un marquage spécifique et respecteront les dimensions et caractéristiques prescrites.</p> <p>L'implantation de ces aires de stationnement et leurs caractéristiques figurent sur le plan de masse, objet de de la pièce jointe n°20.</p>

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>3.4 Accès aux issues et quais de déchargement</p> <p><i>A partir de chaque voie « engins » ou aire de mise en station des moyens aériens est prévu un accès aux issues du bâtiment ou à l'installation par un chemin stabilisé de 1,8 mètre de large au minimum.</i></p> <p><i>Les accès aux cellules sont d'une largeur de 1,8 mètre pour permettre le passage des dévidoirs.</i></p> <p><i>Les quais de déchargement sont équipés d'une rampe dévidoir de 1,8 mètre de large et de pente inférieure ou égale à 10 %, permettant l'accès aux cellules sauf s'il existe des accès de plain-pied.</i></p> <p><i>Dans le cas de bâtiments existants abritant une installation nécessitant le dépôt d'un nouveau dossier, et sous réserve d'impossibilité technique, l'accès aux issues du bâtiment ou à l'installation peut se faire par un chemin stabilisé de 1,40 mètre de large au minimum. « Dans ce cas, les trois alinéas précédents ne sont pas applicables. »</i></p> <p><i>Dans le cas où les issues ne sont pas prévues à proximité du mur séparatif coupe-feu, une ouverture munie d'un dispositif manœuvrable par les services d'incendie et de secours ou par l'exploitant depuis l'extérieur est prévue afin de faciliter la mise en œuvre des moyens hydrauliques de plain-pied.</i></p> <p><i>Dans le cas où le dispositif est manœuvrable uniquement par l'exploitant, ce dernier fixe les mesures organisationnelles permettant l'accès des services d'incendie et de secours par cette ouverture en cas de sinistre, avant leur arrivée. Ces mesures sont intégrées « au plan de défense incendie défini au point 23 » de cette annexe.</i></p>	<p>Sur une carte localiser les accès et les rampes dévidoir.</p>	<p>Quatre accès d'une largeur de 1,8 m permettant le passage des dévidoirs seront implantés sur chaque façade du bâtiment.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 est localisé en façade Est de la cellule 2, - 1 est localisé en façade Nord de la cellule 3, - 1 est localisé en façade Ouest de la cellule 2, - 1 est localisé en façade Sud de la cellule 1 <p>Ces accès figurent sur le plan RDC disponible au sein de la pièce jointe n°21.</p>

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>3.5 Documents à disposition des services d'incendie et de secours</p> <p><i>L'exploitant tient à disposition des services d'incendie et de secours :</i></p> <ul style="list-style-type: none">- des plans des locaux avec une description des dangers pour chaque local présentant des risques particuliers et l'emplacement des moyens de protection incendie ;- des consignes précises pour l'accès des secours avec des procédures pour accéder à tous les lieux ; <p><i>Ces documents sont annexés « au plan de défense incendie défini au point 23 » de cette annexe.</i></p>	Plans de l'installation.	<p>L'emplacement des moyens de lutte contre l'incendie (réserves d'eau, poteau incendie interne, aires de mise en station) figure sur le plan d'ensemble, objet de la pièce jointe n°20.</p> <p>Ces plans et consignes seront intégrés au plan de défense incendie qui sera établi.</p>

<p>4. Dispositions constructives</p> <p><i>Les dispositions constructives visent à ce que la cinétique d'incendie soit compatible avec l'intervention des services de secours et la protection de l'environnement. Elles visent notamment à ce que la ruine d'un élément de structure (murs, toiture, poteaux, poutres par exemple) suite à un sinistre n'entraîne pas la ruine en chaîne de la structure du bâtiment, notamment les cellules de stockage avoisinantes, ni de leurs dispositifs de recoupement, et ne conduise pas à l'effondrement de la structure vers l'extérieur de la cellule en feu. L'exploitant assure sous sa responsabilité la cohérence entre les dispositions constructives retenues et la stratégie permettant de garantir l'évacuation de l'entrepôt en cas d'incendie. Il définit cette stratégie ainsi que les consignes nécessaires à son application.</i></p> <p><i>L'ensemble de la structure est à minima R 15, sauf, pour les zones de stockages automatisés, si l'exploitant produit, sous sa responsabilité, l'ensemble des études et documents cités aux alinéas 5 à 7 du point 7 de l'annexe II, afin de démontrer que les objectifs cités à l'alinéa précédent sont remplis. Cette possibilité n'est pas applicable si la cellule concernée stocke des liquides inflammables, des générateurs d'aérosols ou des produits relevant des rubriques 4000, en des quantités supérieures aux seuils de classement dans la nomenclature des installations classées. »</i></p> <p><i>Les murs extérieurs sont construits en matériaux de classe A2 s1 d0, sauf si le bâtiment est doté d'un dispositif d'extinction automatique d'incendie.</i></p> <p><i>Les éléments de « support de couverture » sont réalisés en matériaux A2 s1 d0. Cette disposition n'est pas applicable si la structure porteuse est en lamellé-collé, en bois massif ou en matériaux reconnus équivalents par rapport au risque incendie, par la direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises du ministère chargé de l'intérieur.</i></p> <p><i>Le ou les isolants thermiques utilisés en couverture sont de classe A2 s1 d0. Cette prescription n'est pas exigible lorsque, d'une part, le système « support + isolants » est de classe B s1 d0, et d'autre part :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ou bien l'isolant, unique, a un pouvoir calorifique supérieur (PCS) inférieur ou égal à 8,4 MJ/kg ; - ou bien l'isolation thermique est composée de plusieurs couches, dont la première (en contact avec le support de couverture), d'une épaisseur d'au moins 30 millimètres, de masse volumique supérieure à 110 kg/m³ et fixée mécaniquement, a un PCS inférieur ou égal à 8,4 MJ/kg et les couches supérieures sont constituées d'isolants justifiant en épaisseur de 60 millimètres d'une classe D s3 d2. Ces couches supérieures sont recoupées au droit de chaque écran de cantonnement par un isolant de PCS inférieur ou égal à 8,4 MJ/kg ; - ou bien il est protégé par un écran thermique disposé sur la ou les faces susceptibles d'être exposées à un feu intérieur au bâtiment. Cet écran doit jouer 	<p>Plan détaillé de l'installation et précision des matériaux utilisés pour chacune des prescriptions</p>	<p>Le plan du RDC figurant pièce jointe n°21 permet de localiser les différents locaux et la nature des parois les séparant.</p> <p>Les caractéristiques de construction du bâtiment permettront que la ruine d'un élément n'entraîne pas la ruine en chaîne de la structure du bâtiment, ni l'effondrement de la structure vers l'extérieur. Une note de la société AREST sur ce point est intégrée en PJ2bis. Ce point fera l'objet d'une étude spécifique lors de la construction du bâtiment.</p> <p>La structure sera constituée de poteaux en béton et de poutre en bois lamellé-collé présentant une stabilité au feu de 15 min (R15).</p> <p>Les façades extérieures seront constituées d'une paroi présentant une tenue au feu REI 120 excepté la façade Sud-Ouest (façade de quais) qui sera constituée d'un bardage double peau sans tenue au feu particulière. Les façades extérieures présentant une tenue au feu seront composées d'un complexe (structure, fixations et bardage en laine de roche) permettant de justifier du statut REI120. Les portes donnant sur la façade Est ne disposeront pas de tenue au feu particulière.</p> <p>Les murs extérieurs répondront à la classe A2s1d0.</p> <p>La couverture sera composée d'un bac acier avec un isolant multicouche respectant les caractéristiques prescrites.</p>
---	---	---

<p><i>un rôle protecteur vis-à-vis de l'action du programme thermique normalisé durant au moins une demi-heure.</i></p> <p><i>Le système de couverture de toiture satisfait la classe BROOF (t3).</i></p> <p><i>Les matériaux utilisés pour l'éclairage naturel satisfont à la classe d0.</i></p> <p><i>Pour les entrepôts de deux niveaux ou plus, les planchers sont au moins EI 120 et les structures porteuses des planchers au moins R120 et la stabilité au feu de la structure est au moins R 60 pour ceux dont le plancher du dernier niveau est situé à plus de 8 mètres du sol intérieur. Pour les entrepôts à simple rez-de-chaussée de plus de 13,70 m de hauteur, la stabilité au feu de la structure est au moins R 60.</i></p> <p><i>Les escaliers intérieurs reliant des niveaux séparés, dans le cas de planchers situés à plus de 8 mètres du sol intérieur et considérés comme issues de secours, sont enclouonnés par des parois au moins REI 60 et construits en matériaux de classe A2 s1 d0. Ils débouchent soit directement à l'air libre, soit dans un espace protégé. Les blocs-portes intérieurs donnant sur ces escaliers sont au moins E 60 C2.</i></p> <p><i>Les ateliers d'entretien du matériel sont isolés par une paroi et un plafond au moins REI 120 ou situés dans un local distant d'au moins 10 mètres des cellules de stockage. Les portes d'intercommunication présentent un classement au moins EI2 120 C (classe de durabilité C2 pour les portes battantes).</i></p> <p><i>« A l'exception des bureaux dits "de quais" destinés à accueillir le personnel travaillant directement sur les stockages, des zones de préparation ou de réception, des quais eux-mêmes, les bureaux et les locaux sociaux ainsi que les guichets de retrait et dépôt des marchandises et les autres ERP de 5e catégorie nécessaires au fonctionnement de l'entrepôt sont situés dans un local clos distant d'au moins 10 mètres des cellules de stockage ou isolés par une paroi au moins REI 120. Ils sont également isolés par un plafond au moins REI 120 et des portes d'intercommunication munies d'un ferme-porte présentant un classement au moins EI2 120 °C (classe de durabilité C2 pour les portes battantes). Ce plafond n'est pas obligatoire si le mur séparatif au moins REI 120 entre le local bureau et la cellule de stockage dépasse au minimum d'un mètre, conformément au point 6, ou si le mur séparatif au moins REI 120 arrive jusqu'en sous-face de toiture de la cellule de stockage, et que le niveau de la toiture du local bureau est situé au moins à 4 mètres au-dessous du niveau de la toiture de la cellule de stockage. De plus, lorsqu'ils sont situés à l'intérieur d'une cellule, le plafond est au moins REI 120, et si les bureaux sont situés en niveau ou mezzanine le plancher est également au moins REI 120.</i></p> <p><i>« Les justificatifs attestant du respect des prescriptions du présent point, notamment les attestations de conformité, sont conservés et intégrés au dossier prévu au point 1.2 de la présente annexe.</i></p> <p><i>«En ce qui concerne les cellules et chambres frigorifiques, les conditions d'application de ce point sont précisées au point 27.1 de la présente annexe.</i></p>		<p>Le système de couverture répondra à la classe Broof (t3).</p> <p>Les matériaux utilisés pour l'éclairage naturel (lanterneaux et exutoires de fumées) répondront à la classe d0.</p> <p>Les cellules présenteront un unique niveau et une hauteur au faitage de 12,8 m.</p> <p>Il n'est pas prévu d'atelier d'entretien du matériel. On notera toutefois que le local de charge sera isolé de la cellule 1 par des parois et un plafond REI120. Les ouvertures seront EI2 120C de classe de durabilité C2.</p> <p>Les bureaux et locaux sociaux seront contiguës à la cellule 1. Ils seront séparés par une paroi REI 120 et un plafond REI120. Les ouvertures seront EI2 120C de classe de durabilité C2.</p> <p>Sans objet, il n'est pas prévu de chambres froides.</p>
---	--	--

<p>5. Désenfumage</p> <p><i>Les cellules de stockage sont divisées en cantons de désenfumage d'une superficie maximale de 1 650 mètres carrés et d'une longueur maximale de 60 mètres. Chaque écran de cantonnement est stable au feu de degré un quart d'heure, et a une hauteur minimale de 1 mètre », sans préjudice des dispositions applicables par ailleurs au titre des articles R. 4216-13 et suivants du code du travail ». La distance entre le point bas de l'écran et le point le plus près du stockage est supérieure ou égale à 0,5 mètre. Elle peut toutefois être réduite pour les zones de stockages automatisés.</i></p> <p><i>Les cantons de désenfumage sont équipés en partie haute de dispositifs d'évacuation des fumées, gaz de combustion, chaleur et produits imbrûlés.</i></p> <p><i>Des exutoires à commande automatique et manuelle font partie des dispositifs d'évacuation des fumées. La surface utile de l'ensemble de ces exutoires n'est pas inférieure à 2 % de la superficie de chaque canton de désenfumage.</i></p> <p><i>Le déclenchement du désenfumage n'est pas asservi à la même détection que celle à laquelle est asservi le système d'extinction automatique. Les dispositifs d'ouverture automatique des exutoires sont réglés de telle façon que l'ouverture des organes de désenfumage ne puisse se produire avant le déclenchement de l'extinction automatique.</i></p> <p><i>Il faut prévoir au moins quatre exutoires pour 1 000 mètres carrés de superficie de toiture. La surface utile d'un exutoire n'est pas inférieure à 0,5 mètre carré ni supérieure à 6 mètres carrés. Les dispositifs d'évacuation ne sont pas implantés sur la toiture à moins de 7 mètres des murs coupe-feu séparant les cellules de stockage. Cette distance peut être réduite pour les cellules dont une des dimensions est inférieure à 15 m.</i></p> <p><i>La commande manuelle des exutoires est au minimum installé en deux points opposés de l'entrepôt de sorte que l'actionnement d'une commande empêche la manœuvre inverse par la ou les autres commandes. Ces commandes manuelles sont facilement accessibles aux services d'incendie et de secours depuis les issues du bâtiment ou de chacune des cellules de stockage. Elles doivent être manœuvrables en toutes circonstances.</i></p> <p><i>Des amenées d'air frais d'une superficie au moins égale à la surface utile des exutoires du plus grand canton, cellule par cellule, sont réalisées soit par des ouvrants en façade, soit par des bouches raccordées à des conduits, soit par les portes des cellules à désenfumer donnant sur l'extérieur.</i></p> <p><i>En cas d'entrepôt à plusieurs niveaux, les niveaux autres que celui sous toiture sont désenfumés par des ouvrants en façade asservis à la détection conformément à la réglementation applicable aux établissements recevant du public.</i></p> <p><i>Les dispositions de ce point ne s'appliquent pas pour un stockage couvert ouvert.</i></p>	<p>Plan montrant l'emplacement des écrans de cantonnement et des exutoires, ainsi que des ouvrants dans le cas des cellules à plusieurs niveaux</p> <p>Description du dispositif choisi</p> <p>Superficie des toitures et des ouvertures</p> <p>Surface utile des exutoires par canton et superficie de chaque canton et positionnement sur le plan</p> <p>Surface des amenées d'air prévues et mode de calcul</p>	<p>Les écrans de cantonnement et les exutoires de de fumées apparaissent sur le plan de rez-de-chaussée (sécurité incendie), disponible en pièce jointe n°21.</p> <p>Les écrans de cantonnement seront stables au feu de degré un quart d'heure et auront une hauteur minimale de 1 m. Ils répondront également au code du travail.</p> <p>Le détail des calculs permettant de justifier du respect de ces prescriptions est disponible en annexe 3 de la pièce jointe n°2bis.</p> <p>Les dispositifs d'évacuation seront implantés en toiture à plus de 7 mètres des murs séparant les cellules de stockage.</p> <p>Les amenées d'air frais seront composées des portes de quais et des ouvertures en façade. Les calculs des amenées d'air sont présents en annexe 3 de la pièce jointe n°2bis.</p> <p>Les commandes manuelles d'ouverture des exutoires seront implantées en deux points opposés de chaque cellule à proximité des accès.</p>
---	--	--

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>5.1. Désenfumage des locaux techniques présentant un risque incendie »</p> <p><i>« Ce point concerne les locaux techniques présents à l'intérieur de l'entrepôt.</i></p> <p><i>« Sont, a minima, considérés comme locaux techniques présentant un risque incendie : les ateliers d'entretien et de maintenance, la chaufferie, le local de charge électrique d'accumulateurs et les locaux électriques.</i></p> <p><i>« Ces locaux sont équipés en partie haute d'un système d'extraction mécanique ou de dispositifs d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur permettant l'évacuation à l'air libre des fumées, gaz de combustion, chaleur et produits imbrûlés dégagés en cas d'incendie.</i></p> <p><i>« En exploitation normale, le réarmement (fermeture) est possible depuis le sol du local ou depuis la zone de désenfumage.</i></p> <p><i>« Les commandes d'ouverture automatique et manuelle sont placées à proximité des accès. Elles sont clairement signalées et facilement accessibles.</i></p> <p><i>« Le système de désenfumage doit être adapté aux risques particuliers du local considéré.</i></p> <p><i>« Tous les dispositifs sont fiables, composés de matières compatibles avec l'usage, et conformes aux règles de la construction. Les équipements conformes à la norme NF EN 12 101-2, version décembre 2013, sont présumés répondre aux dispositions ci-dessus.</i></p> <p><i>« Des amenées d'air frais sont réalisées pour chaque zone à désenfumer.</i></p> <p><i>« Les dispositifs d'ouverture automatique des exutoires, lorsqu'ils existent, sont réglés de telle façon que l'ouverture des organes de désenfumage ne puisse se produire avant le déclenchement de l'extinction automatique, si l'installation en est équipée.</i></p> <p><i>« Ces dispositions sont applicables aux installations nouvelles dont la preuve de dépôt de déclaration, ou le dépôt du dossier complet d'enregistrement ou d'autorisation est postérieur au 1er janvier 2021. »</i></p>		<p>Un local de charge sera présent dans la cellule 1. Un exutoire de fumées sera implanté en façade Sud en partie haute du local. Il sera à commande automatique et manuelle.</p> <p>Les amenées d'air seront également réalisées via des ouvertures donnant sur la façade Sud.</p>

<p>6. Compartimentage <i>L'entrepôt est compartimenté en cellules de stockage, dont la surface et la hauteur sont limitées afin de réduire la quantité de matières combustibles en feu lors d'un incendie.</i> <i>Le volume de matières maximum susceptible d'être stockées ne dépasse pas 600 000 m³, sauf disposition contraire expresse dans l'arrêté préfectoral d'autorisation, pris le cas échéant en application de l'article 5 du présent arrêté.</i> <i>Ce compartimentage a pour objet de prévenir la propagation d'un incendie d'une cellule de stockage à l'autre.</i> <i>Pour atteindre cet objectif, les cellules respectent au minimum les dispositions suivantes :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>les parois qui séparent les cellules de stockage sont des murs au moins REI 120 ; le degré de résistance au feu des murs séparatifs coupe-feu est indiqué au droit de ces murs, à chacune de leurs extrémités, aisément repérable depuis l'extérieur par une matérialisation ;</i> - <i>les ouvertures effectuées dans les parois séparatives (baies, convoyeurs, passages de gaines, câbles électriques et tuyauteries, portes, etc.) sont munies de dispositifs de fermeture ou de calfeutrement assurant un degré de résistance au feu « équivalent » à celui exigé pour ces parois. « La fermeture automatique des dispositifs d'obturation (comme par exemple, les dispositifs de fermeture pour les baies, convoyeurs et portes des parois ayant des caractéristiques de tenue au feu) n'est pas gênée par les stockages ou des obstacles ; »</i> <i>« - » les fermetures manœuvrables sont associées à un dispositif assurant leur fermeture automatique en cas d'incendie, que l'incendie soit d'un côté ou de l'autre de la paroi. Ainsi, les portes situées dans un mur REI 120 présentent un classement EI2 120 C. Les portes battantes satisfont une classe de durabilité C2 ;</i> - <i>si les murs extérieurs ne sont pas au moins REI 60, les parois séparatives de ces cellules sont prolongées latéralement aux murs extérieurs sur une largeur de 0,50 mètre de part et d'autre ou de 0,50 mètre en saillie de la façade dans la continuité de la paroi.</i> <i>La toiture est recouverte d'une bande de protection sur une largeur minimale de 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives. Cette bande est en matériaux A2 s1 d1 ou comporte en surface une feuille métallique A2 s1 d1. Alternativement aux bandes de protection, « des moyens fixe ou semi-fixe » d'aspersion d'eau placés le long des parois séparatives peut assurer le refroidissement de la toiture des cellules adjacentes sous réserve de justification ;</i> - <i>les parois séparatives dépassent d'au moins 1 mètre la couverture au droit du franchissement. Cette disposition n'est pas applicable si un dispositif équivalent, empêchant la propagation de l'incendie d'une cellule vers une autre par la toiture, est mis en place.</i> 	<p>Plan détaillé de l'installation et précision des matériaux utilisés pour chacune des prescriptions</p>	<p>Cf plan RDC et plan de toiture disponibles en pièce jointe n°20 et 21</p> <p>Les cellules de stockage seront séparées entre elle par une paroi en mur béton armée avec une tenue au feu de REI120 et dépassant au minimum d'1 m la toiture. Les ouvertures prévues dans cette paroi répondront au classement EI2 120°C et répondront aux dispositions de ce point.</p> <p>Les portes de communication entre les cellules présenteront un classement EI2 120 C. Leur fermeture sera asservie au déclenchement de la détection incendie.</p> <p>Les murs extérieurs seront essentiellement composés de murs REI120 à l'exception de la façade de quais. Ainsi, il n'y aura pas de prolongement des parois séparatives complémentaire.</p> <p>La toiture sera recouverte de bandes de protection sur une largeur de 5 m de chaque côté du mur séparatif. Cette bande sera constituée de matériaux présentant le caractère A2 s1 d1.</p> <p>Un dépassement de 1 m sera présent au niveau de chaque mur séparatif au droit du franchissement.</p>
---	---	---

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>7. Dimensions des cellules</p> <p><i>La surface maximale des cellules est égale à 3 000 mètres carrés en l'absence de système d'extinction automatique d'incendie ou 12 000 mètres carrés en présence de système d'extinction automatique d'incendie. La hauteur maximale des cellules est limitée à 23 mètres.</i></p> <p><i>Toutefois, sous réserve que l'exploitant s'engage, dans son dossier de demande, à maintenir un niveau de sécurité équivalent, le préfet peut également autoriser ou enregistrer l'exploitation de l'entrepôt dans les cas de figure ci-dessous :</i></p> <p>1. <i>La surface des cellules peut dépasser 12 000 m² si leurs hauteurs respectives ne dépassent pas 13,70 m et si le système d'extinction automatique d'incendie permet à lui seul l'extinction de l'incendie, est conçu à cet effet, et est muni d'un pompage redondant ;</i></p> <p>2. <i>La hauteur des cellules peut dépasser 23 m si leurs surfaces respectives sont inférieures ou égales à 6 000 m² et si le système d'extinction automatique d'incendie permet à lui seul l'extinction de l'incendie, est conçu à cet effet, et est muni d'un pompage redondant.</i></p> <p><i>A l'appui de cet engagement, l'exploitant fournit une étude spécifique d'ingénierie incendie qui démontre que la cinétique d'incendie est compatible avec la mise en sécurité et l'évacuation des personnes présentes dans l'installation et l'intervention des services de secours aux fins de sauvetage de ces personnes.</i></p> <p><i>Il atteste que des dispositions constructives adéquates seront prises pour éviter que la ruine d'un élément suite à un sinistre n'entraîne une ruine en chaîne ou un effondrement de la structure vers l'extérieur.</i></p> <p><i>Avant la mise en service de l'installation, l'exploitant intègre au dossier prévu au point 1.2 de la présente annexe, la démonstration que la construction réalisée permet effectivement d'assurer que la ruine d'un élément (murs, toiture, poteaux, poutres, mezzanines) suite à un sinistre n'entraîne pas la ruine en chaîne de la structure du bâtiment, notamment les cellules de stockage avoisinantes, ni de leurs dispositifs de compartimentage, ni l'effondrement de la structure vers l'extérieur de la cellule en feu.</i></p> <p><i>Les dispositions du présent 7 s'appliquent sans préjudice de l'application éventuelle des articles 3 à 5 de l'arrêté.</i></p>	<p>Plan détaillé de l'installation montrant l'emplacement précis des murs REI 120 et des stockages</p> <p>Démonstration que la construction réalisée permet effectivement d'assurer que la ruine d'un élément (murs, toiture, poteaux, poutres, mezzanines) suite à un sinistre n'entraîne pas la ruine en chaîne de la structure du bâtiment, notamment les cellules de stockage avoisinantes, ni de leurs dispositifs de compartimentage, ni l'effondrement de la structure vers l'extérieur de la cellule en feu.</p>	<p>L'emplacement des parois séparatives REI120 est visible sur le plan RDC en pièce jointe n°21.</p> <p>Le site n'est pas concerné car les cellules sont de surface inférieure à 12 000 m² et de hauteur inférieure à 23 m.</p>

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>8. Matières dangereuses et chimiquement incompatibles</p> <p><i>Les matières chimiquement incompatibles ou qui peuvent entrer en réaction entre elles de façon dangereuse ou qui sont de nature à aggraver un incendie, ne doivent pas être stockées dans la même cellule, sauf si l'exploitant met en place des séparations physiques entre ces matières permettant d'atteindre les mêmes objectifs de sécurité.</i></p> <p><i>De plus, les matières dangereuses sont stockées dans des cellules particulières dont la zone de stockage fait l'objet d'aménagements spécifiques comportant des moyens adaptés de prévention et de protection aux risques. Ces cellules particulières sont situées en rez-de-chaussée sans être surmontées d'étages ou de niveaux « et ne comportent pas de mezzanines ».</i></p> <p><i>Ces dispositions ne sont pas applicables dans les zones de préparation des commandes ou dans les zones de réception.</i></p>	<p>Emplacement des matières dangereuses envisagées, le cas échéant</p> <p>Aménagements spécifiques prévus pour le stockage des matières dangereuses, le cas échéant</p>	<p>Il n'est pas envisagé le stockage spécifique de matières dangereuses au sein de l'entrepôt. Des quantités très faibles pourraient être présentes dans des quantités significativement inférieures aux seuils de déclaration des rubriques de la nomenclature des installations classées correspondantes.</p> <p>En cas de présence de tels produits, ils respecteront les prescriptions de ce point.</p>

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>10. Stockage de matières susceptibles de créer une pollution du sol ou des eaux</p> <p><i>Le sol des aires et des locaux de stockage ou de manipulation des matières dangereuses ou susceptibles de créer une pollution de l'eau ou du sol est étanche, incombustible et équipé de façon à pouvoir recueillir les eaux de lavage et les matières répandues accidentellement.</i></p> <p><i>Tout stockage de matières liquides susceptibles de créer une pollution de l'eau ou du sol est associé à une capacité de rétention interne ou externe dont le volume est au moins égal à la plus grande des deux valeurs suivantes : 100 % de la capacité du plus grand réservoir ; 50 % de la capacité globale des réservoirs associés.</i></p> <p><i>Toutefois, lorsque le stockage est constitué exclusivement de récipients de capacité unitaire inférieure ou égale à 250 litres, admis au transport, le volume minimal de la rétention est égal soit à la capacité totale des récipients si cette capacité est inférieure à 800 litres, soit à 20 % de la capacité totale avec un minimum de 800 litres si cette capacité excède 800 litres. Cet alinéa ne s'applique pas aux stockages de substances et mélanges liquides visés par les rubriques 1436, 4330, 4331, 4722, 4734, 4742, 4743, 4744, 4746, 4747, 4755, 4748, ou 4510 ou 4511 pour le pétrole brut.</i></p> <p><i>Des réservoirs ou récipients contenant des matières susceptibles de réagir dangereusement ensemble ne sont pas associés à la même cuvette de rétention.</i></p> <p><i>« Ce point ne s'applique pas aux bassins de traitement des eaux résiduaires.</i></p> <p><i>« Les produits récupérés en cas d'accident ne peuvent être rejetés que dans des conditions conformes au présent arrêté ou sont éliminés comme déchets. »</i></p>	<p>Indication des aires et locaux susceptibles d'être concernés, le reste sera vérifié en inspection Note de calcul du volume de confinement nécessaire</p>	<p>Comme indiqué précédemment, il n'est pas envisagé le stockage spécifique de matières dangereuses au sein de l'entrepôt. Des quantités très faibles pourraient être présentes mais dans des quantités significativement inférieures aux seuils de déclaration des rubriques de la nomenclature des installations classées correspondantes.</p> <p>En cas de présence de tels produits, ils respecteront les prescriptions de ce point.</p>

<p>11. Eaux d'extinction incendie</p> <p><i>Toutes mesures sont prises pour recueillir l'ensemble des eaux et écoulements susceptibles d'être pollués lors d'un sinistre, y compris les eaux utilisées pour l'extinction d'un incendie et le refroidissement, afin que celles-ci soient récupérées ou traitées afin de prévenir toute pollution des sols, des égouts, des cours d'eau ou du milieu naturel. Ce confinement peut être réalisé par des dispositifs internes ou externes aux cellules de stockage. Les dispositifs internes sont interdits lorsque des matières dangereuses sont stockées.</i></p> <p><i>Dans le cas d'un confinement externe, les matières canalisées sont collectées, de manière gravitaire ou grâce à des systèmes de relevage autonomes, puis convergent vers une rétention extérieure au bâtiment. En cas de recours à des systèmes de relevage autonomes, l'exploitant est en mesure de justifier à tout instant d'un entretien et d'une maintenance rigoureux de ces dispositifs. Des tests réguliers sont par ailleurs menés sur ces équipements.</i></p> <p><i>En cas de confinement interne, les orifices d'écoulement sont en position fermée par défaut.</i></p> <p><i>En cas de confinement externe, les orifices d'écoulement issus de ces dispositifs sont munis d'un dispositif automatique d'obturation pour assurer ce confinement lorsque des eaux susceptibles d'être polluées y sont portées. Tout moyen est mis en place pour éviter la propagation de l'incendie par ces écoulements.</i></p> <p><i>Le volume nécessaire à ce confinement est déterminé en calculant pour chaque cellule la somme :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - du volume d'eau d'extinction nécessaire à la lutte contre l'incendie déterminé selon les dispositions du point 13 ci-dessous, d'une part ; - du volume de liquide libéré par cet incendie, d'autre part ; - du volume d'eau lié aux intempéries, à raison de 10 litres par mètre carré de surface de drainage vers l'ouvrage de confinement lorsque le confinement est externe. <p><i>Cette somme est minorée du volume d'eau évaporé.</i></p> <p><i>« Le volume nécessaire au confinement peut également être déterminé conformément au document technique D9a (guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction de l'Institut national d'études de la sécurité civile, la Fédération française des sociétés d'assurances et le Centre national de prévention et de protection, édition août 2004). En ce qui concerne les installations nouvelles dont la preuve de dépôt de déclaration, ou le dépôt du dossier complet d'enregistrement ou d'autorisation, est postérieur à la parution dudit document, le volume nécessaire au confinement peut également être déterminé conformément au document technique D9a (guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction de l'Institut national</i></p>	<p>Plan des dispositifs de confinement des eaux incendies</p> <p>Note de calcul du volume nécessaire au confinement des eaux incendie</p>	<p>Les eaux d'extinction générées par l'extinction d'un incendie seront dirigées vers le bassin de confinement de l'établissement en passant par le réseau d'eaux pluviales. Une partie sera également confiner au sein des quais et du réseau par montée en charge dans le réseau d'eaux pluviales.</p> <p>Le confinement sera réalisé par l'actionnement automatique de la vanne d'obturation. La fermeture de cette vanne sera asservie à la détection incendie. Elle sera également manœuvrable manuellement.</p> <p>Le plan intégrant les réseaux projetés permet de localiser ces équipements. Il est disponible en pièce jointe 21.</p> <p>Le volume nécessaire au confinement des éventuelles eaux d'extinction d'un incendie a été déterminé conformément au document technique D9A.</p> <p>Le détail de ce calcul figure en annexe 4 de la Pièce jointe n°2bis. Le volume ainsi déterminé est de 818 m³.</p>
--	---	---

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p><i>d'études de la sécurité civile, la Fédération française des assurances et le Centre national de prévention et de protection, édition juin 2020). »</i></p> <p><i>Les réseaux de collecte des effluents et des eaux pluviales de l'établissement sont équipés de dispositifs d'isolement visant à maintenir toute pollution accidentelle, en cas de sinistre, sur le site. Ces dispositifs sont maintenus en état de marche, signalés et actionnables en toute circonstance localement et à partir d'un poste de commande. Leur entretien et leur mise en fonctionnement sont définis par consigne.</i></p>		
<p>12. Détection automatique d'incendie</p> <p>La détection automatique d'incendie avec transmission, en tout temps, de l'alarme à l'exploitant est obligatoire pour les cellules, les locaux techniques et pour les bureaux à proximité des stockages. Cette détection actionne une alarme perceptible en tout point du bâtiment permettant d'assurer l'alerte précoce des personnes présentes sur le site, et déclenche le compartimentage de la ou des cellules sinistrées.</p> <p>Le type de détecteur est déterminé en fonction des produits stockés. Cette détection peut être assurée par le système d'extinction automatique s'il est conçu pour cela, à l'exclusion du cas des cellules comportant au moins une mezzanine, pour lesquelles un système de détection dédié et adapté doit être prévu. Dans tous les cas, l'exploitant s'assure que le système permet une détection de tout départ d'incendie tenant compte de la nature des produits stockés et du mode de stockage.</p> <p>Sauf pour les installations soumises à déclaration, l'exploitant inclut dans le dossier prévu au point 1.2 de la présente annexe les documents démontrant la pertinence du dimensionnement retenu pour les dispositifs de détection.</p>	<p>Description du système de détection et liste des détecteurs avec leur emplacement</p> <p>Etude spécifique lorsque la détection est assurée par le système d'extinction automatique</p>	<p>Le système de détection incendie au sein du bâtiment sera assuré par une détection incendie ponctuelle de type fumées, linéaire ou équivalent. Ce système sera implanté dans les cellules, le local de charge ainsi que dans les bureaux. L'alarme incendie sera asservie au système de détection incendie et sera donc transmis en tout temps à l'exploitant. En période non ouverte l'alarme sera transmise à une société de gardiennage ou de télésurveillance qui informera en tout temps l'exploitant.</p> <p>Le dispositif de détection incendie répondra à un référentiel connu.</p> <p>Le déclenchement de la détection incendie engendra :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La fermeture des portes coupe-feu de la cellule sinistrée - L'actionnement de l'alarme incendie qui sera audible en tout point du bâtiment, - L'obturation de la vanne de sortie du bassin de confinement.

<p>13. Moyens de lutte contre l'incendie</p> <p><i>L'installation est dotée de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques, notamment :</i></p> <p><i>- d'un ou de plusieurs points d'eau incendie, tels que :</i></p> <p><i>a. Des prises d'eau, poteaux ou bouches d'incendie normalisés, d'un diamètre nominal adapté au débit à fournir, alimentés par un réseau public ou privé, sous des pressions minimale et maximale permettant la mise en œuvre des pompes des engins de lutte contre l'incendie ;</i></p> <p><i>b. Des réserves d'eau, réalimentées ou non, disponibles pour le site et dont les organes de manœuvre sont accessibles en permanence aux services d'incendie et de secours.</i></p> <p><i>Les prises de raccordement sont conformes aux normes en vigueur pour permettre aux services d'incendie et de secours de s'alimenter sur ces points d'eau incendie.</i></p> <p><i>L'accès extérieur de chaque cellule est à moins de 100 mètres d'un point d'eau incendie. Les points d'eau incendie sont distants entre eux de 150 mètres maximum (les distances sont mesurées par les voies praticables aux engins des services d'incendie et de secours) :</i></p> <p><i>- d'extincteurs répartis à l'intérieur de l'entrepôt, sur les aires extérieures et dans les lieux présentant des risques spécifiques, à proximité des dégagements, bien visibles et facilement accessibles. Les agents d'extinction sont appropriés aux risques à combattre et compatibles avec les matières stockées ;</i></p> <p><i>- de robinets d'incendie armés, situés à proximité des issues. Ils sont disposés de telle sorte qu'un foyer puisse être attaqué simultanément par deux lances sous deux angles différents. Ils sont utilisables en période de gel ; ce point n'est pas applicable pour les cellules ou parties de cellules dont le stockage est totalement automatisé ;</i></p> <p><i>« - le cas échéant, les moyens fixes ou semi-fixes d'aspersion d'eau prévus aux points 3.3.1 et 6 de cette annexe.</i></p> <p><i>« Le débit et la quantité d'eau nécessaires sont calculés conformément au document technique D9 (guide pratique pour le dimensionnement des besoins en eau de l'Institut national d'études de la sécurité civile, la Fédération française des sociétés d'assurances et le Centre national de prévention et de protection, édition septembre 2001), tout en étant plafonnés à 720 m³/h durant 2 heures. En ce qui concerne les installations nouvelles dont la preuve de dépôt de déclaration, ou le dépôt du dossier complet d'enregistrement ou d'autorisation est postérieur à la parution dudit document, le débit et la quantité d'eau nécessaires sont calculés conformément au document technique D9 (guide pratique pour le dimensionnement des besoins en eau d'extinction de l'Institut national d'études de la sécurité civile, la Fédération française des assurances et le Centre national de prévention et de protection, édition juin 2020), tout en étant plafonnés à 720 m³/h durant 2 heures. Les points d'eau incendie sont en mesure de fournir</i></p>	<p>Nature, dimensionnement et plan des appareils, réseaux et réserves éventuelles</p> <p>Mesures prises pour assurer la disponibilité en eau</p> <p>Note de dimensionnement du ou des bassins</p> <p>Règles appliquées selon la D9 ou étude spécifique si la règle n'est pas complètement appliquée.</p> <p>Le cas échéant, plan de situation des bassins utilisés pour le recyclage de l'eau et du positionnement des aires de stationnement des engins</p> <p>Nature des engins d'extinction et nombre d'extincteurs prévus. Le reste des dispositions sera contrôlé en inspection</p>	<p>Le dimensionnement du débit et de la quantité d'eau nécessaire à l'intervention des services de secours a été réalisé suivant le document technique D9 (version juin 2020). Le calcul est détaillé en annexe 4 de la pièce jointe n°2bis. Le besoin calculé pour la plus grande cellule est de 330 m³/h, soit 660 m³ pendant 2 heures.</p> <p>Ce besoin en eau sera assuré par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 poteau incendie interne alimenté par le réseau communal permettant de fournir 60 m³/h - 2 réserves d'eau (bâches incendie), 1 bâche de 160 m³, 1 bâche de 380 m³ associées à des aires de stationnement des engins <p>Ainsi le volume d'eau disponible sera bien de 660 m³.</p> <p>Ces points d'eau seront distants entre eux de moins de 150 m (par voie carrossable. Chaque cellule disposera d'un accès extérieur à moins de 100 m d'un point d'eau.</p> <p>L'implantation de ces ouvrages est reportée sur le plan de masse figurant en pièce jointe n°20.</p> <p>Les cellules seront équipées de robinets d'incendie armés. Le positionnement de ces dispositifs est présenté sur le plan de RDC figurant en pièce jointe n°21.</p> <p>L'établissement sera équipé d'extincteurs de classes correspondant aux risques à protéger (A, B, C ou E).</p> <p>Conformément au code du travail, on comptera au moins 1 extincteur pour 200 m² de surface de plancher.</p> <p>Les justificatifs des points d'eau seront disponibles sur le site avant le démarrage de l'exploitation du bâtiment.</p>
--	--	--

<p><i>unitairement et, le cas échéant, de manière simultanée, un débit minimum de 60 mètres cubes par heure durant 2 heures.</i></p> <p><i>« Le débit et la quantité d'eau nécessaires peuvent toutefois être inférieurs à ceux calculés par l'application du document technique D9 en tenant compte le cas échéant du plafonnement précité, sous réserve qu'une étude spécifique démontre leur caractère suffisant au regard des objectifs visés à l'article 1er. La justification pourra prévoir un recyclage d'une partie des eaux d'extinction d'incendie, sous réserve de l'absence de stockage de produits dangereux ou corrosifs dans la zone concernée par l'incendie. A cet effet, des aires de stationnement des engins d'incendie, accessibles en permanence aux services d'incendie et de secours, respectant les dispositions prévues au 3.3.2. de la présente annexe, sont disposées aux abords immédiats de la capacité de rétention des eaux d'extinction d'incendie.</i></p> <p><i>« En ce qui concerne les points d'eau alimentés par un réseau privé, l'exploitant joint au dossier prévu du point 1.2 de la présente annexe la justification de la disponibilité effective des débits et le cas échéant des réserves d'eau, au plus tard trois mois après la mise en service de l'installation.</i></p> <p><i>« L'exploitant informe les services d'incendie ou de secours de l'implantation des points d'eau incendie.</i></p> <p><i>« L'installation est dotée d'un moyen permettant d'alerter les services d'incendie et de secours.</i></p> <p><i>« En cas d'installation de systèmes d'extinction automatique d'incendie, ceux-ci sont conçus, installés et entretenus régulièrement conformément aux référentiels reconnus. L'efficacité de cette installation est qualifiée et vérifiée par des organismes reconnus compétents dans le domaine de l'extinction automatique ; la qualification précise que l'installation est adaptée aux produits stockés, y compris en cas de liquides et solides liquéfiables combustibles et à leurs conditions de stockage.</i></p> <p><i>« Dans le trimestre qui suit le début de l'exploitation de tout entrepôt soumis à enregistrement ou à autorisation, l'exploitant organise un exercice de défense contre l'incendie. Cet exercice est renouvelé au moins tous les trois ans. Les exercices font l'objet de comptes rendus qui sont tenus à la disposition de l'inspection des installations classées et conservés au moins quatre ans dans le dossier prévu au point 1.2 de la présente annexe.</i></p> <p><i>« Les différents opérateurs et intervenants dans l'établissement, y compris le personnel des entreprises extérieures, reçoivent une formation sur les risques des installations, la conduite à tenir en cas de sinistre et, s'ils y contribuent, sur la mise en œuvre des moyens d'intervention. Des personnes désignées par l'exploitant sont entraînées à la manœuvre des moyens de secours. »</i></p>		
--	--	--

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>14. Évacuation du personnel</p> <p>Conformément aux dispositions du <u>code du travail</u>, les parties de l'entrepôt dans lesquelles il peut y avoir présence de personnel comportent des dégagements permettant une évacuation rapide.</p> <p>En outre, le nombre minimal de ces dégagements permet que tout point de l'entrepôt ne soit pas distant de plus de 75 mètres effectifs (parcours d'une personne dans les allées) d'un espace protégé, et 25 mètres dans les parties de l'entrepôt formant cul-de-sac.</p> <p>Deux issues au moins, vers l'extérieur de l'entrepôt ou sur un espace protégé, dans deux directions opposées, sont prévues dans chaque cellule de stockage d'une surface supérieure à 1 000 m². En présence de personnel, ces issues ne sont pas verrouillées et sont facilement manœuvrables.</p> <p>Dans le trimestre qui suit le début de l'exploitation de tout entrepôt, l'exploitant organise un exercice d'évacuation. Il est renouvelé au moins tous les six mois sans préjudice des autres réglementations applicables.</p>	<p>Plan détaillé du stockage montrant précisément l'emplacement des issues de secours.</p> <p>Le cas échéant, étude montrant que la cinétique de l'incendie est compatible avec l'évacuation des personnes</p>	<p>Le plan détaillé du stockage mentionnant également les issues de secours figure sur le plan de RDC disponible en pièce jointe n°21.</p> <p>Chaque point du bâtiment sera localisé à moins de 75 m d'une issue et 25 m dans les parties formant un cul-de-sac.</p> <p>On notera que les modélisations incendie font état de l'absence de retrait par rapport aux façades extérieures, contrairement au plan du rez-de-chaussée. En effet, pour se positionner dans une situation pénalisante et afin d'anticiper des évolutions au cours de la vie du bâtiment, les racks ont été prolongés jusqu'en façade des cellules. Néanmoins, dans cette configuration, des tunnels seront mis en place pour permettre la circulation du personnel. Ces tunnels correspondent à des zones de circulation (suppression du ou des premiers niveaux). Le même principe s'applique également sur la façade Sud de la cellule 1. Ainsi, chaque point du bâtiment restera bien à moins de 75 m d'une issue et de 25 m dans les parties formant un cul de sac.</p>

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>15. Installations électriques et équipements métalliques</p> <p><i>Conformément aux dispositions du code du travail, les installations électriques sont réalisées, entretenues en bon état et vérifiées.</i></p> <p><i>A proximité d'au moins une issue, est installé un interrupteur central, bien signalé, permettant de couper l'alimentation électrique générale ou de chaque cellule.</i></p> <p><i>A l'exception des racks recouverts d'un revêtement permettant leur isolation électrique, les équipements métalliques (réservoirs, cuves, canalisations, racks) sont mis à la terre et interconnectés par un réseau de liaisons équipotentielles, conformément aux règlements et aux normes applicables, compte tenu notamment de la nature explosive ou inflammable des produits.</i></p> <p><i>Les transformateurs de courant électrique, lorsqu'ils sont accolés ou à l'intérieur de l'entrepôt, sont situés dans des locaux clos largement ventilés et isolés de l'entrepôt par un mur de degré au moins REI 120 et des portes de degré au moins EI2 120 C, munies d'un ferme-porte. Les portes battantes satisfont une classe de durabilité C2.</i></p> <p><i>L'entrepôt est équipé d'une installation de protection contre la foudre respectant les dispositions de la section III de l'arrêté du 4 octobre 2010 susvisé.</i></p> <p><i>« Pour tout entrepôt soumis à enregistrement ou autorisation, l'installation d'équipements de production d'électricité utilisant l'énergie photovoltaïque est conforme aux dispositions de la section V de l'arrêté du 04/10/10 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation l'arrêté du 4 octobre 2010 susvisé. Cette disposition est applicable aux installations nouvelles dont le dépôt du dossier complet d'enregistrement ou d'autorisation est postérieur au 1er janvier 2021. Cette disposition est applicable aux installations existantes et aux autres installations nouvelles pour lesquelles la réglementation antérieure l'exigeait.</i></p>	<p>Règlements ou normes pris en compte</p> <p>Analyse du risque foudre et étude technique</p>	<p>Les installations électriques seront réalisées conformément à la norme NFC 15-100 pour l'installation basse tension et NF EN 12464 pour l'éclairage.</p> <p>Des panneaux photovoltaïques seront installés sur le toit de l'entrepôt. Ces panneaux solaires seront présents sur l'ensemble des cellules. Les onduleurs seront implantés sur le toit des bureaux.</p> <p>L'implantation et l'exploitation de ces panneaux respectera les prescriptions de la section V de l'arrêté du 4 octobre 2010 cité.</p> <p>L'analyse du risque foudre et l'étude technique figurent en annexe 5 de la pièce jointe n°2bis.</p>

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>16. Éclairage</p> <p>Dans le cas d'un éclairage artificiel, seul l'éclairage électrique est autorisé.</p> <p>Les appareils d'éclairage fixes ne sont pas situés en des points susceptibles d'être heurtés en cours d'exploitation, ou sont protégés contre les chocs.</p> <p>Ils sont en toutes circonstances éloignés des matières entreposées pour éviter leur échauffement.</p> <p>Si l'éclairage met en œuvre des lampes à vapeur de sodium ou de mercure, l'exploitant prend toute disposition pour qu'en cas d'éclatement de l'ampoule tous les éléments soient confinés dans l'appareil.</p>	<p>Matériaux prévus</p>	<p>L'éclairage artificiel sera électrique de type LED.</p>
<p>17. Ventilation et recharge de batteries</p> <p>Sans préjudice des dispositions du <u>code du travail</u>, les locaux sont convenablement ventilés pour éviter tout risque d'atmosphère explosible.</p> <p>Dans le cas d'une ventilation mécanique, le débouché à l'atmosphère de la ventilation est placé aussi loin que possible des habitations voisines et des bureaux.</p> <p>Les conduits de ventilation sont munis de clapets au niveau de la séparation entre les cellules, restituant le degré REI de la paroi traversée.</p> <p>La recharge de batteries est interdite hors des locaux de recharge en cas de risques liés à des émanations de gaz. En l'absence de tels risques, pour un stockage non automatisé, une zone de recharge peut être aménagée par cellule de stockage sous réserve d'être distante de 3 mètres de toute matière combustible et d'être protégée contre les risques de court-circuit. Dans le cas d'un stockage automatisé, il n'est pas nécessaire d'aménager une telle zone.</p> <p>S'il existe un local de recharge de batteries des chariots automoteurs, il est exclusivement réservé à cet effet et est, soit extérieur à l'entrepôt, soit séparé des cellules de stockage par des parois et des portes munies d'un ferme-porte, respectivement de degré au moins REI 120 et EI2 120 C (Classe de durabilité C2 pour les portes battantes).</p>	<p>Emplacement du débouché à l'atmosphère de la ventilation dans le cas d'une ventilation mécanique sur un plan</p> <p>Emplacement des locaux ou des zones de recharge des batteries sur un plan</p>	<p>Un local de charge sera présent au Sud-Ouest du site. Sa localisation est précisée sur le plan RDC, objet de l'annexe 2 de la pièce jointe n°21.</p> <p>Ce local sera séparé de la cellule de stockage par des parois et un plafond REI120. Les ouvertures seront réalisées par des portes EI2 120C.</p> <p>La recharge des équipements sera susceptible de générer de l'hydrogène. Ainsi, il sera réalisé uniquement dans ce local. A noter qu'il pourra également y avoir la recharge d'équipements non susceptible de générer de l'hydrogène dans ce local.</p>

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>18. Chauffage</p> <p>18.1 Chaufferie</p> <p><i>S'il existe une chaufferie, celle-ci est située dans un local exclusivement réservé à cet effet, extérieur à l'entrepôt ou isolé par une paroi au moins REI 120. Toute communication éventuelle entre le local et l'entrepôt se fait soit par un sas équipé de deux blocs-portes E 60 C, munis d'un ferme-porte, soit par une porte au moins EI2 120 C et de classe de durabilité C2 pour les portes battantes.</i></p> <p><i>A l'extérieur de la chaufferie sont installés :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>une vanne sur la canalisation d'alimentation des brûleurs permettant d'arrêter l'écoulement du combustible ;</i> - <i>un coupe-circuit arrêtant le fonctionnement de la pompe d'alimentation en combustible ;</i> - <i>un dispositif sonore d'avertissement, en cas de mauvais fonctionnement des brûleurs, ou un autre système d'alerte d'efficacité équivalente.</i> 	<p>Règlements ou normes pris en compte</p> <p>Mode de chauffage prévu</p> <p>Plan de l'installation et matériaux choisis le cas échéant</p> <p>Plan des canalisations comprenant les vannes</p>	<p>Il n'est pas prévu de chaufferie.</p>

<p>18.2 Autres moyens de chauffage</p> <p><i>Le chauffage des entrepôts et de leurs annexes ne peut être réalisé que par eau chaude, vapeur produite par un générateur thermique ou autre système présentant un degré de sécurité équivalent. Les systèmes de chauffage par aérothermes à gaz sont autorisés lorsque l'ensemble des conditions suivantes est respecté :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - les aérothermes fonctionnent en circuit fermé ; - la tuyauterie alimentant en gaz un aérotherme est située à l'extérieur de l'entrepôt et pénètre la paroi extérieure ou la toiture de l'entrepôt au droit de l'aérotherme afin de limiter au maximum la longueur de la tuyauterie présente à l'intérieur des cellules. La partie résiduelle de la tuyauterie interne à la cellule est située dans une gaine réalisée en matériau de classe A2 s1 d0 permettant d'évacuer toute fuite de gaz à l'extérieur de l'entrepôt ; - la tuyauterie située à l'intérieur de la cellule n'est alimentée en gaz que lorsque l'appareil est en fonctionnement ; - les tuyauteries d'alimentation en gaz sont en acier et sont assemblées par soudure. Les soudures font l'objet d'un contrôle initial par un organisme compétent, avant mise en service de l'aérotherme ; - les tuyauteries d'alimentation en gaz à l'intérieur de chaque cellule sont en acier et sont assemblées par soudure en amont de la vanne manuelle d'isolement de l'appareil. Les soudures font l'objet d'un contrôle initial par un organisme compétent, avant mise en service de l'aérotherme ; - les aérothermes et leurs tuyauteries d'alimentation en gaz sont protégés des chocs mécaniques, notamment de ceux pouvant provenir de tout engin de manutention ; les tuyauteries gaz peuvent être notamment placées sous fourreau acier ; - toutes les parties des aérothermes sont à une distance minimale de deux mètres de toute matière combustible ; - une mesure de maîtrise des risques est mise en place pour, en cas de détection de fuite de gaz (chute de pression dans la ligne gaz) ou détection d'absence de flamme au niveau d'un aérotherme, entraîner sa mise en sécurité par la fermeture automatique de deux vannes d'isolement situées sur la tuyauterie d'alimentation en gaz, de part et d'autre de la paroi extérieure ou de la toiture de l'entrepôt ; - toute partie de l'aérotherme en contact avec l'air ambiant présente une température inférieure à 120 °C. En cas d'atteinte de cette température, une mesure de maîtrise des risques entraîne la mise en sécurité de l'aérotherme et la fermeture des deux vannes citées à l'alinéa précédent ; - les aérothermes, les tuyauteries d'alimentation en gaz et leurs gaines, ainsi que 	<p>Règlements ou normes pris en compte</p> <p>Mode de chauffage prévu</p> <p>Plan de l'installation et matériaux choisis le cas échéant</p> <p>Plan des canalisations comprenant les vannes</p>	<p>Il n'est pas prévu de chauffage pour les cellules.</p>
---	---	---

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p><i>les mesures de maîtrise des risques associés font l'objet d'une vérification initiale et de vérifications périodiques au minimum annuelles par un organisme compétent.</i></p> <p><i>Dans le cas d'un chauffage par air chaud pulsé de type indirect produit par un générateur thermique, toutes les gaines d'air chaud sont entièrement réalisées en matériau de classe A2 s1 d0. En particulier, les canalisations métalliques, lorsqu'elles sont calorifugées, ne sont garnies que de calorifuges de classe A2 s1 d0. Des clapets « restituant le degré REI de la paroi traversée » sont installés si les canalisations traversent un mur entre deux cellules.</i></p> <p><i>Le chauffage électrique par résistance non protégée est autorisé dans les locaux administratifs ou sociaux séparés ou isolés des cellules de stockage dans les conditions prévues au point 4 de cette annexe.</i></p> <p><i>Les moyens de chauffage des postes de conduite des engins de manutention, s'ils existent, présentent les mêmes garanties de sécurité que celles prévues pour les locaux dans lesquels ils circulent.</i></p> <p><i>Les moyens de chauffage des bureaux de quais, s'ils existent, présentent les mêmes garanties de sécurité que celles prévues pour les locaux dans lesquels ils sont situés.</i></p>		
<p>19. Nettoyage des locaux</p> <p>Les locaux sont maintenus propres et régulièrement nettoyés, notamment de manière à éviter les amas de matières dangereuses ou polluantes et de poussières. Le matériel de nettoyage est adapté aux risques présentés par les produits et poussières.</p>	<p>Exigences retenues à la lumière des risques pouvant exister</p>	<p>Les locaux seront régulièrement nettoyés au moyen d'équipements de type autolaveuse et/ou balayeuse.</p>

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>21. Consignes</p> <p>Sans préjudice des dispositions du <u>code du travail</u>, des consignes précisant les modalités d'application des dispositions du présent arrêté doivent être établies, tenues à jour et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel. Ces consignes doivent notamment indiquer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'interdiction de fumer ; - l'interdiction de tout brûlage à l'air libre ; - l'interdiction d'apporter du feu sous une forme quelconque, hormis, le cas échéant dans les bureaux séparés des cellules de stockages ; - l'obligation du document ou dossier évoqué au point 20 ; - les précautions à prendre pour l'emploi et le stockage de produits incompatibles ; - les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation (électricité, ventilation, climatisation, chauffage, fermeture des portes coupe-feu, obturation des écoulements d'égouts notamment) ; - les mesures permettant de tenir à jour en permanence et de porter à la connaissance des services d'incendie et de secours la localisation des matières dangereuses, et les mesures à prendre en cas de fuite sur un récipient ou une tuyauterie contenant des substances dangereuses ; - les modalités de mise en œuvre des dispositifs d'isolement du réseau de collecte, prévues au point 11 ; - les moyens de lutte contre l'incendie ; - les dispositions à mettre en œuvre lors de l'indisponibilité (maintenance...) de ceux-ci ; - la procédure d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours. 	<p>Liste des consignes prévues</p>	<p>Les consignes qui seront établies sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - interdiction de fumer et de tout brûlage à l'air libre, - interdiction d'apporter du feu, - procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité, - procédure d'isolement du réseau de collecte des eaux pluviales et eaux d'extinction (maniement des ouvrages de confinement (fonctionnement automatique et manuelle de la vanne d'obturation)), - maintenance et maniement des moyens d'extinction, - procédure d'alerte.

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>22. Indisponibilité temporaire du système d'extinction automatique d'incendie – Maintenance</p> <p><i>L'exploitant s'assure d'une bonne maintenance des matériels de sécurité et de lutte contre l'incendie (exutoires, systèmes de détection et d'extinction, portes coupe-feu, clapets coupe-feu, colonne sèche notamment) ainsi que des installations électriques et de chauffage. Les vérifications périodiques de ces matériels sont inscrites sur un registre.</i></p> <p><i>L'exploitant définit les mesures nécessaires pour réduire le risque d'apparition d'un incendie durant la période d'indisponibilité temporaire du système d'extinction automatique d'incendie.</i></p> <p><i>Dans les périodes et les zones concernées par l'indisponibilité du système d'extinction automatique d'incendie, du personnel formé aux tâches de sécurité incendie est présent en permanence. Les autres moyens d'extinction sont renforcés, tenus prêts à l'emploi. L'exploitant définit les autres mesures qu'il juge nécessaires pour lutter contre l'incendie et évacuer les personnes présentes, afin de s'adapter aux risques et aux enjeux de l'installation.</i></p> <p><i>« L'exploitant inclut les mesures précisées ci-dessus au plan de défense incendie défini au point 23. »</i></p>	<p>Mesures nécessaires pour réduire le risque d'apparition d'un incendie durant la période d'indisponibilité temporaire du système d'extinction automatique d'incendie.</p>	<p>Le site ne possèdera pas de système d'extinction automatique d'incendie</p>

<p>23. Plan de défense incendie</p> <p><i>Pour tout entrepôt, un plan de défense incendie est établi par l'exploitant, en se basant sur les scénarios d'incendie les plus défavorables d'une unique cellule.</i></p> <p><i>« L'alinéa précédent est applicable à compter du 31 décembre 2023 pour les entrepôts existants ou dont la déclaration ou le dépôt du dossier complet d'enregistrement est antérieur au 1er janvier 2021, soumis à déclaration ou enregistrement, lorsque ces entrepôts n'étaient pas soumis à cette obligation par ailleurs. »</i></p> <p><i>Le plan de défense incendie comprend :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - « les schémas d'alarme et d'alerte » décrivant les actions à mener à compter de la détection d'un incendie (l'origine et la prise en compte de l'alerte, l'appel des secours extérieurs, la liste des interlocuteurs internes et externes) ; - l'organisation de la première intervention et de l'évacuation face à un incendie en périodes ouvrées ; « - les modalités d'accueil des services d'incendie et de secours en périodes ouvrées et non ouvrées, y compris, le cas échéant, les mesures organisationnelles prévues au point 3 de la présente annexe ; » - la justification des compétences du personnel susceptible, en cas d'alerte, d'intervenir avec des extincteurs et des robinets d'incendie armés et d'interagir sur les moyens fixes de protection incendie, notamment en matière de formation, de qualification et d'entraînement ; « - les plans d'implantation des cellules de stockage et murs coupe-feu ; « - les plans et documents prévus aux points 1.6.1 et 3.5 de la présente annexe ; « - le plan de situation décrivant schématiquement l'alimentation des différents points d'eau ainsi que l'emplacement des vannes de barrage sur les canalisations, et les modalités de mise en œuvre, en toutes circonstances, de la ressource en eau nécessaire à la maîtrise de l'incendie de chaque cellule ; « - la description du fonctionnement opérationnel du système d'extinction automatique, s'il existe, et le cas échéant l'attestation de conformité accompagnée des éléments prévus au point 28.1 de la présente annexe ; « - s'il existe, les éléments de démonstration de l'efficacité du dispositif visé au point 28.1 de la présente annexe ; - la description du fonctionnement opérationnel du système d'extinction automatique, s'il existe ; - la localisation des commandes des équipements de désenfumage prévus au point 5 ; - la localisation des interrupteurs centraux prévus au point 15, lorsqu'ils existent ; - les dispositions à prendre en cas de présence de panneaux photovoltaïques ; - les mesures particulières prévues au point 22. <p><i>Il prévoit en outre les modalités selon lesquelles les fiches de données de sécurité sont tenues à disposition du service d'incendie et de secours et de l'inspection des installations classées et, le cas échéant, les précautions de sécurité qui sont susceptibles d'en découler.</i></p>	<p>Le cas échéant, plan de défense incendie.</p>	<p>Un Plan de Défense Incendie sera élaboré.</p> <p>Il se basera sur l'incendie d'une cellule de stockage dans la condition la plus défavorable. Les modalités d'accueil du service d'incendie et de secours en période ouvrée et non ouvrée seront décrites dans le Plan de Défense Incendie.</p> <p>Il intégrera également les plans et les descriptions mentionnés dans ce point.</p> <p>Une fois établi, le plan de défense incendie sera communiqué au service d'incendie et de secours.</p>
---	--	---

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>« Le plan de défense incendie ainsi que ses mises à jour sont transmis aux services d'incendie et de secours.</p> <p>« Ce plan de défense incendie est inclus dans le plan d'opération interne s'il existe. Il est tenu à jour.</p> <p>« Pour les sites à autorisation, le plan de défense incendie comporte également les dispositions permettant de mener les premiers prélèvements environnementaux, à l'intérieur et à l'extérieur du site, lorsque les conditions d'accès aux milieux le permettent. Il précise :</p> <p>« - les substances recherchées dans les différents milieux et les raisons pour lesquelles ces substances et ces milieux ont été choisis ;</p> <p>« - les équipements de prélèvement à mobiliser, par substance et milieux ;</p> <p>« - les personnels compétents ou organismes habilités à mettre en œuvre ces équipements et à analyser les prélèvements selon des protocoles adaptés aux substances recherchées.</p> <p>« L'exploitant justifie de la disponibilité des personnels ou organismes et des équipements dans des délais adéquats en cas de nécessité. Les équipements peuvent être mutualisés entre plusieurs établissements sous réserve que des conventions le prévoyant explicitement, tenues à disposition de l'inspection des installations classées, soient établies à cet effet et que leur mise en œuvre soit compatible avec les cinétiques de développement des phénomènes dangereux. Dans le cas de prestations externes, les contrats correspondants le prévoyant explicitement sont tenus à disposition de l'inspection des installations classées.</p> <p>« Ces dispositions sont applicables à compter du 1er janvier 2022.</p> <p>« Lorsqu'il existe un plan d'opération interne pris en application de l'article R. 181-54 du code de l'environnement, ce plan comporte également :</p> <p>« - les moyens et méthodes prévus, en ce qui concerne l'exploitant, pour la remise en état et le nettoyage de l'environnement après un accident ;</p> <p>« - les modalités prévisionnelles permettant d'assurer la continuité d'approvisionnement en eau en cas de prolongation de l'incendie au-delà de 2 heures ; Ces modalités peuvent s'appuyer sur l'utilisation des moyens propres au site, y compris par recyclage ou d'autres moyens privés ou publics. Le cas échéant, les modalités d'utilisation et d'information du ou des gestionnaires sont précisées. Dans le cas d'un recyclage d'une partie des eaux d'extinction d'incendie, l'absence de stockage de produits dangereux ou corrosifs dans la zone concernée par l'incendie devra être vérifiée. Le recyclage devra respecter les conditions techniques au point 13 de la présente annexe.</p> <p>« Ces dispositions sont applicables à compter du 1er janvier 2022. »</p>		<p>Sans objet – site à enregistrement</p>

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>24.2. Véhicules. – Engins de chantier</p> <p>Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores.</p> <p>L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc.), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.</p>	<p>Engins prévus</p>	<p>Les engins de manutention employés sur le site seront électriques. Il pourra s'agir de chariots élévateurs, de transpalettes, d'une autolaveuse, d'une balayeuse, etc.</p>
<p>25. Surveillance</p> <p><i>En dehors des heures d'exploitation et d'ouverture de l'entrepôt, une surveillance de l'entrepôt, par gardiennage ou télésurveillance, est mise en place en permanence afin de permettre notamment l'alerte des services d'incendie et de secours et, le cas échéant, de l'équipe d'intervention, ainsi que l'accès des services de secours en cas d'incendie, d'assurer leur accueil sur place et de leur permettre l'accès à tous les lieux.</i></p> <p><i>« Les personnes étrangères à l'établissement n'ont pas un accès libre à l'entrepôt. L'accès aux guichets de retrait, s'ils existent, reste cependant possible. Cette disposition est applicable à compter du 1er janvier 2021. »</i></p>	<p>Description du système de surveillance</p>	<p>L'établissement disposera d'un système de surveillance de l'entrepôt par télésurveillance en dehors des périodes d'ouverture.</p> <p>Les personnes extérieures au site n'auront pas un accès libre à l'établissement. En effet, l'établissement disposera d'une clôture périphérique restreignant l'accès à l'entrepôt.</p>

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>27. Dispositions spécifiques applicables aux cellules et chambres frigorifiques</p> <p>« 27.1. Dispositions constructives</p> <p>« Par dérogation aux dispositions constructives correspondantes fixées au point 4 (5e, 7e au 11e alinéa) de l'annexe II, pour les cellules frigorifiques :</p> <p>« - les parois extérieures des cellules frigorifiques construites en matériaux a minima Bs3 d0 ;</p> <p>« - les isolants de support de couverture de toiture sont réalisés en matériaux a minima Bs3 d0 ;</p> <p>« - la couverture de toiture surmontant un comble satisfait la classe et l'indice BROOF (t3). Dans les autres cas, la couverture de toiture satisfait la classe et l'indice BROOF (t3) ou les éléments séparatifs entre cellules dépassent d'au moins 2 mètres la couverture du bâtiment au droit du franchissement et la toiture est recouverte d'une bande de protection sur une largeur minimale de 10 mètres de part et d'autre des parois séparatives. Cette bande est en matériaux a minima A2 s1 d0 ou comporte en surface une feuille métallique A2 s1 d0.</p> <p>« Les autres dispositions du point 4 de la présente annexe sont applicables aux cellules frigorifiques.</p>	-	Le site n'est pas concerné par des cellules ou de chambres frigorifiques visées par ce point.

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>« 27.2. Désenfumage</p> <p>« Les prescriptions du point 5 de l'annexe II s'appliquent aux combles de toutes les cellules et chambres frigorifiques et aux cellules et chambres frigorifiques (surmontées ou non de combles) ayant des températures de stockage des produits strictement supérieures à 10 °C.</p> <p>« Par dérogation aux dispositions fixées au point 5 de l'annexe II, les cellules et chambres frigorifiques ayant des températures de stockage des produits inférieures ou égales à 10 °C sont :</p> <p>« - soit équipées d'installations de désenfumage adaptées. Si elles sont différentes de celles prévues aux points 5 de l'annexe II, leur efficacité est justifiée par un organisme compétent en matière de désenfumage et l'exploitant intègre la procédure opérationnelle d'utilisation au niveau des consignes à mettre en œuvre en cas d'incendie ;</p> <p>« - soit non désenfumées. L'exploitant précise clairement au niveau des cellules et chambres concernées qu'elles ne sont pas désenfumées et intègre les dispositions adaptées au niveau des consignes à mettre en œuvre en cas d'incendie.</p> <p>« En complément aux dispositions fixées au point 5 de l'annexe II, les commandes manuelles ne sont pas placées à l'intérieur des zones à température négative.</p>	-	Le site n'est pas concerné par des cellules ou de chambres frigorifiques.
<p>« 27.3. Dimensions des cellules</p> <p>« Par dérogation au premier alinéa du point 7 de l'annexe II, dans le cas des cellules frigorifiques à température négative, la surface maximale des cellules à température négative dépourvues de système d'extinction automatique d'incendie est portée à 4 500 mètres carrés en présence d'un système de détection incendie haute sensibilité avec transmission de l'alarme à l'exploitant ou à une société de surveillance extérieure. Pour ces cellules, le temps total entre le déclenchement de l'alarme et la première intervention est inférieur à 20 minutes. Dans le trimestre qui suit le début de l'exploitation de tout entrepôt comportant des cellules à température négative, l'exploitant organise un test du dispositif prévu au présent alinéa. Ce test fait l'objet d'un compte rendu conservé au moins deux ans dans le dossier prévu au point 1.2 de la présente annexe. Ce test est renouvelé tous les ans.</p> <p>« Les autres dispositions du point 7 de la présente annexe sont applicables aux cellules frigorifiques.</p>	-	Le site n'est pas concerné par des cellules ou de chambres frigorifiques.

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>« 27.4. Conditions de stockage</p> <p>« <i>Tout stockage est interdit dans les combles. Les combles sont accessibles en toutes circonstances.</i></p> <p>« <i>En complément et par dérogation aux dispositions correspondantes du point 9 de l'annexe II, dans le cas des cellules et chambres frigorifiques à température négative,</i></p> <p>« <i>- la distance par rapport aux parois de la cellule pour les stockages en rayonnage ou en palettier est supérieure ou égale à 0,15 mètre ;</i></p> <p>« <i>- en l'absence de détection haute sensibilité pour les cellules à température négative, les matières stockées en rayonnage ou en palettier respectent la disposition suivante : hauteur maximale de stockage : 10 mètres maximum ;</i></p> <p>« <i>- les matières conditionnées dans des contenants autoporteurs gerbables sont stockées de la manière suivante :</i></p> <p>« <i>- les îlots au sol ont une surface limitée à 1 000 mètres carrés ;</i></p> <p>« <i>- la hauteur maximale de stockage est égale à 10 mètres ;</i></p> <p>« <i>- la distance minimale entre deux îlots est de 2 mètres.</i></p>		<p>Le site n'est pas concerné par des cellules ou de chambres frigorifiques.</p>
<p>« 27.5. Détection automatique d'incendie</p> <p>« <i>En complément des dispositions du premier alinéa du point 12 de l'annexe II, la détection automatique d'incendie avec transmission, en tout temps, de l'alarme à l'exploitant est obligatoire pour les combles.</i></p>		<p>Le site n'est pas concerné par des cellules ou de chambres frigorifiques.</p>
<p>27.6. Moyens de lutte incendie</p> <p>« <i>En complément des dispositions du point 13 de l'annexe II, les robinets d'incendie armés sont positionnés hors chambres froides à température négative et ont des longueurs de tuyaux suffisantes pour accéder à toutes les zones de la chambre froide à température négative.</i></p>		<p>Le site n'est pas concerné par des cellules ou de chambres frigorifiques.</p>

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>« 27.7. Installations électriques</p> <p>« Les dispositions du point 15 de l'annexe II, sont complétées par les dispositions suivantes :</p> <p>« Les équipements techniques (systèmes de réchauffage électrique des encadrements de portes, résistances de dégivrage, soupapes d'équilibrage de pression, etc.) présents à l'intérieur des chambres froides ou sur les parois de celles-ci ne sont pas une cause possible d'inflammation ou de propagation de fuite.</p> <p>« En particulier, si les panneaux sandwichs ne sont pas A2 s1 d0, les câbles électriques les traversant sont pourvus de fourreaux non propagateurs de flamme, de manière à garantir l'absence de contact direct entre le câble et le parement du panneau ou de l'isolant, les parements métalliques devant être percés proprement et ébavurés. Les résistances électriques de réchauffage ne sont pas en contact direct avec les isolants.</p>	-	Le site n'est pas concerné par des cellules ou de chambres frigorifiques.
<p>27.8. Equipements frigorifiques</p> <p>« Des détecteurs de gaz sont implantés et entretenus dans les zones à risque susceptibles d'être génératrices de gaz frigorifique toxique pour l'homme. Dans ces zones, l'exploitant définit des consignes d'exploitation spécifiques et prévoit les équipements de protection individuelle nécessaires pour intervenir en sécurité. Ce point est applicable aux installations pour lesquelles la réglementation antérieure ne l'exigeait pas à compter du 1er janvier 2022.</p>	-	Le site n'est pas concerné par des cellules ou de chambres frigorifiques.

<p><u>Applicables aux installations dont la preuve de dépôt de déclaration ou le dépôt du dossier complet du dossier d'enregistrement ou d'autorisation est postérieur au 1er juillet 2021</u></p> <p>28. Dispositions spécifiques applicables aux cellules de liquides et solides liquéfiables combustibles</p> <p>« Les dispositions du point 28 sont applicables aux installations nouvelles dont la preuve de dépôt de déclaration ou le dépôt du dossier complet du dossier d'enregistrement ou d'autorisation est postérieur au 1er juillet 2021.</p> <p>« Elles ne sont pas applicables aux autres installations nouvelles ainsi qu'aux installations existantes. Néanmoins, en cas de modification ou extension de ces installations comprenant une nouvelle cellule ou un nouveau bâtiment porté à la connaissance du préfet à compter du 1er janvier 2021, ces dispositions sont applicables à l'extension, les dispositions du point 28 sont applicables à l'extension.</p> <p>« Les dispositions du point 10 ne sont pas applicables aux cellules conformes au présent point.</p> <p>« 28.1. Un système d'extinction automatique d'incendie adapté au produit stocké, ou un dispositif dont l'exploitant démontre l'efficacité pour éviter la persistance d'une nappe enflammée, est mis en place dans chaque cellule de liquides et solides liquéfiables combustibles. Cette disposition s'applique sans préjudice de la première phrase du point 7 de la présente annexe.</p> <p>« Le choix du système d'extinction automatique d'incendie à implanter est explicité dans le plan de défense incendie prévu au point 23 de la présente annexe. L'exploitant précise le référentiel professionnel retenu pour le choix et le dimensionnement du système mis en place.</p> <p>« Avant la mise en service de l'installation, une attestation de conformité du système d'extinction mis en place aux exigences du référentiel professionnel retenu est établie. Cette attestation est accompagnée d'une description du système et des principaux éléments techniques concernant la surface de dimensionnement des zones de collecte, les réserves en eau, le cas échéant les réserves en émulseur, l'alimentation des pompes et l'estimation des débits d'alimentation en eau et, le cas échéant, en émulseur. Ce document est tenu à disposition de l'inspection des installations classées, et le cas échéant de l'organisme de contrôle.</p> <p>« 28.2. Collecte et rétention des écoulements</p> <p>« Chaque cellule de liquides et solides liquéfiables combustibles est divisée en zones de collecte d'une surface unitaire inférieure ou égale à 1 000 m² et</p>		<p>Il n'est pas prévu de stockage de produits liquides et solides liquéfiables combustibles par cellule dans des quantités répondant à la définition de « Cellule de liquides et solides liquéfiables combustibles ». Ainsi, la quantité de ses produits par cellule restera inférieure à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 500 t au total, - Ou à 100 t dans des contenants fusibles de capacité supérieure à 2 L - Ou à 50 t dans des contenants fusibles de capacité supérieure à 30 L. <p>Par conséquent, ces dispositions ne sont pas applicables au projet.</p>
---	--	---

<p><i>compatible avec le dimensionnement du système d'extinction automatique d'incendie ou dispositif équivalent prévu au point 28.1 de la présente annexe.</i></p> <p><i>« A chacune des zones de collecte est associé un dispositif de rétention dont la capacité utile est au moins égale à 100 % de la capacité des récipients mobiles associés, à laquelle est ajouté le volume d'eau d'extinction nécessaire à la lutte contre l'incendie de la zone de collecte et le volume lié aux intempéries à raison de 10 litres par mètre carré de surface exposée aux intempéries de la rétention et du drainage menant à la rétention. Le volume nécessaire à la rétention est rendu disponible par une ou des rétentions locales ou déportées.</i></p> <p>« 28.3 Disposition applicable en cas de rétention déportée</p> <p><i>« I. - Dispositif de drainage</i></p> <p><i>« Chacune des zones de collecte associée à une rétention déportée est associée à un dispositif de drainage permettant de récupérer et de canaliser les liquides épandus et les eaux d'extinction d'incendie.</i></p> <p><i>« II. - Dispositif d'extinction des effluents enflammés</i></p> <p><i>« Les effluents ainsi canalisés sont dirigés à l'extérieur des zones de collecte vers un dispositif permettant l'extinction des effluents enflammés et évitant leur réinflammation avant qu'ils ne soient dirigés vers la rétention déportée. Ce dispositif peut être une fosse d'extinction, un plancher pare-flamme, un siphon anti-feu ou tout autre dispositif équivalent.</i></p> <p><i>« III. - Le drainage, le dispositif d'extinction et la rétention déportée sont conçus, dimensionnés et construits afin de :</i></p> <p><i>« - ne pas communiquer le feu directement ou indirectement aux autres installations situées sur le site ainsi qu'à l'extérieur du site, en particulier le trajet aérien ne traverse pas de zone comportant des feux nus et ne coupe pas les voies d'accès aux récipients mobiles ou bâtiments. Le réseau est protégé de tout risque d'agression mécanique au droit des circulations d'engins ;</i></p> <p><i>« - éviter tout débordement des réseaux, pour cela ils sont adaptés aux débits ainsi qu'aux volumes attendus d'effluents enflammés et des eaux d'extinction d'incendie, pour assurer l'écoulement vers la rétention déportée ;</i></p> <p><i>« - éviter le colmatage du réseau d'évacuation par toute matière solide ou susceptible de se solidifier ;</i></p> <p><i>« - éviter tout débordement de la rétention déportée. Une rétention déportée peut être commune à plusieurs zones de collecte. La capacité utile de la rétention est au moins égale au plus grand volume calculé pour chaque zone de collecte associée, prenant en compte 100 % de la capacité des récipients mobiles associés, à laquelle est ajouté le volume d'extinction nécessaire à la lutte contre</i></p>		
---	--	--

<p><i>l'incendie de la zone de collecte déterminé selon les dispositions du point 11 de la présente annexe.</i></p> <p><i>« - éviter toute surverse de liquide lors de son arrivée éventuelle dans la rétention déportée ;</i></p> <p><i>« - résister aux effluents enflammés, en amont du dispositif d'extinction, les réseaux sont en matériaux incombustibles.</i></p> <p><i>« Le cas échéant, la rétention déportée peut être commune avec le bassin de confinement prévu au point 11 de l'annexe 2.</i></p> <p><i>« La rétention déportée et, si elle existe, la fosse d'extinction sont accessibles aux services d'intervention lors de l'incendie.</i></p> <p><i>« Les hypothèses et justificatifs de dimensionnement sont tenus à disposition de l'inspection des installations classés et de l'organisme de contrôle périodique.</i></p> <p><i>« IV. - Le liquide recueilli est dirigé de manière gravitaire vers la rétention déportée. En cas d'impossibilité technique justifiée de disposer d'un dispositif de drainage passif, l'écoulement vers la rétention associée peut être constitué d'un dispositif de drainage commandable manuellement et automatiquement sur déclenchement du système de détection d'incendie ou d'écoulement. Dans ce cas, la pertinence, le dimensionnement et l'efficacité du dispositif de drainage sont démontrés au regard des conditions et de la configuration des stockages.</i></p> <p><i>« En cas de mise en place d'un dispositif actif, les équipements nécessaires au dispositif (pompes, etc.) sont conçus pour résister aux effets auxquels ils sont soumis. Ils disposent d'une alimentation électrique de secours et, le cas échéant, d'équipement empêchant la propagation éventuelle d'un incendie.</i></p> <p><i>« V. - Le dispositif d'extinction ainsi que le dispositif de drainage font l'objet d'un examen approfondi périodiquement et d'une maintenance appropriée. En cas de dispositif de drainage actif, celui-ci fait l'objet de tests de fonctionnement périodiques, à une fréquence au moins semestrielle. Les dates et résultats des tests réalisés sont consignés dans un registre éventuellement informatisé qui est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.</i></p> <p><i>« VI. - L'exploitant intègre au plan d'intervention et consignes incendies prévues aux points 21 et 23, les moyens à mettre en place et les manœuvres à effectuer pour canaliser et maîtriser les écoulements des eaux d'extinction d'incendie, notamment en ce qui concerne la mise en œuvre de dispositifs de drainage actifs, le cas échéant.</i></p> <p><i>« Le délai d'exécution de ce plan ne peut excéder le délai de remplissage de la rétention.</i></p> <p><i>« VII. - Implantation des rétentions déportées</i></p>		
--	--	--

Prescriptions	Justifications à apporter (selon le guide)	Conformité du projet
<p>« Pour les installations à autorisation et enregistrement, les rétentions déportées :</p> <p>« - sont implantées hors des zones d'effet thermique d'intensité supérieure à 5 kW/m² identifiées au regard des potentiels incendies susceptibles de survenir pour chaque cellule de liquides et solides liquéfiables combustibles prise individuellement associée. Cette disposition n'est pas applicable aux rétentions déportées enterrées ;</p> <p>« - sont implantées à moins de 100 mètres d'au moins un appareil d'incendie (bouche ou poteau d'incendie) d'un diamètre nominal de 100 ou 150 millimètres (DN100 ou DN150).</p> <p>« Si elle existe, la fosse d'extinction est située en dehors des zones de flux thermiques de 5 kW/m² identifiées au regard des potentiels incendies susceptibles de survenir pour chaque cellule de liquides et solides liquéfiables combustibles prise individuellement associée. Cette disposition n'est pas applicable aux fosses d'extinction enterrées ;</p> <p>« Pour les installations à déclaration, les rétentions déportées :</p> <p>« - sont implantées à moins de 100 mètres d'au moins un appareil d'incendie (bouche ou poteau d'incendie) d'un diamètre nominal de 100 ou 150 millimètres (DN100 ou DN150). » ;</p>		

Pièce jointe n°2bis

**Document annexe justifiant le fonctionnement des installations en
conformité avec les prescriptions générales édictées par l'arrêté
ministériel**

8° de l'art. R. 512-46-4 du code de l'environnement

Cette pièce regroupe les documents justifiant que le fonctionnement des installations est en conformité avec les prescriptions générales édictées par l'arrêté ministériel.

Elle s'articule autour des pièces suivantes

Annexe 1 : *Modalités de gestion des eaux pluviales*

Annexe 2 : *Modélisations des effets thermiques d'incendie selon la méthode FLUMIlog*

Annexe 3 : *Détail des caractéristiques du désenfumage des cellules*

Annexe 4 : *Dimensionnement des besoins en eau (D9) et de confinement (D9a)*

Annexe 5 : *Analyse du Risque Foudre et Etude Technique*

Annexe 1

Modalités de gestion des eaux pluviales

I. DIMENSIONNEMENT DU BASSIN DE REGULATION DES EAUX PLUVIALES

Une gestion des ruissellements d’eaux pluviales à la parcelle est nécessaire. Le projet devra donc se conformer aux prescriptions applicables. Le SDAGE Loire-Bretagne prévoit des dispositions de rejets spécifiques à savoir :

- La régulation d’une pluie d’occurrence décennale ;
- Un débit de fuite régulé à 3 l/s/ha.

La méthode utilisée pour le dimensionnement du bassin de tamponnement est la méthode dite « des pluies », méthode issue du memento technique de l’ASTEE de 2017.

La méthode consiste à déterminer la différence de hauteur d’eau Δh entre la hauteur d’eau précipitée pour l’événement pluvieux de référence et la hauteur d’eau évacuée par le bassin au débit de fuite retenu. Ici, la pluie de référence sera une pluie décennale.

Hauteur d’eau précipitée

La hauteur d’eau précipitée est déterminée à partir de la formule de Montana :

$$I = a * t^b$$

Avec :

I : intensité de la pluie (en mm/heure)

t : durée de la pluie (en minutes)

$a = 378$ et $b = 0,693$ pour une fréquence de retour décennale et une durée de l’épisode t compris entre 6 min et 192 h (valeurs à la station de Nantes-Bouguenais).

Débit spécifique de vidange

Le débit spécifique de vidange du bassin qs (en mm/min) est déterminé à partir de la formule :

$$qs = 60 * Qs / Sa$$

Avec :

Qs : débit de fuite en l/s

Sa : surface active du bassin versant collecté en m^2

Qs est égale à 3 l/s/ha soit 6,4 l/s au regard de l’emprise du terrain (21 347 m^2).

Surface active

Le détail des surfaces est repris dans le tableau ci-dessous.

Occupation	Bâtiments	Voiries lourdes et légères	Voies piétonnes	Empièrrement, baches incendie	Zones bétonnées	Bassins	Espaces verts	TOTAL
Surface (m^2)	8752,2	4810	99,5	1038	1150	1056	4441,3	21347,00
Coeff. d’apport	1	0,9	0,9	0,7	0,9	1	0,15	0,78
Surface d’apport (m^2)	8752,2	4329	89,55	726,6	1035	1056	666,195	16655

Tableau 1 : Surface active du projet

La surface active Sa ainsi calculée est de 16 655 m^2 .

Calcul de Δh

La différence de hauteur d'eau est déterminée pour chaque durée d'épisode pluvieux d'occurrence décennale. La valeur la plus élevée sera retenue pour déterminer le volume minimal du bassin de régulation.

T (h)	T (min)	I _{pluie} (mm/mn)	h _{pluie} (mm)	Volume de ruissellement (m ³)	Hauteur évacuée par le débit de fuite (mm)	Hauteur à stocker (mm)
	6	1,82	10,92	181,87	0,14	10,78
	10	1,28	12,77	212,75	0,23	12,54
	15	0,96	14,47	240,95	0,35	14,12
	20	0,79	15,80	263,20	0,46	15,34
	30	0,60	17,90	298,09	0,69	17,21
1	60	0,37	22,14	368,78	1,38	20,76
1,5	90	0,28	25,08	417,66	2,08	23,00
2	120	0,23	27,39	456,23	2,77	24,63
3	180	0,17	31,02	516,70	4,15	26,87
4	240	0,14	33,89	564,41	5,54	28,35
5	300	0,12	36,29	604,43	6,92	29,37
6	360	0,11	38,38	639,23	8,31	30,08
7	420	0,10	40,24	670,21	9,69	30,55
8	480	0,09	41,93	698,26	11,07	30,85
9	540	0,08	43,47	723,97	12,46	31,01
10	600	0,07	44,90	747,77	13,84	31,06
11	660	0,07	46,23	769,97	15,23	31,00

Tableau 2 : Calcul de Δh

La hauteur maximale à stocker est obtenue pour un épisode pluvieux d'une durée de 540 minutes, soit 9 h environ : $\Delta h_{\max} = 31,01$ mm.

Calcul du volume de tamponnement

Le volume de tamponnement minimal nécessaire est obtenu à partir de la formule suivante :

$$V = 10 * \Delta h_{\max} * Sa$$

$$V = 518 \text{ m}^3$$

Avec :

Δh_{\max} : hauteur d'eau maximale à stocker en mm

Sa : surface active du bassin versant collecté en ha

Ainsi, le besoin total en volume de régulation est de 520 m³. Le tamponnement des eaux pluviales sera réalisé dans le bassin étanche de l'établissement. Celui-ci sera géré à vide.

On notera que le bassin versant naturel d'écoulement des eaux pluviales est de 3,7 ha en incluant la surface du projet. En effet, la surface complémentaire au projet concernée est la suivante :



Figure 1 : Cartographie du bassin versant – (figure extraite de l'étude hydraulique ADEPE)

Actuellement les eaux pluviales ruisselant sur l'ensemble de ce bassin versant sont orientées vers le fossé localisé au Nord-est du projet. Afin de gérer les écoulements de la partie amont du projet, un fossé sera créé et acheminera l'ensemble des eaux pluviales drainées en amont du projet vers le fossé. On notera qu'une partie de ces eaux pluviales pourra s'infiltrer au sein de ce fossé créée. La localisation de ce nouveau fossé est disponible sur le plan masse (PJ20).

II. DIMENSIONNEMENT DU DISPOSITIF DE TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES

Ce dimensionnement est donné uniquement à titre informatif.

Les eaux pluviales ruisselant sur les aires de circulation seront traitées au sein d'un séparateur d'hydrocarbures de classe I, permettant d'assurer une teneur maximale en hydrocarbures résiduels de 5 mg/l.

Le dimensionnement de cet ouvrage sera réalisé conformément à la norme française NF EN 858 :

- NF En 858-1 : principes pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité,
- NF EN 858-2 : installations de séparation de liquides légers (par exemple hydrocarbures) – Partie 2. Choix des tailles nominales, installation, service et entretien.

Dans le cas présent, le séparateur d'hydrocarbures sera positionné en aval du bassin étanche. Ainsi, le dimensionnement sera basé sur un débit d'eaux de pluie à traiter correspondant à 100 % du débit d'une pluie annuelle.

La taille nominale (TN) du séparateur est déterminée suivant la formule :

$$TN = (Q_R + f_x \cdot Q_S) \cdot f_d$$

Avec :

TN : taille nominale du séparateur,

Q_R : Débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur en litre par seconde. Compte tenu de la pluie de référence (0,015 l/s/m² et de la surface de voiries à traiter (4810 m²), $Q_R = 72,6$ l/s

f_x : Facteur relatif à l'entrave selon la nature du déversement,

Q_S : Débit maximum des eaux usées de production en entrée du séparateur, en litres par seconde,

f_d : Facteur relatif à la masse volumique des hydrocarbures concernés
Dans le cas présent $Q_S = 0$, et $f_x = 1$ (cas des essences et du gazole).

Le débit des eaux traitées est donc de 100 % de Q_R .

Ainsi la valeur de TN est la suivante :

$$TN = 72,6$$

La norme NF EN 858-2 préconise de choisir une taille nominale immédiatement supérieure au TN calculé. Dans le cas présent, **le TN à retenir est donc de 80.**

Annexe 2
Modélisations des effets thermiques d’incendie selon la
méthode FLUMlog

L'article 2 de l'annexe II de l'arrêté du 11 avril 2017 impose que les parois extérieures de l'entrepôt soient suffisamment éloignées de certaines cibles d'une distance correspondant aux effets létaux et aux effets irréversibles susceptibles d'être générés par un incendie (effets thermiques de 8, 5 et 3 kW/m²).

Ces distances d'effets ont été calculées pour les 3 cellules par l'application de la méthode FLUMIlog.

Cette méthode de calcul a été développée par le CNPP, le CTICM, l'INERIS, l'IRSN et Efectis France. Elle a été étayée par des résultats expérimentaux de référence et notamment des essais à moyenne échelle (100 m²) et un essai à grande échelle (850 m²).

Les différentes étapes de la méthode de calcul sont décrites dans le logigramme suivant.

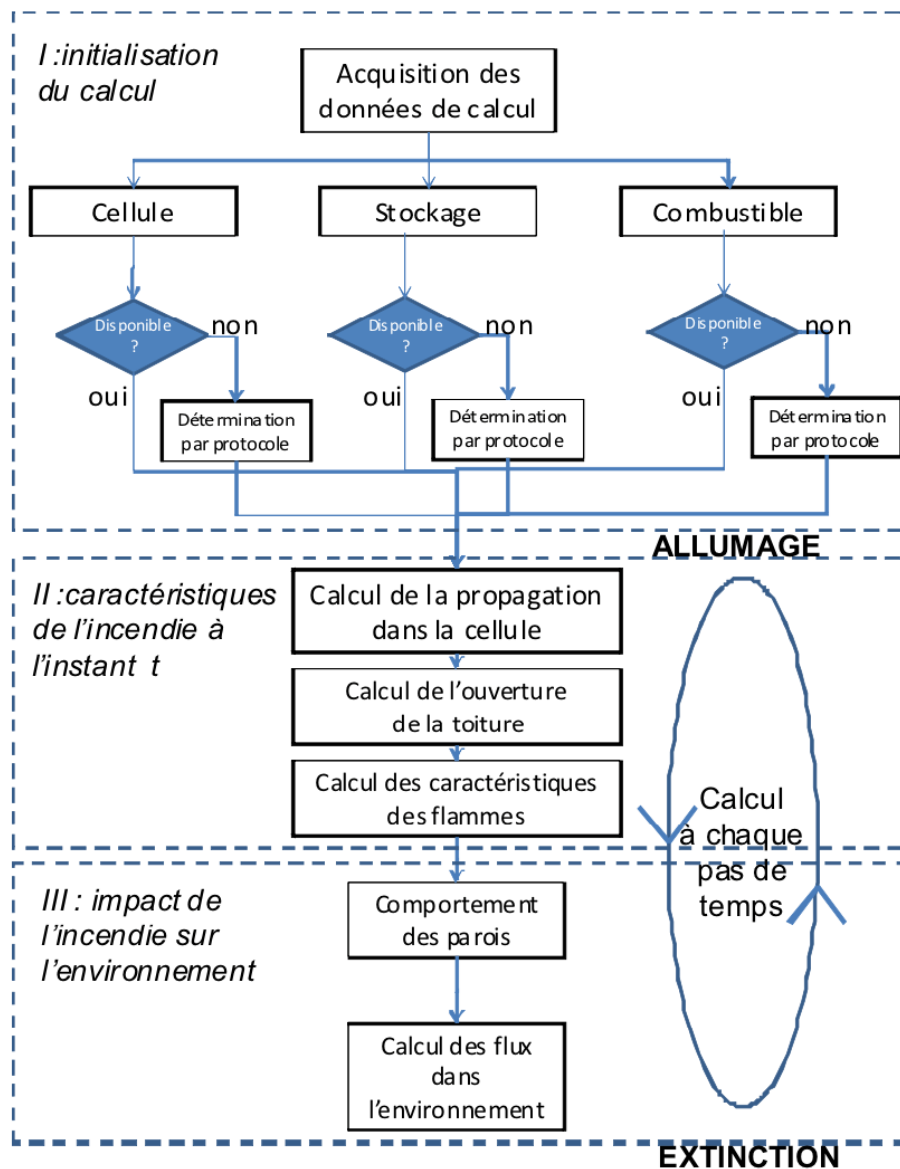


Figure 1 : Etapes de la méthode FLUMIlog

La version 5.6.1.0 de l'interface graphique et la version 5.61 de l'outil de calcul ont été utilisées (dernières versions disponibles à la date de rédaction du présent dossier).

I. HYPOTHESES DE CALCUL

I.1. NATURE DES PRODUITS ENTREPOSES

Les futures palettes de produits qui seront entreposées au sein de l'entrepôt ont été assimilées à des palettes types 1510 puis à des palettes types 2662/2663. Ces palettes types présentent une puissance calorifique de base respective de 1 525 kW et de 1 875 kW et une durée de combustion de 45 mn, pour une dimension de 1,2 x 0,8 x 1,5 m. Elles sont directement proposées par l'outil de modélisation FLUMilog.

I.2. CARACTERISTIQUES DES CELLULES

L'ensemble des caractéristiques des cellules retenues pour les calculs est précisé dans les rapports FLUMilog correspondants, présentés en annexes. Les principales hypothèses structurelles sont cependant rappelées ci-dessous.

La structure sera composée de poteaux et de poutres présentant une stabilité au feu minimale R15. La hauteur du bâtiment retenue est celle des écrans thermiques périphériques, à savoir 13,9 m.

Les façades extérieures seront des écrans thermiques REI 120 excepté la façade Sud-Ouest (façade des quais). Cette dernière disposera d'un bardage métallique sans tenue au feu particulier.

De plus en façade Est, des ouvertures présentes dans le mur ne présenteront pas de tenue au feu particulière. Il s'agit d'ouverture pour les amenées d'air du bâtiment. Elles ont été assimilées à des portes de quais pour identifier leur incidence sur les flux thermiques.

Concernant la cellule 1, celle-ci dispose d'une géométrie particulière. Afin de modéliser au mieux l'incendie, la partie quais a été assimilée à un rectangle, dont la largeur correspond à la largeur de la paroi longeant la limite de propriété, soit 28 m. La longueur a quant à elle été prise égale à la longueur du mur intérieur, soit 53,5 m. Cette configuration génère une plus grande surface de façade de quais. La longueur du mur attendu étant plus courte que celle modélisée, il a été fait le choix d'augmenter le nombre de portes de quais et le nombre d'ilot en préparation (cf ci-dessous) pour ne pas sous estimer les effets thermiques via un espacement plus importants qu'attendus entre les ilots de stockage temporaires (zones de préparation).

I.3. HAUTEUR DE CIBLES

Une hauteur de cible de 1,8 m a été considérée pour déterminer les effets perceptibles à hauteur d'homme.

I.4. CARACTERISTIQUES DU STOCKAGE

A l'instar des caractéristiques des cellules de stockage, l'ensemble des caractéristiques de stockage retenues pour les calculs est précisé dans les rapports FLUMilog correspondants objet de l'annexe 1 de cette annexe.

Le stockage pourra être réalisé **en masse ou en rack, voir un mélange des 2 dans les cellules**. Compte tenu du caractère majorant des modélisations en stockage rack, c'est ce dernier qui a été pris en compte dans les modélisations.

De plus, il ne pourra être écarté la présence de marchandises au niveau des zones de préparation au droit des quais, par conséquent, les modélisations ont intégré la présence de ces marchandises pour la cellule 1.

Pour la zone de quais, il a été considéré des zones de masse de 15 m de longueur, 2,5 m de largeur et 2,5 m de hauteur par quais. On rappellera que dans une démarche conservatrice, le nombre de porte de quais modélisé a été augmenté en raison de la géométrie particulière de la zone quais.

II. RESULTATS

Les rapports de calcul FLUMIlog d’où sont issus les résultats présentés ci-dessous font l’objet de l’annexe 1 de cette annexe. La correspondance des modélisations avec les rapports FLUMIlog est identifiée ci-dessous.

Notons que le logiciel FLUMIlog ne permet pas de positionner précisément les portes de quais (ouvertures) et les répartit automatiquement sur la totalité de chaque façade malgré la présence d’un mur séparatif en béton REI 120.

Rapports FLUMIlog associés	
Modélisation	Nom du fichier
Incendie de la cellule n°1 en configuration de stockage de palettes type 1510	<i>Note_de_calcul_C1-Quai-1510vr</i>
Incendie de la cellule n°1 en configuration de stockage de palettes type 2662	<i>Note_de_calcul_C1-Quai-2662vr</i>
Incendie de la cellule n°2 en configuration de stockage de palettes type 1510	<i>Note_de_calcul_C2-Rubrique1510_1702376889</i>
Incendie de la cellule n°2 en configuration de stockage de palettes type 2662	<i>Note_de_calcul_C2-Rubrique2662_1702376899</i>
Incendie de la cellule n°3 en configuration de stockage de palettes type 1510	<i>Note_de_calcul_C3-Rubrique1510_1702376906</i>
Incendie de la cellule n°3 en configuration de stockage de palettes type 2662	<i>Note_de_calcul_C3-Rubrique2662_1702376913</i>

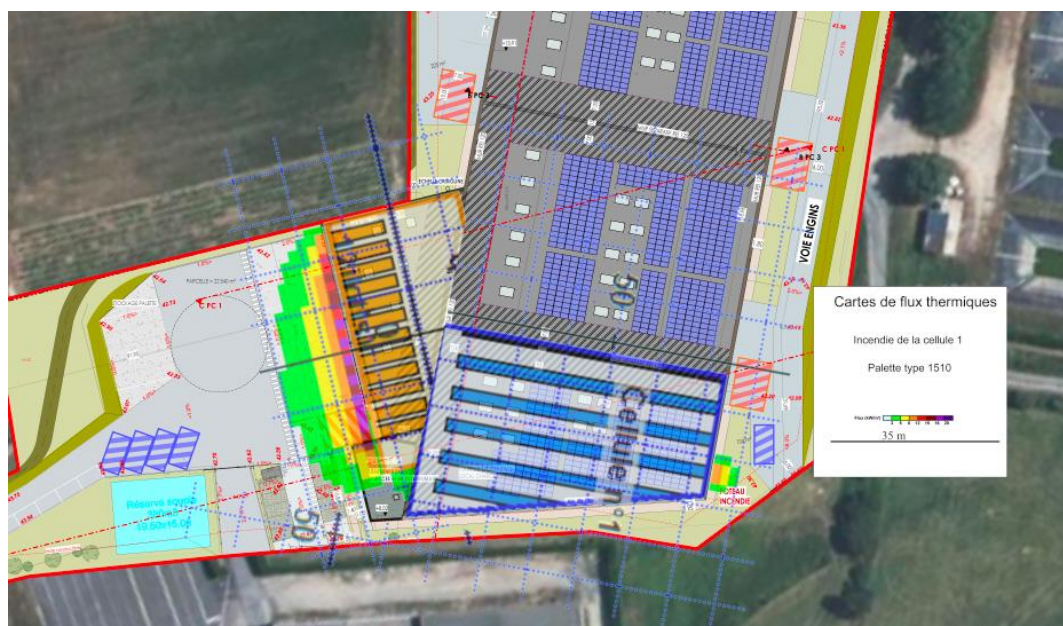
Tableau 3 : Liste des modélisations de FLUMIlog

Les résultats des simulations à hauteur d’homme sont représentés sur les figures suivantes.

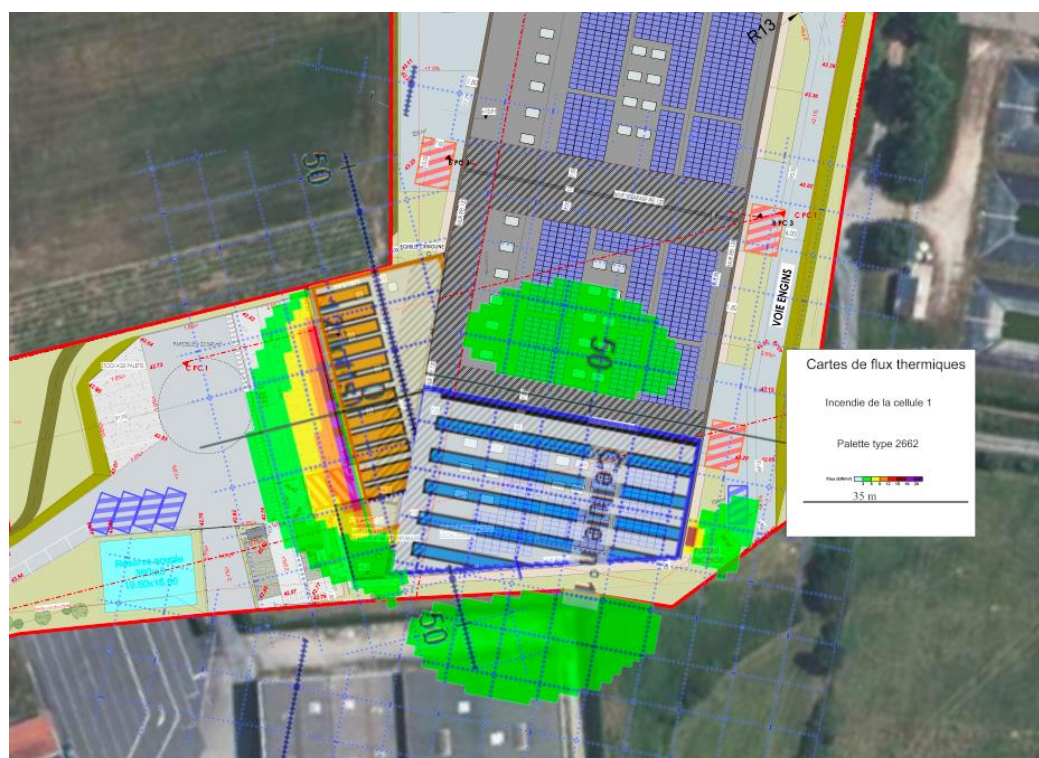
Cellule 1

Pour les représentations cartographiques des incendies de la cellule 1, un montage a été réalisé pour visualiser les effets au niveau de la zone de quais, façade par façade. On précisera tout de même que les configurations prises pour la modélisation de cette cellule induisent que les représentations ci-dessous font figurer la zone de quais, dans les bureaux, ce qui bien évidemment ne sera pas le cas. Il en est de même pour les flux thermiques associés à la zone de quais. On rappellera que la cellule dont les quais seront séparés des bureaux par des murs REI120.

Configuration de stockage de palette type 1510



Configuration de stockage de palette type 2662

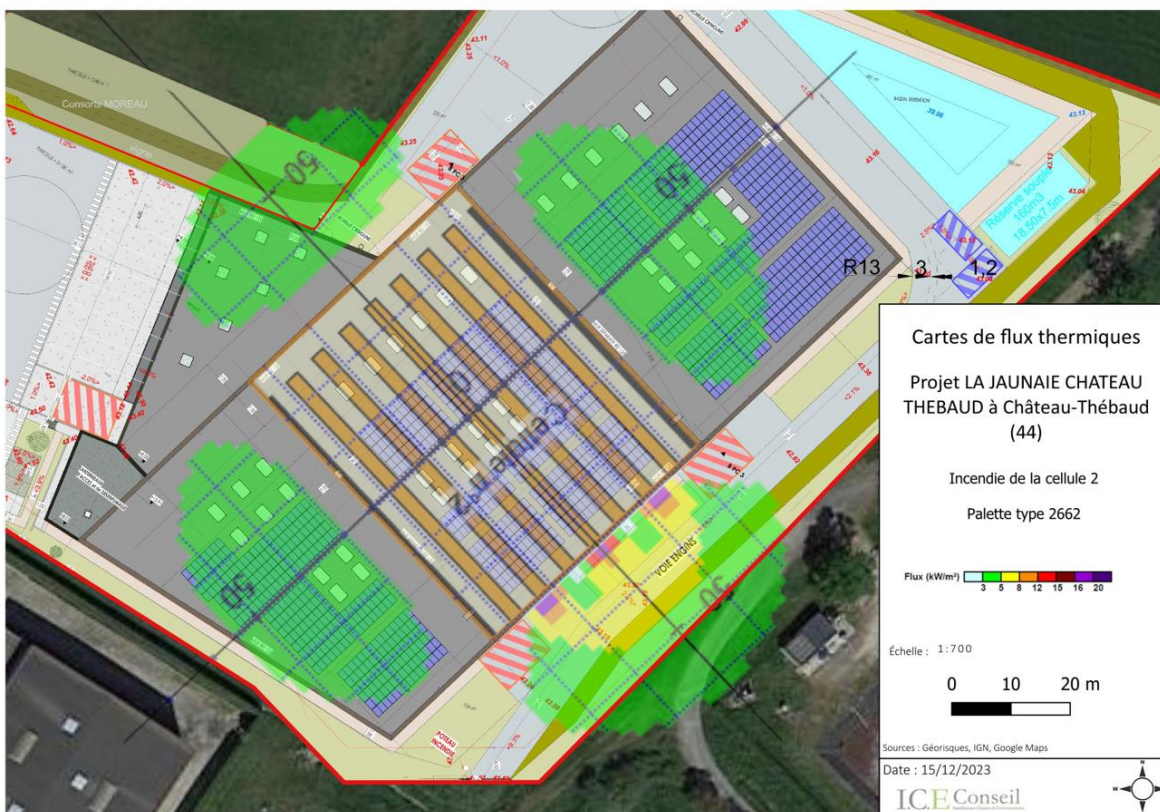


Cellule 2

Configuration de stockage de palette type 1510



Configuration de stockage de palette type 2662

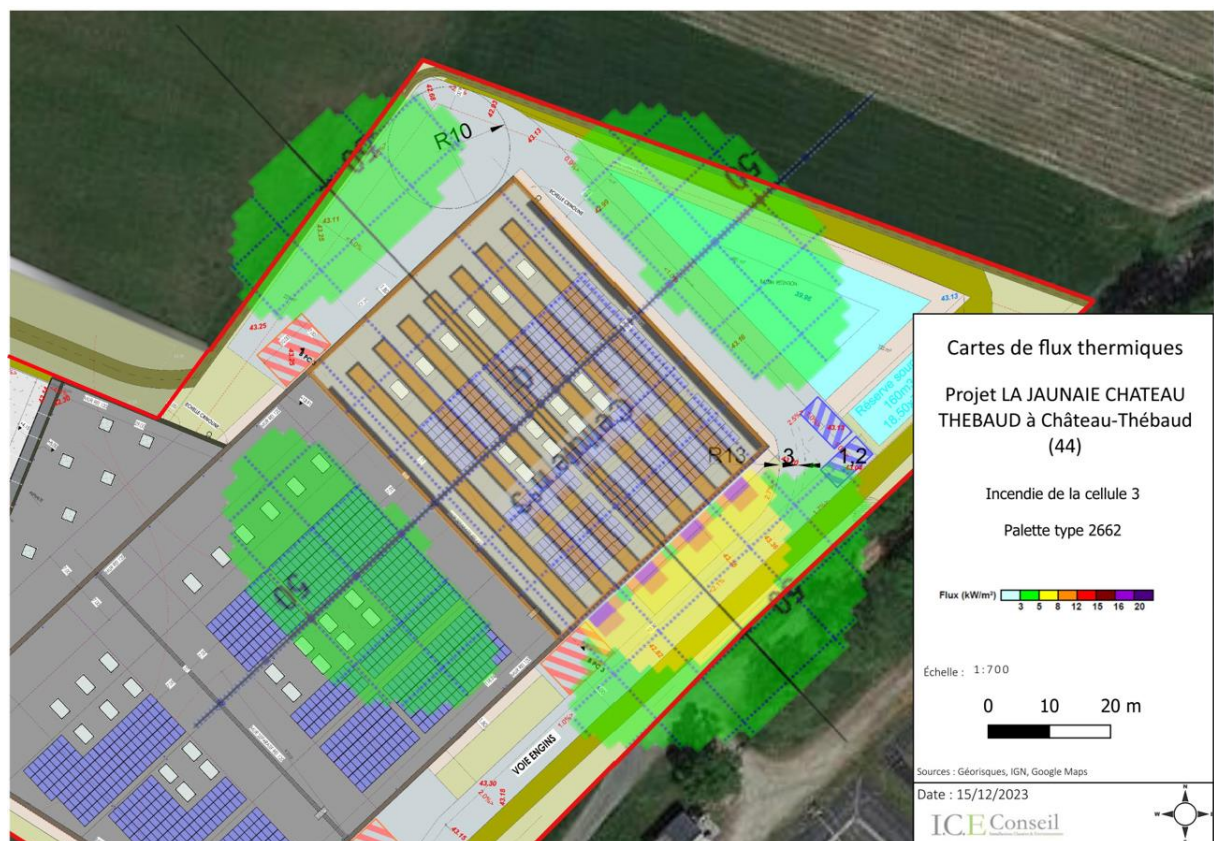


Cellule 3

Configuration de stockage de palette type 1510



Configuration de stockage de palette type 2662



On constate que seuls les effets irréversibles seraient susceptibles de sortir des limites de propriété. Ces flux impacteront un chemin à l'est du site, une parcelle agricole au Nord, la nouvelle voie de circulation qui sera créée au Sud du site et une société voisine (bâtiment industriel non classé ERP).

Ainsi, les flux de 3, 5 et 8 kW/m² n'impacteraient aucun des enjeux à protéger visés par l'article 2 de l'annexe II de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017. En effet :

- les flux de 8 kW/m² seraient bien maintenus dans l'enceinte de l'établissement ;
- les flux de 5 kW/m² n'impacteraient aucune construction à usage d'habitation, aucun immeuble habité ou occupé par des tiers ni voie de circulation. En outre, ils seraient maintenus dans l'enceinte de l'établissement ;
- les flux de 3 kW/m² n'impacteraient quant à eux aucun immeuble de grande hauteur, établissement recevant du public ni voie ferrée, voie d'eau ou voie routière à grande circulation.

Analyse des effets dominos :

Dans le cadre des phénomènes de propagation à retenir pour un entrepôt de stockage, le document décrivant la méthode de calcul FLUMIlog (module 6 – Calcul des effets sur l'environnement) précise les configurations où une propagation d'un incendie doit être étudiée au regard des caractéristiques projetées.

Ce document mentionne notamment que la propagation d'une cellule à une autre n'est pas à considérer :

- dans le cas d'une cellule contenant des palettes type 1510 quelle que soit la durée de feu calculée par Flumillog si les conditions ci-dessous sont remplies (**ce qui est le cas du projet**) :
 - o la résistance de la toiture est inférieure à 30 minutes (a),
 - o il n'y a pas de stockage densifié (b),
 - o la surface de la cellule est inférieure à 12 000 m² (c),
 - o la hauteur de stockage est inférieure à 23 m (d).
 - o avec un stockage composé de simples et double-racks
- dans le cas d'une cellule contenant des palettes 2662/2663 si la durée d'incendie est inférieure à la durée de résistance théorique des murs séparatifs.

Les durées d'incendie des cellules mentionnées par le logiciel FLUMIlog sont les suivantes :

- Cellule 1 et les quais :
 - o 1510 : 62 min pour les quais et 116 min pour la cellule 1
 - o 2662/2663 : 56 min pour les quais et 88 min pour la cellule 1
- Cellule 2 :
 - o 1510 : 109 min
 - o 2662/2663 : 80 min
- Cellule 3 :
 - o 1510 : 109 min
 - o 2662/2663 : 80 min

Par conséquent, aucune propagation d'un incendie de cellule n'est à envisager.

Annexe 1 de l’Annexe 2

Rapports FLUMIlog

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Anaëlle Leguennec
Société :	I.C.E Conseil
Nom du Projet :	C1-Quai-1510vr
Cellule :	n°2
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	22/03/2024 à 09:02:04 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	22/3/24

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

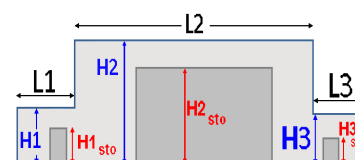
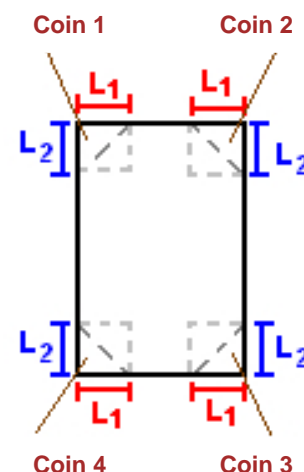
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Données murs entre cellules

REI C1/C2 : **1 min**

Géométrie Cellule1

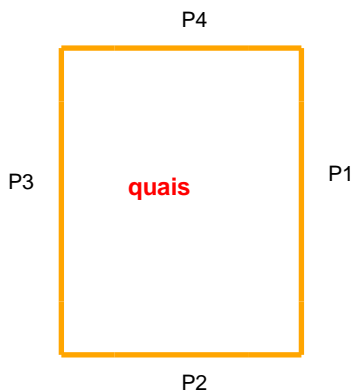
Nom de la Cellule :quais				
Longueur maximum de la cellule (m)		28,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		53,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,9		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	5
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : quais



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	12	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,0	4,0	4,0
	Un seul type de paroi	Un seul type de paroi	Un seul type de paroi	Un seul type de paroi
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	60	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	0	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	0	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	0	120	120

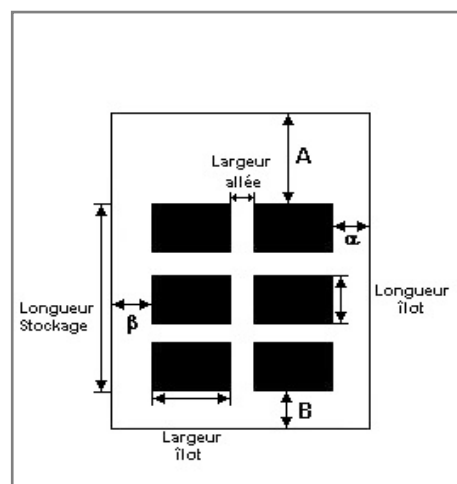
Stockage de la cellule : quais

Mode de stockage

Masse

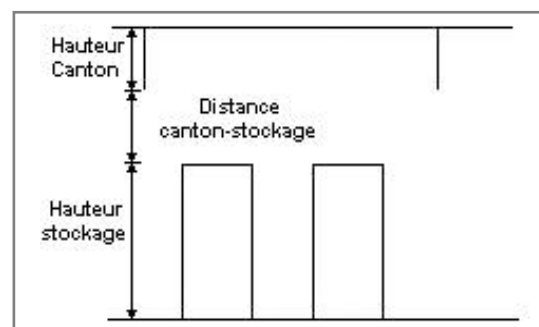
Dimensions

Longueur de préparation A	16,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	7,8 m
Déport latéral b	2,0 m
Hauteur du canton	1,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	12
Largeur des îlots	2,5 m
Longueur des îlots	12,0 m
Hauteur des îlots	2,0 m
Largeur des allées entre îlots	1,3 m



Palette type de la cellule quais

Dimensions Palette

Longueur de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Largeur de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Hauteur de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Volume de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Nom de la palette : Palette type 1510

Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : 45,0 min

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

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

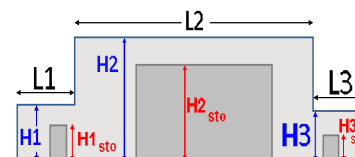
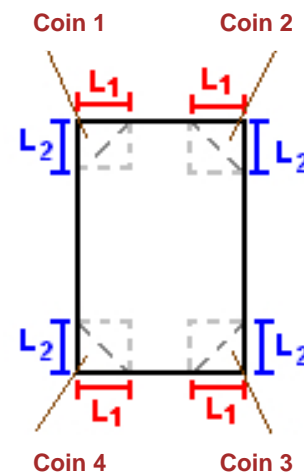
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule2

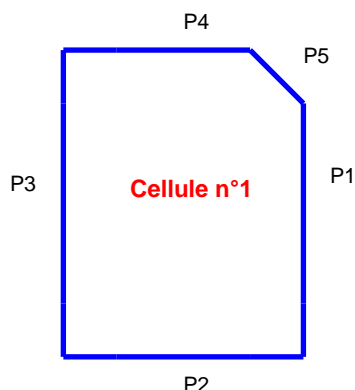
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		60,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		40,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,9		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	tronqué en diagonale	L1 (m)	15,0	
		L2 (m)	60,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	8
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



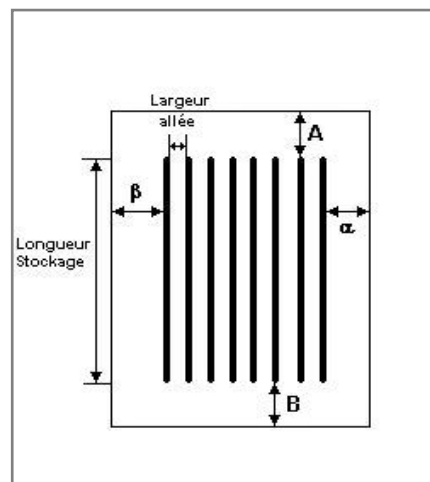
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Multicomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	1
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	3,8
Hauteur des portes (m)	0,0	0,0	4,0	4,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	0	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	0	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	0	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	0	120	120
Largeur (m)		24,0		
Hauteur (m)		0,0		
		<i>Partie en haut à droite</i>		
Matériau		bardage simple peau		
R(i) : Résistance Structure(min)		0		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		0		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		0		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		0		
Largeur (m)		16,0		
Hauteur (m)		0,0		
		<i>Partie en bas à gauche</i>		
Matériau		bardage simple peau		
R(i) : Résistance Structure(min)		60		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		0		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		0		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		0		
Largeur (m)		24,0		
Hauteur (m)		13,9		
		<i>Partie en bas à droite</i>		
Matériau		Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)		120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		120		
Largeur (m)		16,0		
Hauteur (m)		13,9		

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	4
Mode de stockage	Rack

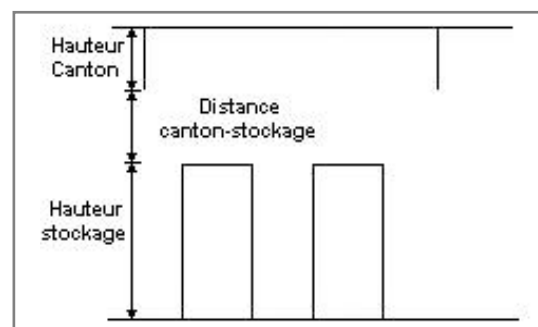
Dimensions

Longueur de stockage	55,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	5,0 m
Hauteur maximum de stockage	10,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,5 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	5
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	4,2 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

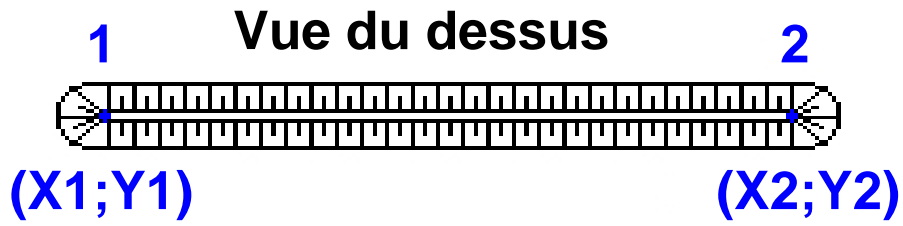
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

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

Merlons



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

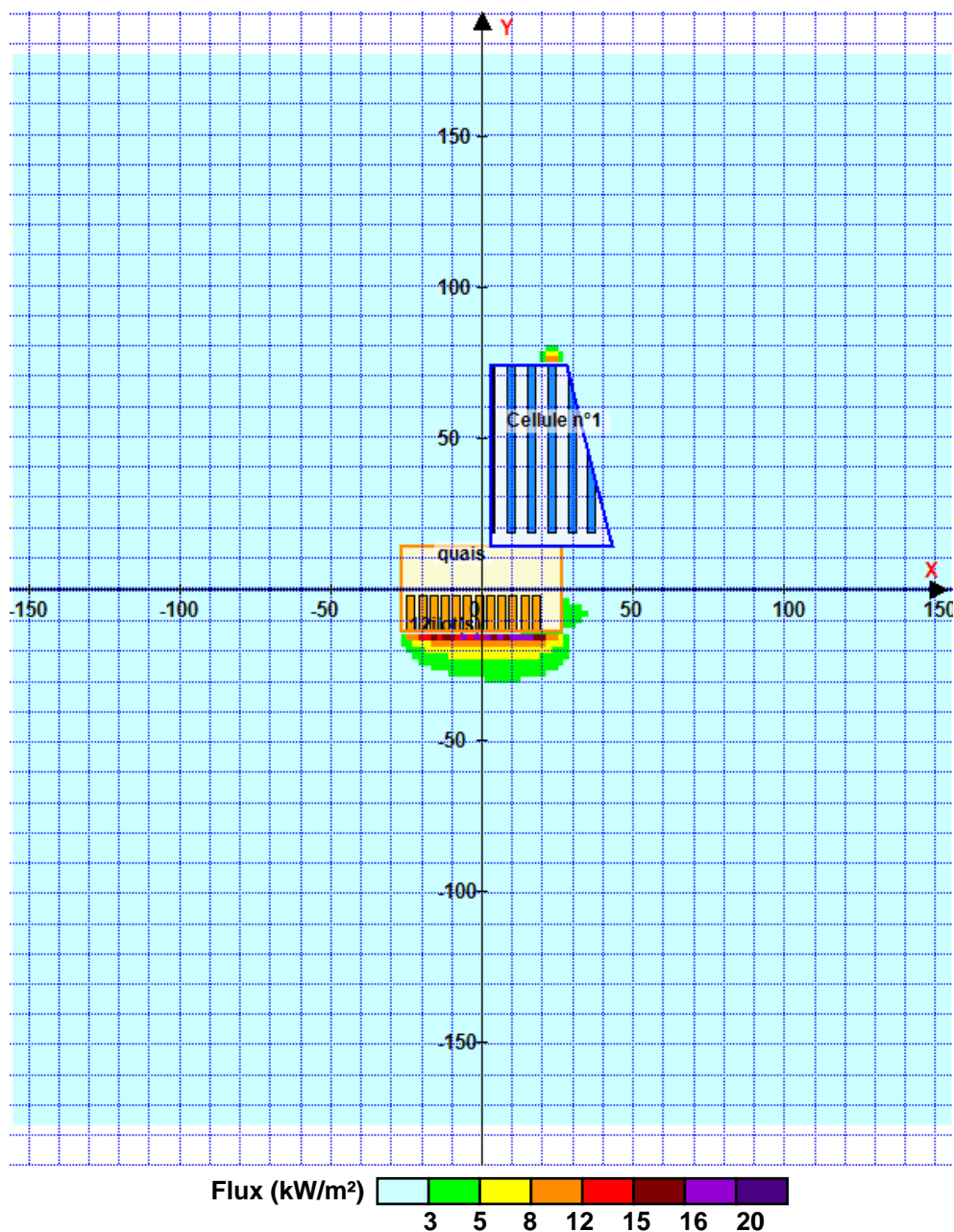
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **quais**

Durée de l'incendie dans la cellule : quais **63,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **116,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Anaëlle Leguennec
Société :	I.C.E Conseil
Nom du Projet :	C1-Quai-2662vr
Cellule :	n°2
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	22/03/2024 à 09:02:23 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	22/3/24

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

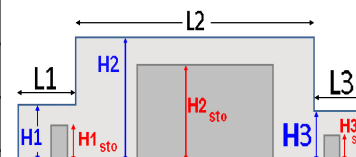
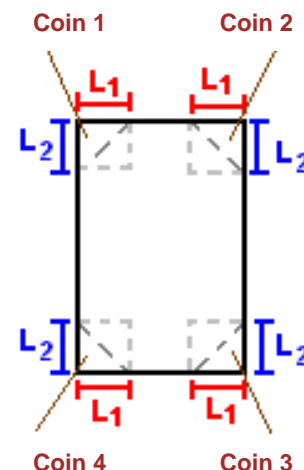
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Données murs entre cellules

REI C1/C2 : **1 min**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :quais				
Longueur maximum de la cellule (m)		28,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		53,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,9		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	5
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

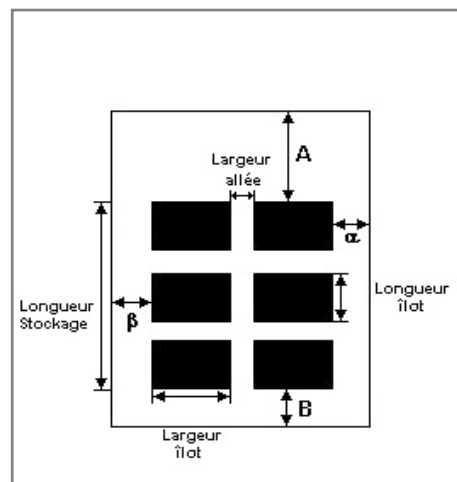
Stockage de la cellule : quais

Mode de stockage

Masse

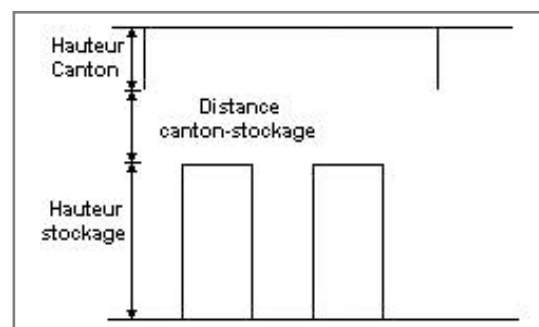
Dimensions

Longueur de préparation A	16,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	7,8 m
Déport latéral b	2,0 m
Hauteur du canton	1,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	12
Largeur des îlots	2,5 m
Longueur des îlots	12,0 m
Hauteur des îlots	2,0 m
Largeur des allées entre îlots	1,3 m



Palette type de la cellule quais

Dimensions Palette

Longueur de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Largeur de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Hauteur de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Volume de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Nom de la palette : Palette type 2662

Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : 45,0 min

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

Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		60,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		40,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,9		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	tronqué en diagonale	L1 (m)	15,0	
		L2 (m)	60,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



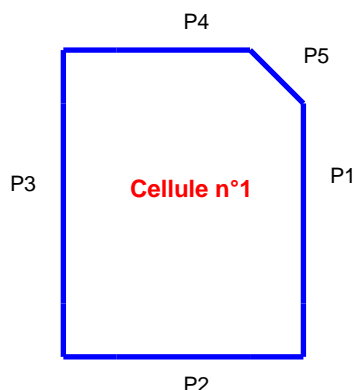
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	8
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

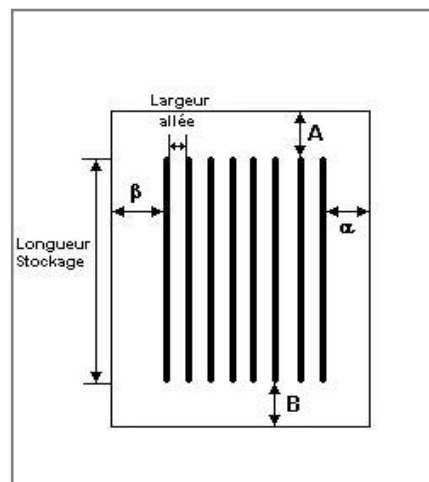
Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Multicomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	1
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	3,8
Hauteur des portes (m)	0,0	0,0	4,0	4,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	0	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	0	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	0	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	0	120	120
Largeur (m)		24,0		
Hauteur (m)		0,0		
		<i>Partie en haut à droite</i>		
Matériau		bardage simple peau		
R(i) : Résistance Structure(min)		0		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		0		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		0		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		0		
Largeur (m)		16,0		
Hauteur (m)		0,0		
		<i>Partie en bas à gauche</i>		
Matériau		bardage simple peau		
R(i) : Résistance Structure(min)		60		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		0		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		0		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		0		
Largeur (m)		24,0		
Hauteur (m)		13,9		
		<i>Partie en bas à droite</i>		
Matériau		Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)		120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		120		
Largeur (m)		16,0		
Hauteur (m)		13,9		

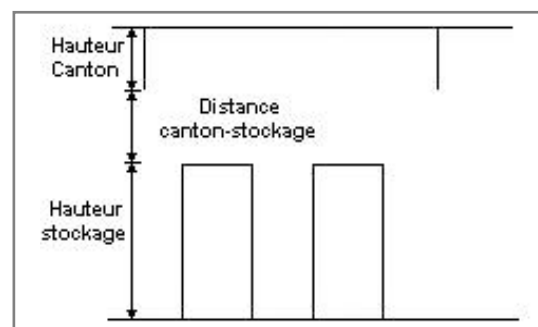
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	4
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	55,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	5,0 m
Hauteur maximum de stockage	10,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,5 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	5
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	4,2 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

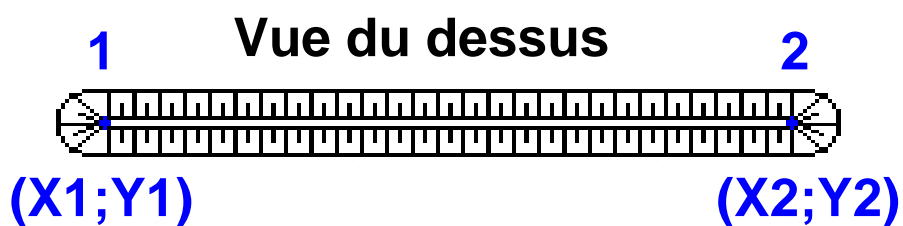
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

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

Merlons



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

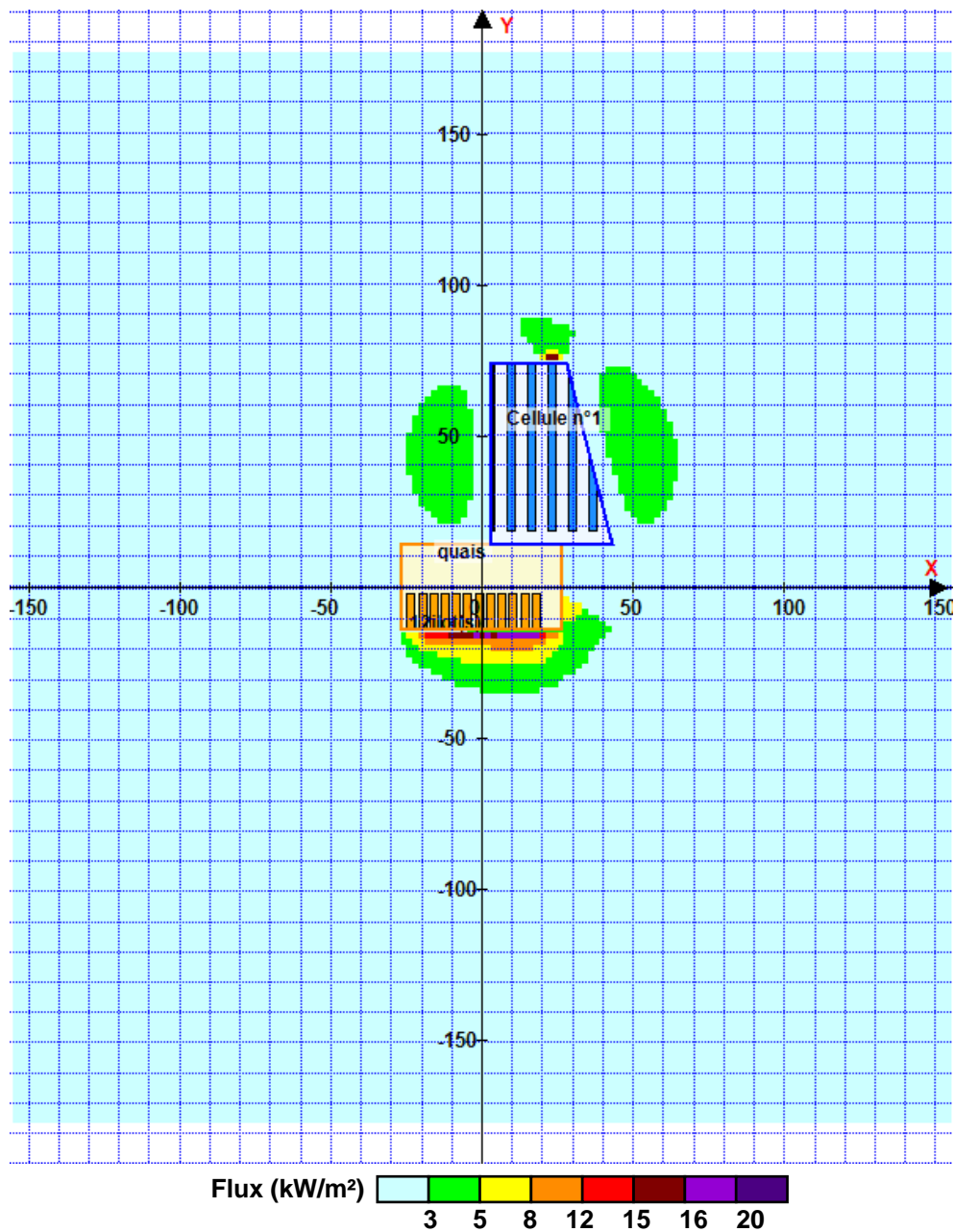
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **quais**

Durée de l'incendie dans la cellule : quais **58,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **88,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Anaëlle Leguennec
Société :	I.C.E Conseil
Nom du Projet :	C2-Rubrique1510_1702376889
Cellule :	n°2
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	12/12/2023 à 11:23:57 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	12/12/23

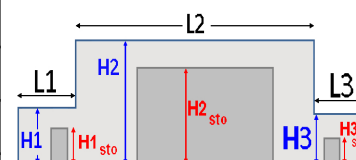
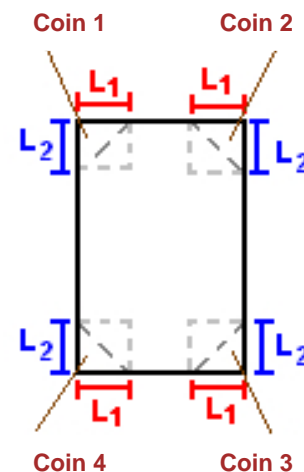
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		60,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		48,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,9		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

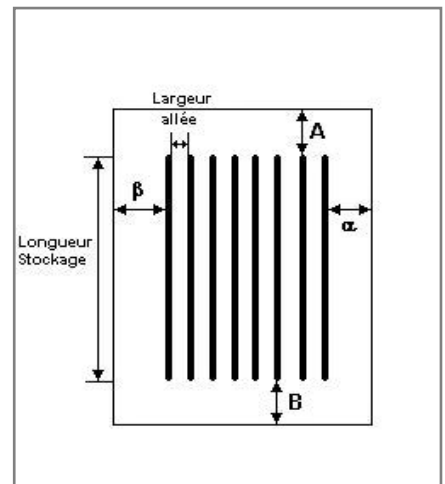


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	10
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

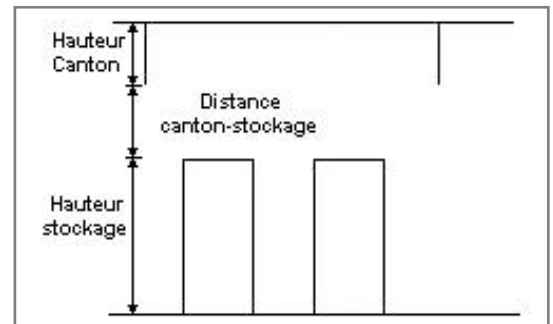
Stockage de la cellule : Cellule n°2

Nombre de niveaux	4
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	55,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	5,0 m
Hauteur maximum de stockage	10,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,5 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	7
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,5 m



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

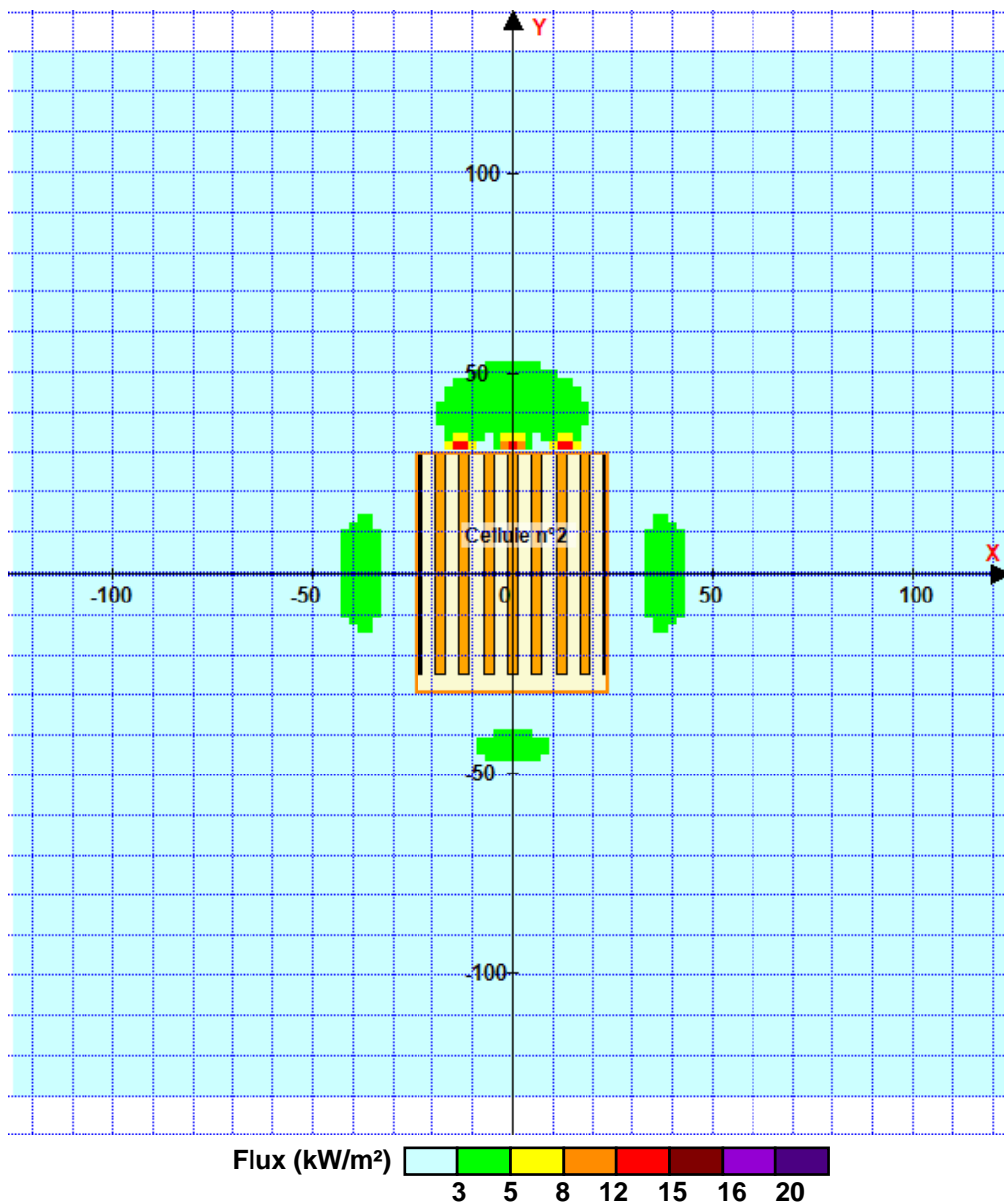
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2**

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2 109,0 min**

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Anaëlle Leguennec
Société :	I.C.E Conseil
Nom du Projet :	C2-Rubrique2662_1702376899
Cellule :	n°2
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	12/12/2023 à 11:24:17 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	12/12/23

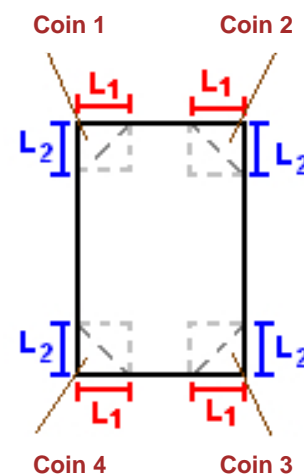
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

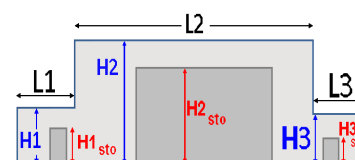
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		60,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		48,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,9		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

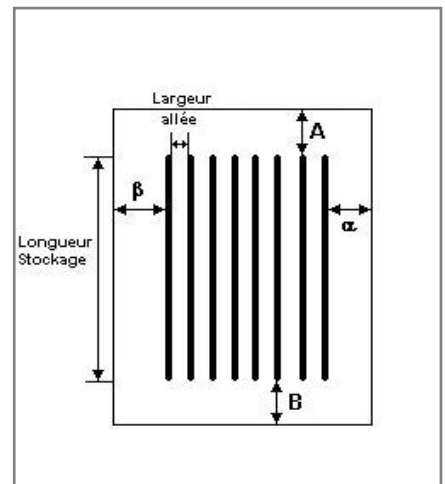
Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	10
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°2

Nombre de niveaux **4**
 Mode de stockage **Rack**

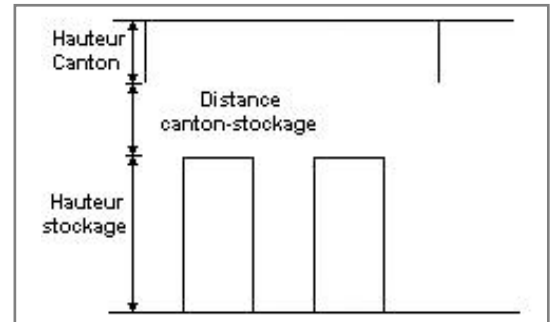
Dimensions

Longueur de stockage **55,0 m**
 Déport latéral a **0,0 m**
 Déport latéral b **0,0 m**
 Longueur de préparation A **0,0 m**
 Longueur de préparation B **5,0 m**
 Hauteur maximum de stockage **10,0 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **1,5 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **7**
 Largeur d'un double rack **2,5 m**
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**
 Largeur des allées entre les racks **3,5 m**



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

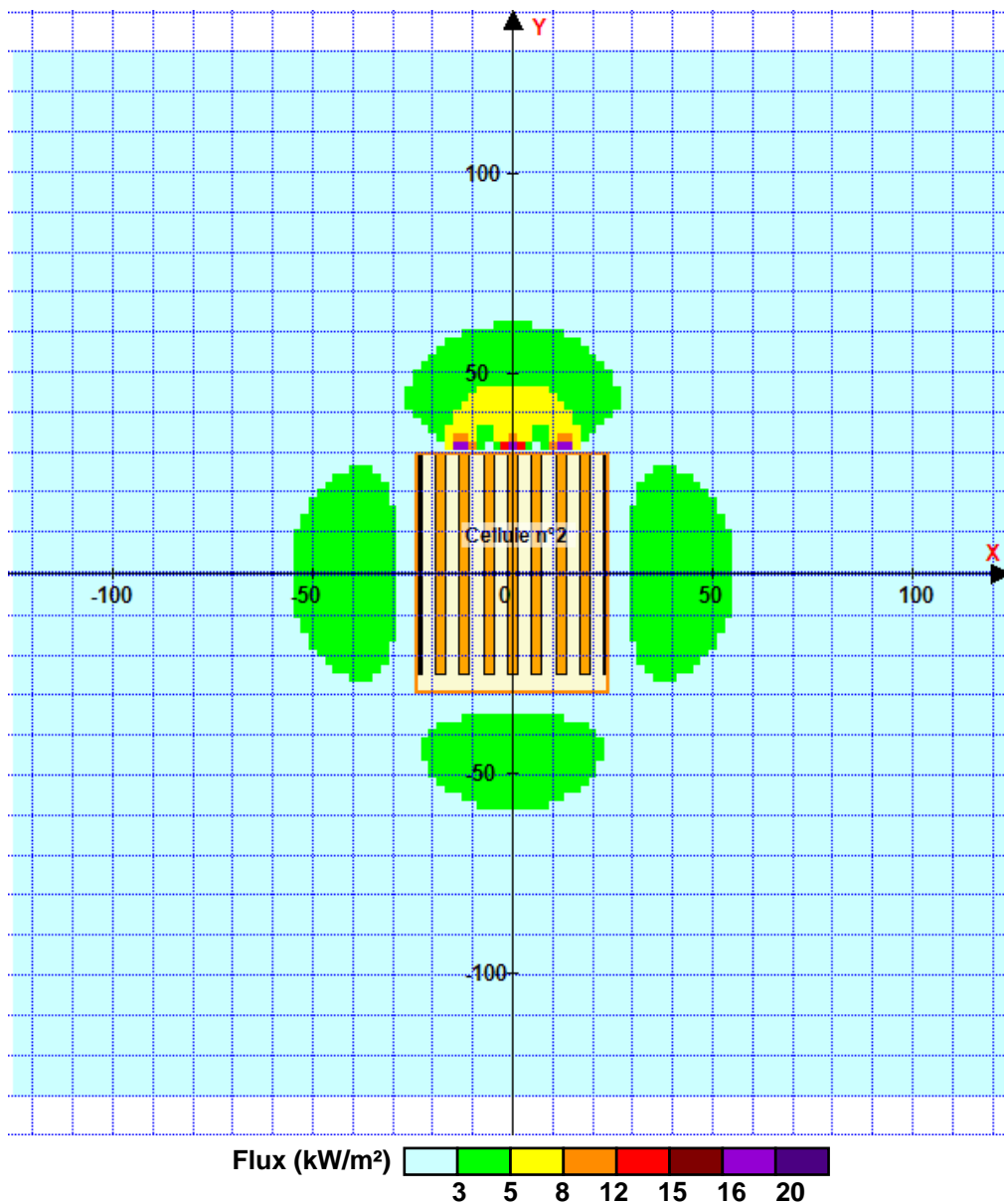
Durée de combustion de la palette : **45,0 min**
 Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **80,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Anaëlle Leguennec
Société :	I.C.E Conseil
Nom du Projet :	C3-Rubrique1510_1702376906
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	12/12/2023 à 11:26:07 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	12/12/23

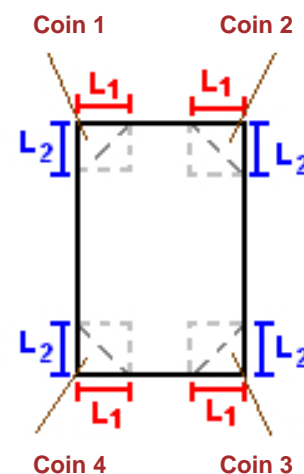
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

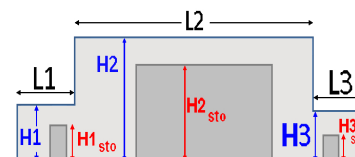
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°3				
Longueur maximum de la cellule (m)		60,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		46,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,9		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0

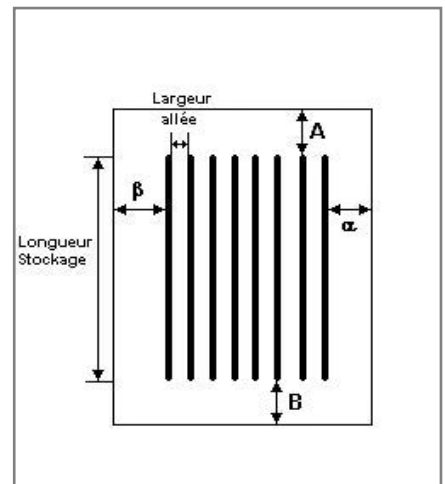


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	9
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

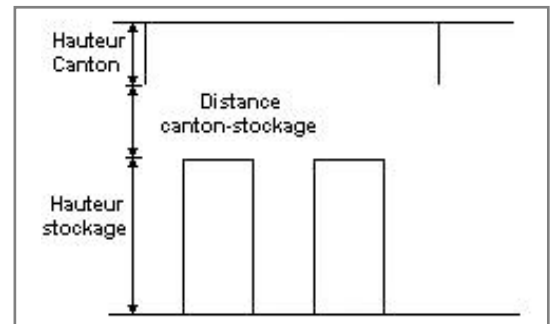
Stockage de la cellule : Cellule n°3

Nombre de niveaux	4
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	55,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	5,0 m
Hauteur maximum de stockage	10,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,5 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	7
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,3 m



Palette type de la cellule Cellule n°3

Dimensions Palette

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

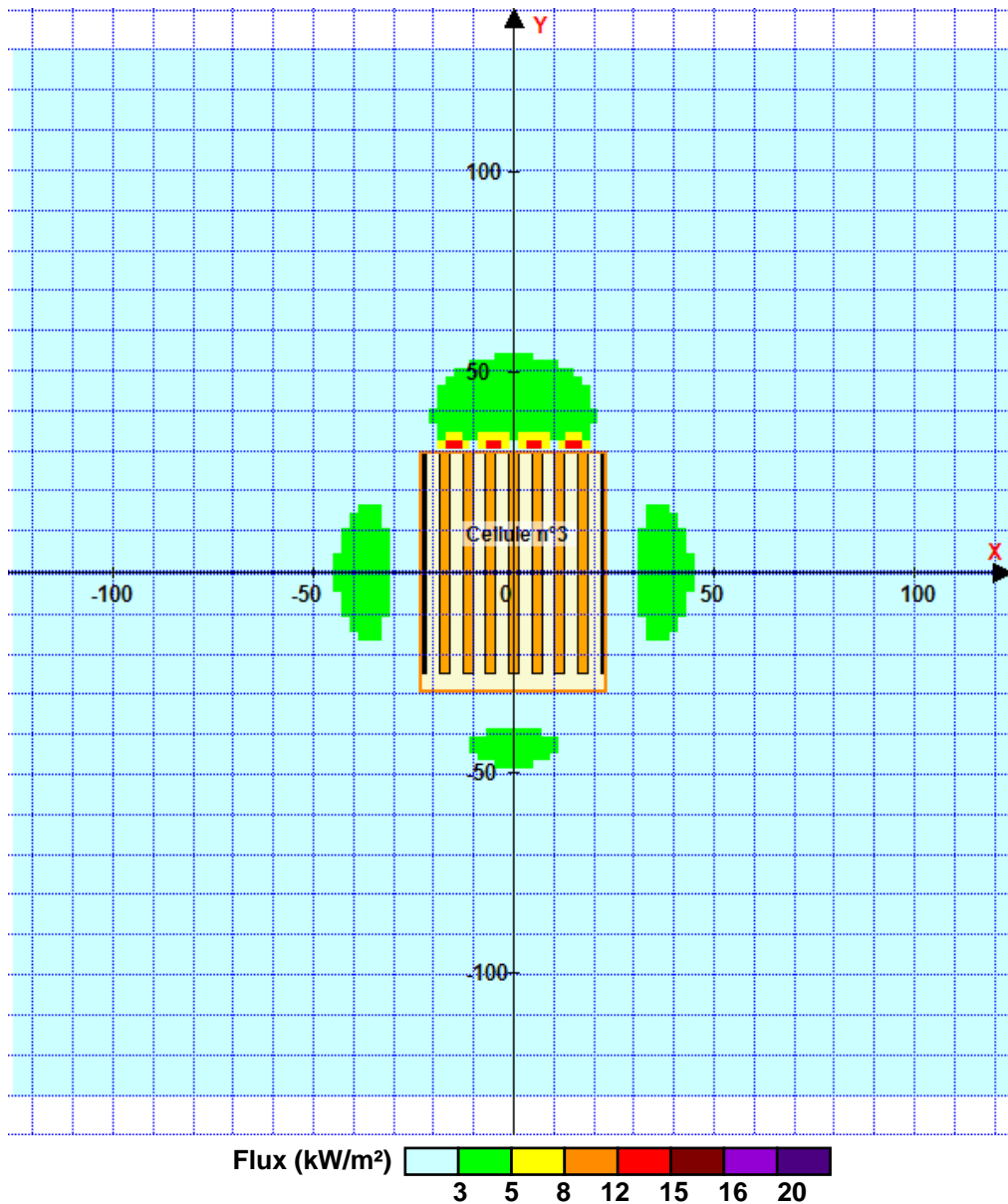
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3 **109,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Anaëlle Leguennec
Société :	I.C.E Conseil
Nom du Projet :	C3-Rubrique2662_1702376913
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	12/12/2023 à 11:26:32 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	12/12/23

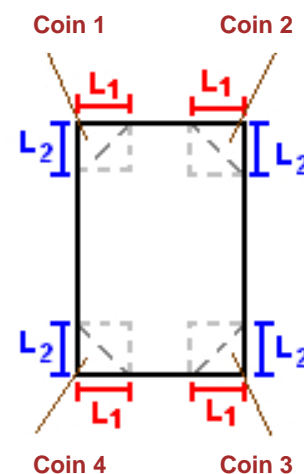
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

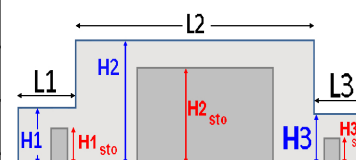
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°3				
Longueur maximum de la cellule (m)		60,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		46,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,9		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

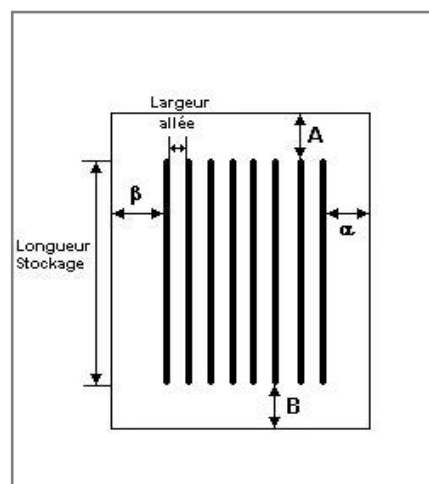
Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	9
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°3

Nombre de niveaux **4**
 Mode de stockage **Rack**

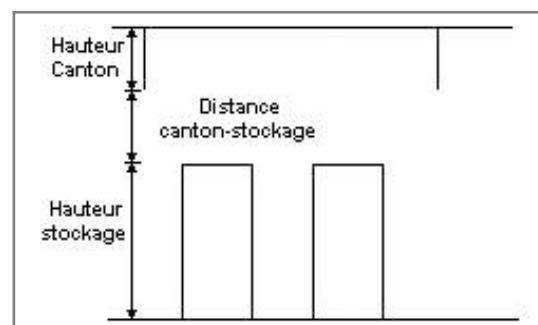
Dimensions

Longueur de stockage **55,0 m**
 Déport latéral a **0,0 m**
 Déport latéral b **0,0 m**
 Longueur de préparation A **0,0 m**
 Longueur de préparation B **5,0 m**
 Hauteur maximum de stockage **10,0 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **1,5 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **7**
 Largeur d'un double rack **2,5 m**
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**
 Largeur des allées entre les racks **3,3 m**



Palette type de la cellule Cellule n°3

Dimensions Palette

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

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

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

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

Nom de la palette : **Palette type 2662**

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

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

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

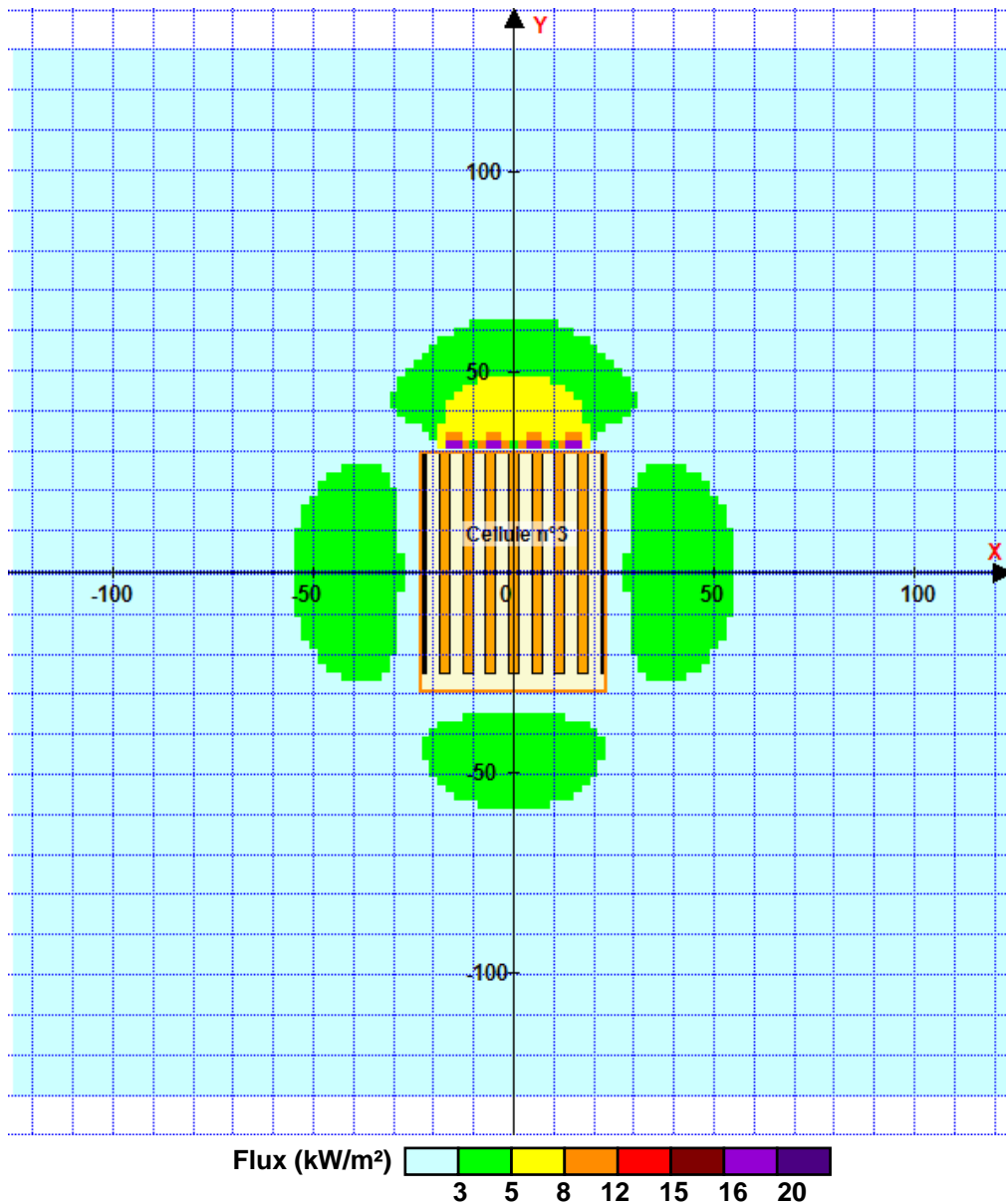
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3 **80,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

Annexe 3

Détail des caractéristiques du désenfumage des cellules

Le dimensionnement du nombre et des caractéristiques des dispositifs de désenfumage ainsi que leur conformité aux exigences réglementaires sont présentés dans le tableau suivant pour l'ensemble des cellules de l'entrepôt.

Cellule 1 :

	Caractéristiques	Unités	Exigences réglementaires
Cellule	1		
Nombre de cantons de désenfumage	3		
Canton	6		
Surface	829	m ²	≤ 1650
Longueur maximale	32	m	≤ 60
Nombre d'exutoires	4		
Nombre d'exutoires par tranche de 1000 m ²	4,8		4
Surface utile des exutoires	4,32	m ²	
Surface utile totale des exutoires	17,28	m ²	
Pourcentage des exutoires par canton en surface utile	2,1%	%	≥ 2
Canton	7		
Surface	1141	m ²	≤ 1650
Longueur maximale	48	m	≤ 60
Nombre d'exutoires	6		
Nombre d'exutoires par tranche de 1000 m ²	5,3		4
Surface utile des exutoires	4,32	m ²	
Surface utile totale des exutoires	25,92	m ²	
Pourcentage des exutoires par canton en surface utile	2,3%	%	≥ 2
Canton	8		
Surface	596	m ²	≤ 1650
Longueur maximale	28	m	≤ 60
Nombre d'exutoires	6		
Nombre d'exutoires par tranche de 1000 m ²	10,1		4
Surface utile des exutoires	2,04	m ²	
Surface utile totale des exutoires	12,24	m ²	
Pourcentage des exutoires par canton en surface utile	2,1%	%	≥ 2
Amenées d'air frais			
Caractéristiques des amenées	Amenée d'air frais réalisée par les quais (9x2,8 m x 3 m)		
Superficie d'amenée d'air frais	75,6	m ²	≥ Surface utile totale des exutoires par canton (25,92 m ²)

Cellule 2 :

	Caractéristiques	Unités	Exigences réglementaires
Cellule	2		
Nombre de cantons de désenfumage	2		
Canton	4/5		
Surface	1430	m ²	≤ 1650
Longueur maximale	60	m	≤ 60
Nombre d'exutoires	7		
Nombre d'exutoires par tranche de 1000 m ²	4,9		4
Surface utile des exutoires	4,32	m ²	
Surface utile totale des exutoires	30,24	m ²	
Pourcentage des exutoires par canton en surface utile	2,1%	%	≥ 2
Amenées d'air frais			
Caractéristiques des amenées	2 ouvertures de 15,75 m ² chacun		
Superficie d'amenée d'air frais	31,5	m ²	≥ Surface utile totale des exutoires par canton (30,24 m ²)

Cellule 3

	Caractéristiques	Unités	Exigences réglementaires
Cellule	3		
Nombre de cantons de désenfumage	2		
Canton	1		
Surface	1312	m ²	≤ 1650
Longueur maximale	60	m	≤ 60
Nombre d'exutoires	7		
Nombre d'exutoires par tranche de 1000 m ²	5,3		4
Surface utile des exutoires	4,32	m ²	
Surface utile totale des exutoires	30,24	m ²	
Pourcentage des exutoires par canton en surface utile	2,3%	%	≥ 2
Canton	2		
Surface	1429	m ²	≤ 1650
Longueur maximale	60	m	≤ 60
Nombre d'exutoires	7		
Nombre d'exutoires par tranche de 1000 m ²	4,9		4
Surface utile des exutoires	4,32	m ²	
Surface utile totale des exutoires	30,24	m ²	
Pourcentage des exutoires par canton en surface utile	2,1%	%	≥ 2
Amenées d'air frais			
Caractéristiques des amenées	2 amenées d'air frais de 15,75m ² chacun		
Superficie d'amenée d'air frais	31,5	m ²	≥ Surface utile totale des exutoires par canton (30,24 m ²)

Annexe 4
Dimensionnement des besoins en eau (D9)
et en confinement (D9A)

I. DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN EAU (D9)

I.1. CALCUL DES BESOINS EN EAU

Le dimensionnement des besoins en eau nécessaires à la défense extérieur contre l'incendie est réalisé au moyen du document technique D9 rédigé par le CNPP, version juin 2020.

L'application de ce document au projet porté par la société LA JAUNAIE CHATEAU THEBAUD est synthétisée dans les tableaux pour la cellule la plus grande correspondant à la cellule 2.

CRITÈRES	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL	COMMENTAIRES / JUSTIFICATION
		Stockage	
Hauteur de stockage			
- Jusqu'à 3 m	0	+ 0,2	Hauteur de stockage maximale : 10 m
- 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			
- Résistance mécanique de l'ossature $\geq R60$	- 0,1	+ 0,1	Poteaux béton R15+ charpente R15
- Résistance mécanique de l'ossature $\geq R30$	0		
- Résistance mécanique de l'ossature $< R30$	+ 0,1		
Matériaux aggravants			
Présence d'au moins un matériau aggravant	+ 0,1	+ 0,1	Panneaux photovoltaïques
Types d'interventions internes			
- accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	- 0,1	- 0,1	DAI généralisée
- 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 ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24	- 0,3		
Σ coefficients		+ 0,3	
1 + Σ coefficients		1,3	
Surface de référence (S en m²)	2860	2859,69	Cellule 2
Qi = 30 x S / 500 x (1 + Σ Coef)		223,05582	
Catégorie de risque		Risque 2	
Risque faible : QRF = Qi x 0,5			Fascicule R16 : entrepôts, docks, magasins publics, magasins généraux
Risque 1 : Q1 = Qi x 1			
Risque 2 : Q2 = Qi x 1,5		334,58373	
Risque 3 : Q3 = Qi x 2			
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau : QRF, Q1, Q2 ou Q3 ÷ 2		Non	
		334,58373	
Débit calculé (Q en m³/h)		334,58373	
Débit retenu (Q en m³/h)		330	arrondi au multiple de 30 le plus proche

Le besoin ainsi calculé est de 330 m³/h. Ce débit représentera un volume de 660 m³ pour 2 heures.

I.2. MOYENS DE DEFENSE INCENDIE

Le besoin calculé sera assuré par :

- 1 poteau incendie alimenté par le réseau public permettant de fournir 60 m³/h,
- 2 réserves aériennes (bâche incendie) présentant un volume de 160 m³ et 380 m³ associées à des aires de station des engins (1 par tranche de 120 m³).

L'établissement disposera ainsi de 660 m³ d'eau sur deux heures.

La localisation des moyens de défense incendie prévus sur le site est présentée au sein de la pièce jointe n°20.

II. DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN CONFINEMENT (D9A)

Le dimensionnement du volume nécessaire au confinement d'éventuelles eaux d'extinction d'un incendie est réalisé au moyen du document technique D9A rédigé par le CNPP, version juin 2020.

L'application de ce document au projet porté par la société LA JAUNAIE CHATEAU THEBAUD est synthétisée dans le tableau suivant pour une durée de 2 heures.

Besoins pour la lutte extérieure		Résultat D9 x 2 heures	660
		+	+
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	0
		+	+
	Rideau d'eau	Besoins x 90 min	0
		+	+
	RIA	A négliger	0
		+	+
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en général 15-25 mn)	0
	+	+	
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0
	+	+	+
	Colonne humide	Débit x temps de fonctionnement requis	0
	+	+	+
Volumes d'eau liés aux intempéries		10 l/m ² de surface de drainage	158
		+	+
Présence stock de liquides		20 % du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	0
		=	=
Volume total de liquide à mettre en rétention (m³)			818

Tableau 4: Dimensionnement des besoins de confinement des eaux d'extinction (D9A)

Note 1 : Le volume d'eau liée aux intempéries retenue est 158 m³, correspondant aux 10 l/m² des surfaces de toiture, de voiries, de quais et de bassin étanche (15 768 m²).

Note 2 : L'entrepôt ne stockera pas de liquide.

Le volume minimal nécessaire au confinement d'éventuelles eaux d'extinction d'un incendie est ainsi estimé à environ 818 m³.

Les eaux d'extinction seront confinées au sein d'un bassin étanche et au niveau des quais par montée en charge. Il est prévu 30 cm sur les quais. La voie engin et les aires de stationnement échelles seront en dehors de ces zones de quais "inondées".

La capacité de rétention de l'établissement sera la suivante :

- 100 m³ au niveau des quais,
- 718 m³ au niveau du bassin étanche.

L'ensemble disponible sera donc de 818 m³, correspondant au besoin de confinement.

Annexe 5
Analyse du Risque Foudre et Etude Technique

333 cours du 3^{ème} Millénaire - 69800 SAINT-PRIEST - France
Bâtiment Le Pôle – 2^{ème} étage
Tél. +33 (0)4 37 41 16 10
info@rg-consultant.com - www.rg-consultant.com

8 rue Jean Jaurès – 35000 RENNES - France
Tél. +33 (0)6 79 97 46 02
info@rg-consultant.com - www.rg-consultant.com



ANALYSE DU RISQUE Foudre SELON NF EN 62305-2

LA JAUNAIE NORD CHATEAU THEBAUD (44)

LA JAUNAIE NORD CHATEAU THEBAUD (44)



Référence document
RGC 29 595

RESUME :

Ce document représente l'Analyse du Risque Foudre d'un entrepôt logistique de la société **LA JAUNAIE NORD** en projet sur la commune de **CHATEAU THEBAUD** dans le département de la **Loire-Atlantique (44)**.

Il a été rédigé au terme de la mission qui nous a été confiée par la société **ICE CONSEIL** dans le cadre de la prévention et de la protection contre le risque foudre.

Cette première étape est un des préalables pour rendre l'installation ICPE en conformité vis-à-vis de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié et de sa circulaire d'application du 24 avril 2008.

Rédacteur	Vérification	Révision
Nom : Martin GOIFFON Société : RG CONSULTANT Date : 01/12/2023 	Nom : Nicolas ALNET Société : RG CONSULTANT Date : 06/12/2023 Visa 	A

DIFFUSION :

I.C.E Conseil 4 Impasse du Raquer 56 610 Arradon www.ice-conseil.fr	RG CONSULTANT Arc Atlantique 8 rue Jean Jaurès 35000 Rennes Tél. : +332 30 02 79 98 Fax : +334 72 30 13 36 Email : info@rg-consultant.com
---	---

TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Chrono secrétariat	Date	Objet
A	RGC 29 595	01/12/2023	Analyse du Risque Foudre

LISTE DES DOCUMENTS FOURNIS PAR ICE CONSEIL

INTITULE	Fournis	Référence / Auteur
Etude de Dangers, dossier ICPE ou Résumé non technique	Oui	V4-Présentation DREAL v20 11 2023 SG
Arrêté Préfectoral (Rubrique ICPE le cas échéant)	Non	
P.O.I (Plan d'Opération Interne)	Non	
Liste et implantation des EIPS ou MMR	Non	
Plans des réseaux enterrés (HT, BT, CFA, canalisations, terre et équipotentialité)	Non	
Synoptique Courant fort	Non	
Synoptique Courant faible	Non	
Plan de masse	Oui	APD 15/11/2023
Plan de coupe	Oui	APD 15/11/2023
Plan des façades	Oui	APD 15/11/2023
Plan de zonage ATEX	Non	

Tableau 1 : Liste des documents

L'ARF ci-après a été réalisée selon les informations et plans fournis par **ICE CONSEIL**, commanditaire de cette étude. En conséquence, la responsabilité de RG Consultant ne pourrait être remise en cause si :

- Les informations fournies se révèlent incomplètes ou inexactes,
- Certaines installations ou process ne nous ont pas été présentés,
- La présentation de l'entreprise est effectuée dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement,
- Des changements majeurs sont effectués postérieurement à la rédaction de ce document.

Enfin, 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.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	5
1.1 OBJET	5
2. PRESENTATION GENERALE DU SITE	6
2.1 GENERALITES	6
2.2 PERSONNEL SUR SITE	7
2.3 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FORTS	7
2.3.1 Réseau Normal	7
2.3.2 Réseau Secouru	7
2.3.3 Réseau Ondulé	7
2.3.4 Réseau photovoltaïque	7
2.4 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FAIBLES	8
2.5 PROTECTION INCENDIE	8
2.6 MISE A LA TERRE DES INSTALLATIONS	8
2.7 CHEMINEMENT DES RESEAUX COURANTS FORTS ET FAIBLES GENERAUX DU SITE	9
2.8 LISTE DES CANALISATIONS ENTRANTES ET SORTANTES	9
3. DOCUMENTS RÈGLEMENTAIRES	10
3.1 TEXTES REGLEMENTAIRES	10
3.2 NORMES DE REFERENCES	10
4. MÉTHODOLOGIE	11
4.1 PRESENTATION GENERALE	11
4.2 LIMITE DE L'A.R.F	12
4.3 PRINCIPE DE L'ANALYSE PROBABILISTE : CALCUL DE R1	12
5. NATURES DES ÉVÈNEMENTS REDOUTES	15
5.1 SITUATIONS REGLEMENTAIRES	15
5.2 POTENTIELS DE DANGER	15
5.3 ZONES A RISQUES D'EXPLOSION	16
5.4 EVENEMENTS INITIATEURS	17
5.5 MESURES DE MAITRISE DES RISQUES	18
5.6 INSTALLATIONS A PRENDRE EN COMPTE DANS L'ANALYSE DE RISQUE Foudre	19
6. CALCULS PROBABILISTES DU RISQUE Foudre	20
6.1 DONNEES GENERALES	20
6.2 CELLULE 3	22
6.2.1 Données et caractéristiques de la structure	22
6.2.2 Données et caractéristiques des services	23
6.2.3 Données et caractéristiques de la zone	24
6.2.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)	28
7. SYNTHÈSE	31

ANNEXES

Annexe 1 : Analyse du risque foudre NF EN 62 305-2

Annexe 2 : Lexique

1. INTRODUCTION

1.1 Objet

Le site **LA JAUNAIE NORD** en projet sur la commune de **CHATEAU THEBAUD (44)** dans le département de la **Loire-Atlantique (44)** sera soumis à la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement et souhaite appliquer l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire d'application en réalisant une Analyse de Risque Foudre.

Le but de cette analyse est d'identifier si une protection externe ou interne contre la foudre est nécessaire ou pas. Si une protection s'impose, il s'agit de ramener le risque calculé en-dessous d'un niveau maximum tolérable par la mise en œuvre de mesures de protection et de prévention.

Ce document présente les résultats de cette Analyse de Risque Foudre (ARF) conforme à la norme NF EN 62305-2.

L'Étude Technique ultérieure permettra de définir précisément les solutions de protection contre la foudre (effets directs et indirects ainsi que dispositif de prévention).

2. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SITE

2.1 Généralités

Le bâtiment logistique sera composé d'un bâtiment principal d'une surface de 8 358 m² et abritant :

- Trois cellules de stockage,
- Des locaux administratifs et sociaux,
- Un local de charge,
- Un poste de transformation HT/BT à l'entrée du site,
- Un poste de transformation BT/HT à l'entrée du site pour l'injection de la production photovoltaïque.

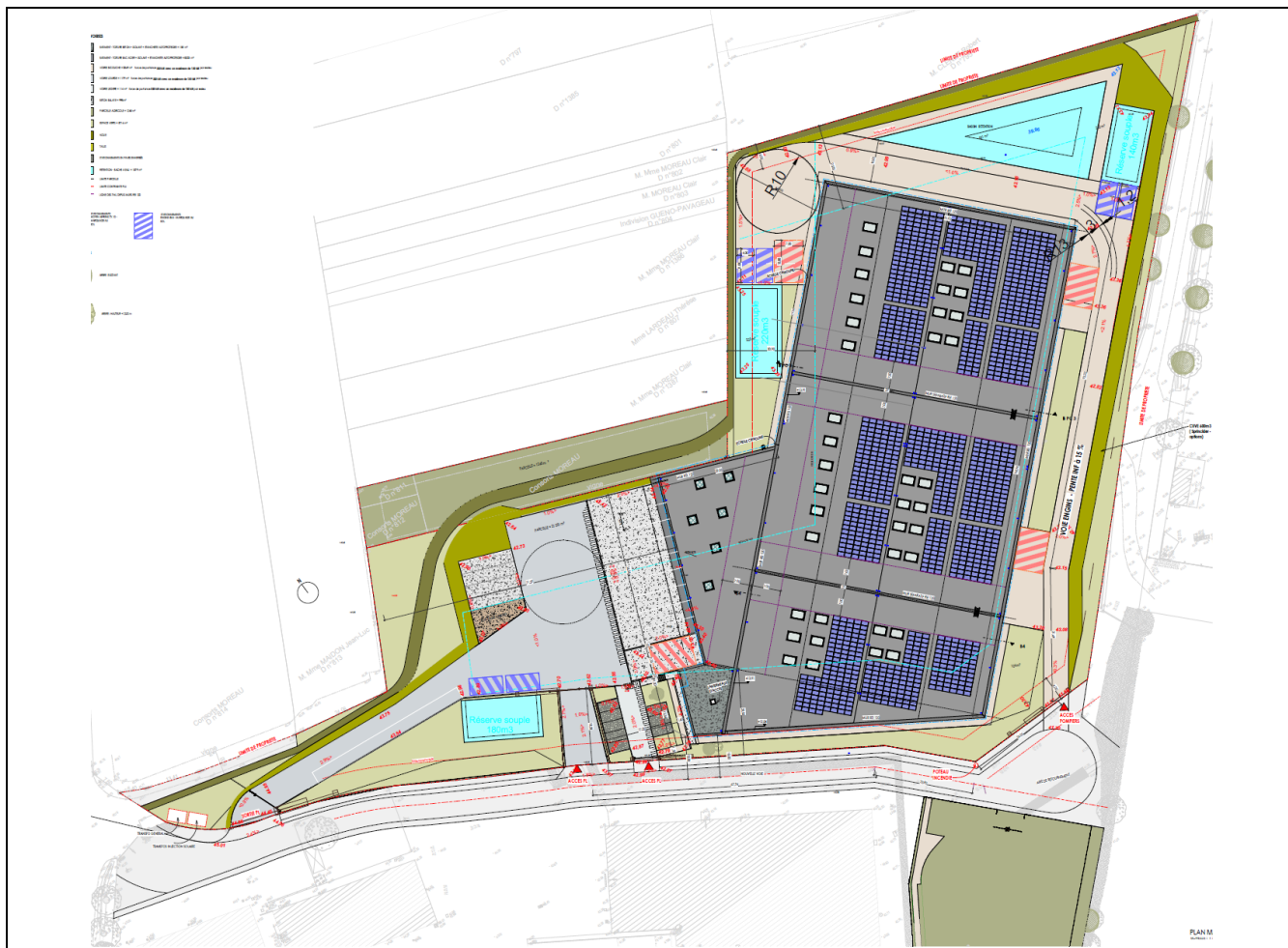


Figure 1: Plan de masse du site

2.2 Personnel sur site

Le site aura un effectif total inférieur à 100 personnes.

2.3 Caractéristiques des courants forts

2.3.1 Réseau Normal

Le site sera alimenté en haute tension 20kV vers un poste de transformation en bordure de site.

De ce poste une ligne BT viendra alimenter un TGBT dans un local technique dédié du bâtiment.

Le régime de neutre 400 V est TNC (à confirmer).

2.3.2 Réseau Secouru

Le site sera dépourvu de système de secours électrique de type groupe électrogène de sécurité.

2.3.3 Réseau Ondulé

Le site sera dépourvu de système de secours électrique de type onduleurs hormis pour l'informatique.

2.3.4 Réseau photovoltaïque

Une installation photovoltaïque est prévue sur la toiture des différentes cellules et destinée à la réinjection sur le réseau public via un transformateur prévu à proximité du poste d'alimentation du site. Les différents onduleurs PV seront implantés en toiture des bureaux.



Figure 2: Panneaux PV sur site

2.4 Caractéristiques des courants faibles

Nous ne disposons d'aucune information concernant le futur raccordement au réseau de télécommunication public du site.

Nous considérons donc deux raccordements :

- Une ligne cuivre souterraine vers les locaux administratifs,
- Une ligne Fibre optique souterraine vers les locaux administratifs,

La fibre n'étant pas impactable par la foudre cette ligne ne sera donc pas prise en compte dans cette étude.

Nous considérons également qu'une ligne de sécurité sera présente :

- Ligne report d'alarme télésurveillance/astreinte en charge d'alerter les secours.

2.5 Protection incendie

Les mesures de prévention et d'extinction seront les suivantes :

Structure	Moyens protection			
	Dispositif	Report d'information	Relié à	Type de communication
Bâtiment principal	Extincteur, RIA	Non	/	/
	Désenfumage (DAS),	Oui	CMSI	Boucle 24V CR1
	Déclencheur manuels (DM),	Oui	CMSI	Boucle 24V CR1
	Isolation REI120 les différentes cellules et locaux techniques	Non	/	/
	Avertisseurs sonores (BAAS),	Oui	CMSI	Boucle 24V CR1
	Détecteurs de fumée (DA)	Oui	CMSI	Boucle 24V CR1
	CMSI	Oui	Télétransmetteur	Non défini à ce stade du projet
Centrale détection gaz locaux de charge	Non	Coupure de l'alimentation électrique	Contact sec	

Tableau 2 : Moyens de protection Incendie

Le temps d'intervention du SDIS est supérieur à 10 minutes en cas d'alerte incendie sur site.

2.6 Mise à la terre des installations

Nous ne disposons d'aucune information à ce stade de l'étude concernant le futur réseau de terre du bâtiment.

2.7 Cheminement des réseaux courants forts et faibles généraux du site

Zone	Lignes connectées			
	Nom	Longueur (m)	Relié à	Type
Bâtiment principal	Alimentation BT	130	Poste de livraison	Souterrain
	Borne de recharge IRVE	50	Armoire IRVE	Souterrain
	Alimentation BT Éclairage extérieur/ Portail...	500	Éclairage extérieur	Souterrain
	Courants faibles	1 000	Liaison ORANGE	Souterrain

Tableau 3 : Réseaux

Lorsque la longueur d'une section de service est inconnue, on estime que $L_c = 1000$ m.

2.8 Liste des canalisations entrantes et sortantes

Zone	Nom	Nature	Mise à la terre
Bâtiment principal	Canalisations Eaux Usées	Non renseigné	Non renseigné
	Canalisations Eaux Pluviales	Non renseigné	Non renseigné
	Canalisations AEP	Non renseigné	Non renseigné
	Canalisation arrivée RIA	Non renseigné	Non renseigné

Source : Selon retour d'expérience

Tableau 4 : Canalisations

3. DOCUMENTS RÉGLEMENTAIRES

3.1 Textes réglementaires

Arrêté du 4 octobre 2010 modifié 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.

3.2 Normes de références

NF EN 62 305-1 (C 17-100-1) – Novembre 2013 [Protection des structures contre la foudre – partie 1 : Principes généraux].

NF EN 62 305-2 (C 17-100-2) – Décembre 2012 [Protection des structures contre la foudre – partie 2 : Évaluation du risque].

NF EN 62 305-3 (C 17-100-3) – Décembre 2012 [Protection des structures contre la foudre – partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains].

NF EN 62 305-4 (C 17-100-4) – Décembre 2012 [Protection des structures contre la foudre – partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures].

4. MÉTHODOLOGIE

4.1 Présentation générale

Le déroulement de l'Analyse du Risque Foudre doit être conforme à la méthodologie développée dans l'Arrêté Ministériel du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire d'application et comme décrit dans la norme NF EN 62 305-2.

La norme NF EN 62305-2 « Protection contre la foudre – Partie 2 : Évaluation du risque » distingue trois types essentiels de dommages pouvant apparaître à la suite d'un coup de foudre :

- D1: blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et aux tensions de pas ;
- D2: dommages physiques (incendies, explosions, destructions mécaniques, émanations - chimiques) dus au courant de foudre, y compris les étincelles dangereuses ;
- D3: défaillances des réseaux internes dues à l'impulsion électromagnétique de foudre.

Chaque type de dommage peut entraîner des pertes différentes dans la structure à protéger. Les types de pertes dépendent des caractéristiques de la structure et de son contenu. 4 types de pertes sont pris en considération :

	Type de pertes		Risques tolérables (Rt)
R1	Perte de vie humaine	<	0,00001
R2	Perte de service public	<	0,001
R3	Perte d'héritage culturel	<	0,001
R4	Perte de valeurs économiques	<	0,001

Tableau 5 : Différents types de pertes

L'Analyse du Risque Foudre identifie :

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

L'Analyse du Risque Foudre n'indique pas de solution technique (type de protection directe ou indirecte). La définition de la protection à mettre en place (paratonnerre, cage maillée, nombre et type de parafoudres) et les vérifications du système de protection existant sont du ressort de l'étude technique.

L'Analyse du Risque Foudre ne permet pas au responsable de l'installation de faire installer un système de protection contre la foudre car les mesures de prévention et les dispositifs de protection ne sont pas encore définis lors de cette étape.

L'Analyse du risque foudre objet de ce document se conformera au plan suivant :

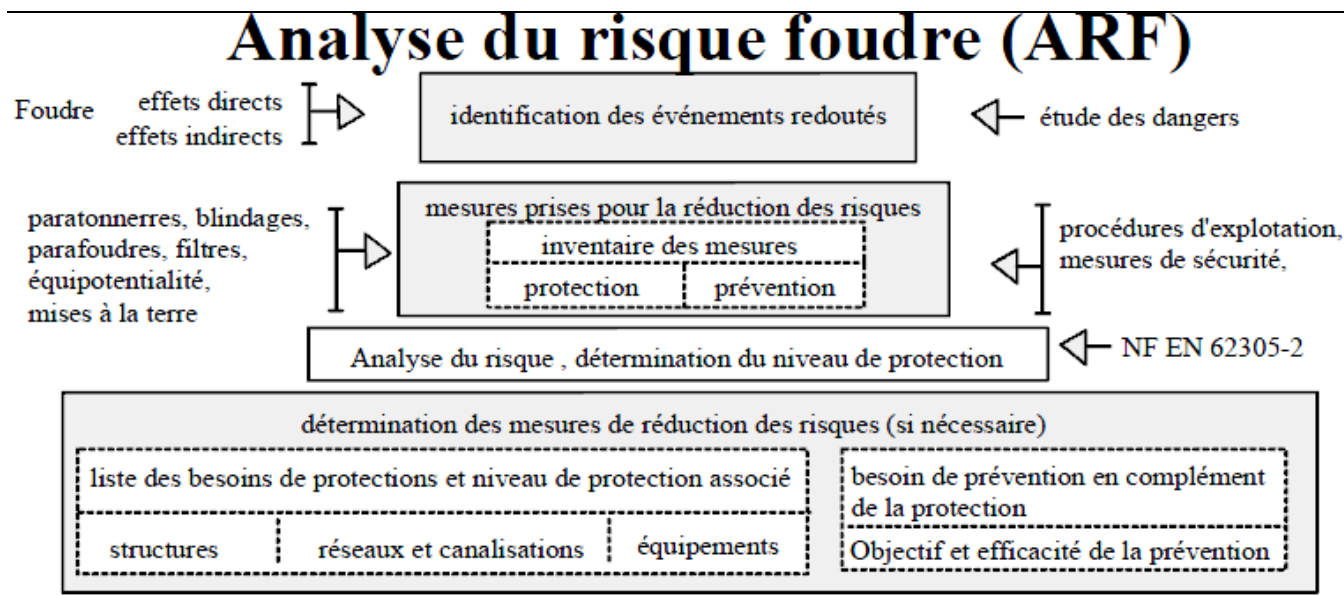


Figure 3: Structure de l'Analyse de Risque Foudre

4.2 Limite de l'A.R.F

Dans le cadre réglementaire de l'arrêté, seul le risque R1 (perte de vie humaine) au sens de la norme NF EN 62305-2 est étudié.

En effet :

- Le risque R2 est lié à la perte inacceptable de service public ; or aucun service public n'est touché par la dégradation éventuelle des installations concernées,
- Le risque R3 est lié à la perte d'éléments irremplaçables du patrimoine culturel ; il est habituellement évalué dans le cas de musées, d'églises ou de monuments historiques ; son intérêt n'est pas à retenir ici,
- Le risque R4 est lié à la perte économique ; il n'est pas pris en compte dans le cadre de cette analyse.

4.3 Principe de l'analyse probabiliste : Calcul de R1

- Détail du calcul

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, voir explication ci-dessous.

$$\begin{array}{ccccccc}
 R1 & = & R_A + R_B + R_C^* & + & R_M^* & + & R_U + R_V + R_W^* & + & R_Z^* \\
 & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\
 & & \text{Impact sur la structure} & & & & \text{Impact à proximité du service} & & \\
 & & & & \text{Impact sur le service} & & & & \text{Impact à proximité de la structure}
 \end{array}$$

(*) : 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.

Chaque composante de risque R_A , R_B , R_C , R_M , R_U , R_V , R_W et R_Z , peut être exprimée par l'équation générale suivante :

$$R_x = N_x \times P_x \times L_x$$

Où

N désigne le nombre annuel d'évènements dangereux ou de coups de foudre

P est la probabilité de dommages dus à l'un de ces coups provoquant ces dommages

L est un coefficient de pertes prenant en compte le type de dommage

Les huit composantes sont définies comme suit :

Source de dommage	Nature du risque	
Impact sur la structure (S1)	R_A	Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas
	R_B	Dommages physiques (incendie ou explosion)
	R_C	Défaillances des réseaux internes
Impact à proximité de la structure (S2)	R_M	Défaillances des réseaux internes
Impact sur un service connecté à la structure (S3)	R_U	Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur
	R_V	Dommages physiques (incendie ou explosion)
	R_W	Défaillances des réseaux internes
Impact à proximité d'un service connecté à la structure (S4)	R_Z	Défaillances des réseaux internes

Tableau 6 : Natures du risque

- Acceptabilité du risque

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 réduire R_c afin qu'il soit \leq à 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.

- Mesures de réduction des risques

Les mesures de protection pour réduire les risques sont les suivantes :

Type de dommages	Mesures
Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et aux tensions de pas (D1)	- Isolation appropriée des éléments conducteurs exposés - Equipotentialité par un réseau de terre maillé - Restrictions physiques et panneaux d'avertissement
Dommages physiques (D2)	- Système de protection contre la foudre (SPF : IEPF-IIPF)
Défaillances des réseaux internes (D3)	- Ecrantage du câblage - Ecran magnétique - Cheminement des réseaux - Parafoudres associés ou coordonnés - Equipotentialité et mise à la terre

Tableau 7 : Mesures de protection pour réduire le risque

5. NATURES DES ÉVÈNEMENTS REDOUTÉS

5.1 Situations réglementaires

Les activités Classées au titre de la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sont les suivantes :

Rubrique	Désignation de la rubrique	Régime
1510	Stockage de matières, produits ou substances combustibles dans des entrepôts couverts.	Enregistrement
2925	Atelier de charge d'accumulateurs.	Déclaration

Tableau 8 : Rubriques ICPE

Certaines de ces rubriques sont visées par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié. Les installations qui les concernent sont donc soumises au respect des prescriptions de cet arrêté ministériel.

5.2 Potentiels de danger

Nous estimons qu'en raison des activités, les potentiels de dangers redoutés sont les suivants :

- **Bâtiment principal :**

Phénomène dangereux redoutés	Application	Paramètre (Lfe)
Effets de surpression associés à l'explosion d'une substance	Non	Sans objet
Inflammation d'un nuage de gaz en champ libre (UVCE) ou dans une zone encombrée (VCE),	Non	Sans objet
Effets thermiques en cas de rupture ou fuite sur une canalisation calorifique ou sous pression	Non	Sans objet
Contamination de l'environnement par incendie, déversement ou combustion de produit chimique	Non	Moyens de rétention adaptés
Risque pour l'homme en cas d'inhalation de produits chimiques	Non	Sans objet
Incendie	Oui	Concerné : Effets sortants du site
Une perte du réseau CVC	Non	Sans objet
Une perte de l'alimentation électrique ou du réseau de télécommunication	Non	Sans objet
Risque pour l'homme en cas de surtension sur le réseau par manœuvre ou perturbation atmosphérique	Non	Sans objet

Tableau 9 : Phénomènes redoutés

5.3 Zones à risques d'explosion

Il ne nous a pas été indiqué de zone ATEX sur le projet de bâtiment de stockage. Nous sommes partis sur l'hypothèse qu'au niveau des locaux de charge, la charge des batteries est contrôlée et dépendante de la bonne ventilation des locaux. Les locaux de charge seront équipés d'un système d'extraction d'air forcé asservis à une détection d'hydrogène et contrôlant la charge des batteries. En cas d'alarme ou de défaut sur le système de ventilation, la charge de batterie est impossible.

Pour le site, il ne sera donc pas retenu de risque ATEX sur les locaux étudiés.

Pour rappel, suivant la norme NF EN 62 305 :

- Pour un risque d'explosion lié à une zone ATEX 1 ou 21 en accord avec la réglementation, le risque retenu est un risque d'incendie élevé,
- Pour un risque d'explosion lié à une zone ATEX 2 ou 22 en accord avec la réglementation, le risque retenu est un risque d'incendie faible, sauf si la charge calorifique du bâtiment, indique un risque d'incendie supérieur.
- Pour un risque d'explosion lié à une zone ATEX 0 ou 20, le risque d'explosion est retenu, sauf si la zone est contenue dans une structure métallique d'épaisseur conforme à la NF EN 62305-3, ou si la zone ne peut être rencontrée à l'extérieur des installations. (Zone ne pouvant être directement impactable par la foudre)

5.4 Evénements initiateurs

La foudre est un phénomène violent et fortement énergétique à son point d'impact.

Elle peut soit :

- **Faire exploser ou enflammer** des produits inflammables,
- **Perforer ou échauffer** des matériaux conducteurs,
- **Faire exploser** (par vaporisation de l'eau contenue) des matériaux diélectriques.

Inflammation ou explosion d'un nuage gaz
<p>Ce cas peut arriver par impact direct dans un volume de vapeur ou de gaz. La température de l'arc (30 000°) est très nettement supérieure aux températures d'inflammation et d'explosion. Il est aggravant dans toutes les zones explosibles externes.</p>
Réalisation de points chauds à l'attachement du canal de foudre sur les structures métalliques
<p>Ce cas peut arriver à l'attachement du canal de foudre sur les structures métalliques. A cet endroit (sur quelques cm²) la température est telle qu'elle entraîne une fusion du métal en présence. La durée d'activation est courte, quelques secondes. Il est aggravant si le point chaud fait tomber des particules en fusion vers des zones explosibles ou inflammables. Il est aggravant pour tous les réservoirs ou les canalisations dont l'épaisseur est inférieure à 5 mm, et à proximité des zones explosibles ou inflammables.</p>
Étincelage résultant de différences de potentiel d'éléments de structure entre eux
<p>Ce cas peut intervenir si les structures d'écoulement du courant de foudre capté et les structures métalliques proches qui sont au potentiel de la terre, sont à une distance inférieure à la distance de sécurité. Il est aggravant s'il intervient dans toute zone explosible ou inflammable, ou s'il détruit un équipement de sécurité. Il est aggravant pour les joints isolants de canalisations.</p>
Perçement de conteneur ou de canalisation
<p>Ce cas peut intervenir sur impact direct d'une canalisation métallique ou d'une cuve dont l'épaisseur n'est pas suffisante pour résister à la fusion. Il est aggravant pour tous les réservoirs ou les canalisations dont l'épaisseur est inférieure à 5 mm.</p>
Incendie ou destruction des structures d'un bâtiment
<p>Ce cas peut se produire par explosion à l'impact des matériaux non conducteurs utilisés dans la structure ou par incendie des matériaux constitutifs sur courant de suite. Il est aggravant dans le cas de structures entièrement construites avec des pierres, du bois avec un risque pour le personnel interne.</p>
Coup direct sur des éléments externes aux structures de bâtiment
<p>Ce cas concerne les lampadaires, les sirènes, les cheminées, les événements, les capteurs disposés en hauteur... Il est aggravant si ces équipements contribuent à la sécurité du site, si la collecte du courant de foudre vient à détruire un équipement IPS ou conduire à un étincelage en zone explosible ou inflammable.</p>
Surtensions électriques par effets directs ou indirects
<p>Ce cas peut intervenir en cas de circuits électriques exposés comme les lignes aériennes ou ceux présentant des boucles importantes de capture du champ électromagnétique rayonné par la foudre. Il peut intervenir également en cas de différences de potentiel de terre sur un impact de foudre proche. Il est aggravant pour les équipements qui contribuent à la sécurité du site. Il l'est surtout dans le cas de claquages ou courts-circuits qui interviendraient dans une zone explosible.</p>
Effets sur les personnes
<p>Ce cas peut intervenir en cas de coup direct ou de tension de pas ou de toucher, d'une personne exposée au voisinage d'une structure impactée. Ce cas n'est pas lié aux effets sur l'environnement mais à ceux liés à un impact direct à proximité. Il est dans tous les cas aggravant.</p>

Tableau 10 : Interaction foudre/équipements

5.5 Mesures de maîtrise des risques

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 :

Organes de sécurité	Susceptibilité à la foudre
Extincteur	Non
RIA	Non
SSI/CMSI/AES	Oui
Centrales de détection gaz	Non (Sécurité positive)
Télétransmetteur (report d'alarme)	Oui

Tableau 11 : Liste des équipements de sécurité

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

5.6 Installations à prendre en compte dans l'analyse de risque foudre

En fonction de leurs tailles 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	Traitement statistique selon la norme NF EN 62305-2	Traitement déterministe ¹
Bâtiment principal	X	

Tableau 12 : Installations à étudier dans l'ARF

Méthode déterministe¹ :

Cette méthode ne prend pas en compte le risque de foudroiement local. Par conséquent, quelle que soit la probabilité d'impact, une structure ou un équipement défini comme **Important Pour la Sécurité**, 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, stockages extérieurs,...) cette méthode est choisie.

Définition des zones

La norme NF EN 62305-2 permet le découpage des bâtiments en différentes zones, selon plusieurs conditions citées ci-dessous :

- La zone concernée est une partie verticale séparée du bâtiment,
- Le bâtiment est une structure sans risque d'explosion,
- La propagation du feu entre chaque zone du bâtiment est évitée au moyen de murs coupe-feu de 120 min (REI 120) ou au moyen d'autres mesures de protection équivalente,
- La propagation des surtensions le long des lignes communes, s'il y en a, est évitée au moyen de parafoudres installés aux points d'entrées de ces lignes dans la structure ou au moyen d'autres mesures de protection équivalentes.

L'étude technique devra préconiser les parafoudres nécessaires afin de répondre à la dernière condition.

Le bâtiment répondant aux conditions précédentes, l'Analyse de Risque Foudre sera réalisée sur l'une des plus grandes cellules, la **cellule 3**. Le risque d'incendie retenu sera un risque élevé. Le niveau de risque obtenu sera appliqué à tout le bâtiment.

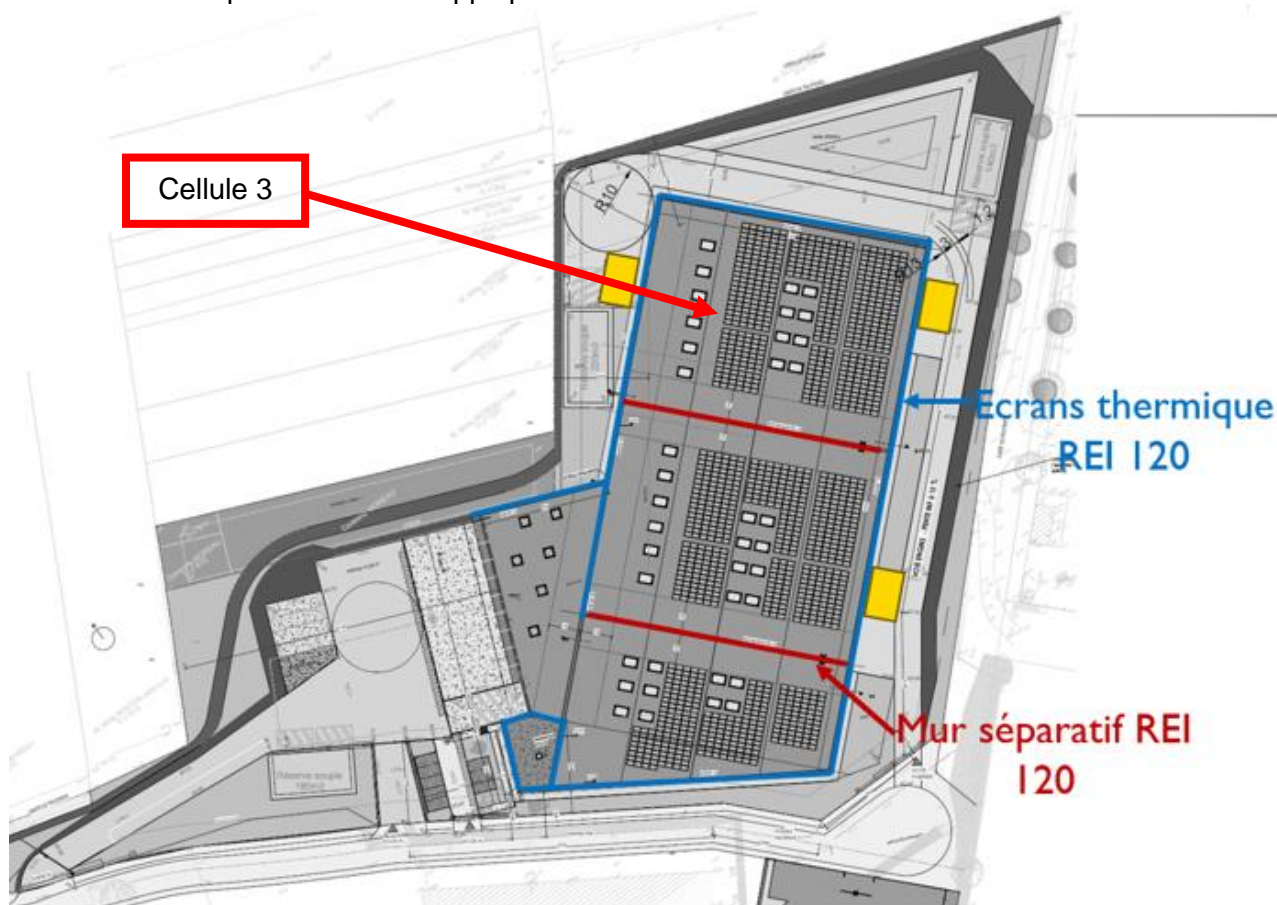


Figure 5: Découpage en cellule du site

6.2 Cellule 3

6.2.1 Données et caractéristiques de la structure

Paramètres / Facteurs	Symbole	Valeurs retenues	Signification
Dimensions	$L \times W \times H_b$	61,02 x 46,50 x 13,91 m	Longueur x Largeur x Hauteur
Aire équivalente	$A_{d/b}$	1,73E-04 m ²	Surface d'exposition aux impacts
Emplacement de la structure	$C_{d/b}$	0,5	Entouré d'objets plus petits
Protection existante contre les effets directs	P_B	1	Structure non protégée par SPF
Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure	K_{S1}	1	Aucun blindage

Tableau 14 : Données et caractéristiques de la structure

Justification des paramètres encodés

Paramètre $C_{d/b}$ (facteur d'emplacement)

Présence de structures ou d'arbres de hauteur inférieur à proximité, dans un rayon égal à 3 fois la hauteur du bâtiment étudié.

Nous indiquons donc la valeur 0,5 – objet entouré par des objets plus petits.

Paramètre P_B (probabilité de dommages physiques sur une structure)

Le bâtiment n'est pas protégé par un SPF (Système de protection contre la foudre). Nous indiquons la valeur = 1

Dans un premier temps nous calculons R_1 sans mise en place d'un Système de protection foudre (SPF). S'il dépasse le risque limite R_T des solutions sont utilisées pour le rendre acceptable. On choisit les dispositifs de protection parmi ceux déjà en place.

Paramètre K_{S1} (facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure)

La zone n'est pas équipée d'un écran spatial. Nous indiquons la valeur = 1

6.2.2 Données et caractéristiques des services

Numéro de liaison	Nom de la ligne	LC	$L_a \times W_a \times H_a$	C_i	C_e	U_w	K_{s3}	P_{SPD}
1	Alimentation BT	130	4 x 2 x 3 m	0,5	0,5	4kV	0,01	1
2	Borne de recharge IRVE	50	1 x 0,5 x 1 m	0,5	0,5	2,5kV	0,01	1
3	Alimentation BT Éclairage extérieur	500	-	0,5	0,5	2,5kV	0,01	1
4	Courants faibles	1 000	-	0,5	0,5	1,5kV	0,01	1

Tableau 15 : Données et caractéristiques des services

Nota : Les lignes étudiées correspondent à la zone de l'analyse de risque foudre.

Justification des paramètres encodés

Paramètre L_c (Longueur de la section du service)

La valeur indiquée correspond à la longueur de la ligne.

Nous indiquons la valeur 1000 m par défaut lorsque la longueur n'est pas connue.

Paramètres L_a , W_a , H_a (caractéristiques de la structure adjacente)

La valeur indiquée correspond aux dimensions du bâtiment raccordé à la ligne.

Paramètre C_i (facteur d'installation de la ligne)

Les lignes sont enterrées, nous indiquons la valeur 0,5.

Les lignes sont aériennes, nous indiquons la valeur 1.

Paramètre C_e (facteur d'environnement de ligne)

Le bâtiment se situe en zone suburbaine ce qui correspond à des hauteurs de bâtiments inférieure à 10m. Nous indiquons la valeur = 0,5 – zone suburbaine.

Paramètre U_w (Tension de tenue au choc des matériels)

Selon le guide UTE C 15-443, la tension de tenue aux chocs est de 6 kV pour la ligne d'alimentation HT, 4 kV pour les lignes d'alimentation BT, 2,5 kV pour les équipements BT et de 1,5 kV pour un réseau courant faible.

Paramètre K_{s3} (Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne)

Pour la ligne de puissance et de communication, nous choisissons la valeur $K_{s3} = 0,01$ car nous considérons que c'est un câble non écranté avec surface de boucle de l'ordre de 0,5 m².

Paramètre P_{SPD} (probabilité de défaillance des réseaux internes avec l'installation de parafoudres)

Le bâtiment n'est pas protégé par des parafoudres. Nous indiquons la valeur = 1

6.2.3 Données et caractéristiques de la zone

Paramètres / Facteurs	Symbole	Valeurs retenues	Signification
Facteur de réduction associé au type de sol	r_a / r_u	0,01	Béton
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service	P_{TU}	1	Aucune mesure de protection
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure	P_{TA}	1	Aucune mesure de protection
Dispositions réduisant la conséquence de feu	r_p	0,5	Manuelles
Risque d'incendie de la structure	r_f	0,1	Elevé
Pertes par dommages physiques (relatives à R1)	L_f	0,042	Stockage Industriel
Présence d'un danger particulier	h_z	2	Risque Faible
Pertes par défaillance des réseaux internes (relatives à R1)	L_o	0	SO
Durée de présence des personnes à un emplacement dangereux à l'extérieur de la structure	t_e	0,25	Personnes travaillant sur le site
Risque environnemental	LFE	0,1	Flux thermique sortant des limites du site

Tableau 16 : Données et caractéristiques de la zone

Paramètre r_a / r_u (facteur de réduction associé au type de sol)

Type de sol ou de plancher	Résistance de contact $k\Omega^1$	r_a / r_u
Agricole, béton	≤ 1	10^{-2}
Marbre, céramique	1-10	10^{-3}
Gravier, moquette, tapis	10-100	10^{-4}
Asphalte, linoléum, bois	≥ 100	10^{-5}

⁽¹⁾ Valeurs mesurées entre une électrode de 400cm² comprimée avec une force de 500 N à point à l'infini.

Tableau 17 : Paramètre r_a / r_u

Paramètre P_{TU} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service)
Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre P_{TA} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre r_p (facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie)

Le site est équipé de systèmes d'extinction automatiques. La valeur est = 0,2.

Paramètre r_f (facteur de réduction associé au risque d'incendie)

Le risque d'incendie estimé est « élevé » vu la présence de substances inflammables en quantité importante représenté par les palettes en bois, (pour rappel la charge calorifique d'une palette est de 1300 MJ/m³).

La valeur est = 0,1.

Le calcul des charges calorifiques est fait à l'aide des données mentionnées dans le logiciel Jupiter 2.0.

Ce tableau, issu de la norme NF EN 62 305-2, est donné à titre indicatif afin de connaître les différents niveaux de risque d'incendie par rapport à la charge calorifique des différents produits stockés

Risque	Faible	Ordinaire	Elevé
Charge calorifique	<400MJ/m ²	400MJ/m ² < <800MJ/m ²	>800MJ/m ²

Tableau 18 : Paramètre r_f

Paramètre L_f (pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques)

Type de Structure	L_f
Bâtiment agricole, Ensemble d'appartements, Grande Maison, Hôpital, Hôtel, Nurserie /Jardin d'enfants, Poste de Police et Dépôt d'ambulances, Prison, Risque d'explosion.	0,1
Bâtiment d'Aéroport, Gare.	0,075
Accueil de Loisirs.	0,067
Boutique / Ensemble de Boutiques, Cathédrale, Lieu de Culte, Musée, Stade compris ceux accueillant des concerts, Théâtre.	0,05
Bâtiment Commercial/Ensemble de bureaux, Grand magasin/Grandes surface, Stockage Industriel, Université.	0,042
Equipement GSM, Ruines classées.	0,04
Bâtiment gazier, Bâtiment médical, Bâtiment recevant du public, Bâtiment télécom, Centre commercial, Ecole, Traitement des eaux.	0,033
Site industriel (Cas général. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non)	0,02
Autres bâtiments et structures	0,01
Site industriel (Structure comprenant de nombreux éléments métalliques comme des tuyaux ou éléments structurels, permettant au courant de foudre de se disperser sans causer de larges dommages. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non)	0,005
Site Industriel (structure en béton armé ou avec surface métallique conforme au tableau 3 de la 62305-3), quand le dommage au point d'impact reste limité et ne crée pas de dommage additionnel, applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non)	0,001

Tableau 19 : Paramètre L_f

Paramètre h_z (facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial)

Type de danger particulier	h_z
Pas de danger particulier	1
Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)	2
Niveau de panique moyen (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec nombre de personnes compris entre 100 et 1 000)	5
Difficulté d'évacuation (par exemple, structures avec personnes immobilisées)	5
Niveau de panique élevé (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes supérieur à 1 000)	10

Tableau 20 : Paramètre h_z

Paramètre L_o (pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes)

Aucune victime par défaillances des réseaux internes n'est à déplorer. Nous indiquons la valeur $L_o = 0$.

Paramètre L_{FE} (pourcentage moyen de victimes blessées par dommages physiques à l'extérieur de la structure)

Le L_{FE} est le pourcentage moyen de victimes blessées par dommages physiques à l'extérieur de la structure. Le calcul de ces pertes est basé sur la connaissance des paramètres : L_{FE} et de t_e ; t_e , est la durée de présence des personnes à un emplacement dangereux à l'extérieur de la structure en utilisant les formules suivantes :

$$LBE = LVE = rf \times rp \times LFE \times te / 8\ 760$$

$$LCE = LME = LWE = LZE = rf \times rp \times (LFE/10) \times te / 8\ 760$$

Lorsque la durée t_e n'est pas connue, utiliser le tableau suivant :

TYPE D'ENVIRONNEMENT	$t_e / 8\ 760$
Voies navigables	0,1
Utilisation temporaire	0,1
Personnes travaillant dans l'enceinte du site	0,25
Voies ferrées	0,25
Terrain non bâti et zones peu fréquentées (champs, prairies, forêts, terrains vagues, marais, jardins horticoles, jardins, vignes, zones de pêche, gare de marchandises et de triage...)	0,25
Présence de public	0,5
Zones fréquentées et très fréquentées (parking, parcs, zone de baignade surveillée, terrains de sport, etc.)	0,5
Zones d'activités (industries et autres activités ne recevant pas en général du public)	0,75
Chemins et chemins piétonniers	0,75
Site avec rondiers ou fonctionnement du site avec plus d'une équipe (2x8 ou 3x8)	1
Résidences	1
Voies de circulation automobiles (départementales, nationales, voies rapides, périphériques et autoroutes)	1

Tableau 21 : Tableau $t_e/8760$ suivant note Qualifoudre n° 4

Lorsque le risque environnemental hors de la structure est connu, prendre l'un des scénarios majorant suivant :

RISQUE ENVIRONNEMENTAL Scénarios		VALEURS DE L_{FE}	
		restant dans les limites du site	sortant des limites du site
Explosion et surpression	la surpression > 50 hPa	0.25	0.5
Flux thermique	le flux thermique par surface > 3 kW/m ²	0.05	0.1
Fumées toxiques (1)		0.1	1.0
Pollution du sol (1)		0.1	0.5
Pollution de l'eau (1)		0.25 (2)	2.5
Matière radioactive (1), (3), (4)		0.5	5

Note 1 : En cas d'utilisation d'une détection d'orage caractérisée par une efficacité PTWS, les valeurs de L_{FE} dans les limites du site sont multipliées par $(1 - PTWS)$ dans la mesure où une procédure associée existe et permet la mise en sécurité des personnes dans l'enceinte du site.

Note 2 : le bris de vitres (explosion avec effet limité) sont exclus de cette analyse et doivent être traités, si nécessaire, par des mesures de protection adaptées.

- (1) Ces valeurs maximales peuvent être réduites en se basant sur la quantité de polluant, le danger de celui-ci et la sensibilité de l'environnement.
- (2) Uniquement si la pollution peut atteindre la nappe phréatique, les cours d'eaux ou des mers et océans.
- (3) Ceci peut ne pas être applicable quand une étude spécifique incluant tous les scénarii a été réalisée. C'est le cas par exemple des centrales nucléaires, pour lesquelles des études spécifiques sont réalisées et rendent la méthode ci-dessus inutile.
- (4) Ceci n'est pas applicable aux sources scellées (par exemple utilisées dans les hôpitaux, les équipements de mesures ou les appareils médicaux).

Tableau 22 : Paramètre LFE suivant note Qualifoudre n° 4

6.2.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)

Sans protection ou mesure de prévention

Type de pertes	Zone	Risques calculés (Rc)		Risques tolérables (Rt)
L1	Cellule 3	5,23 E ⁻⁵	>	1 x 10 ⁻⁵

R1 Sans protection

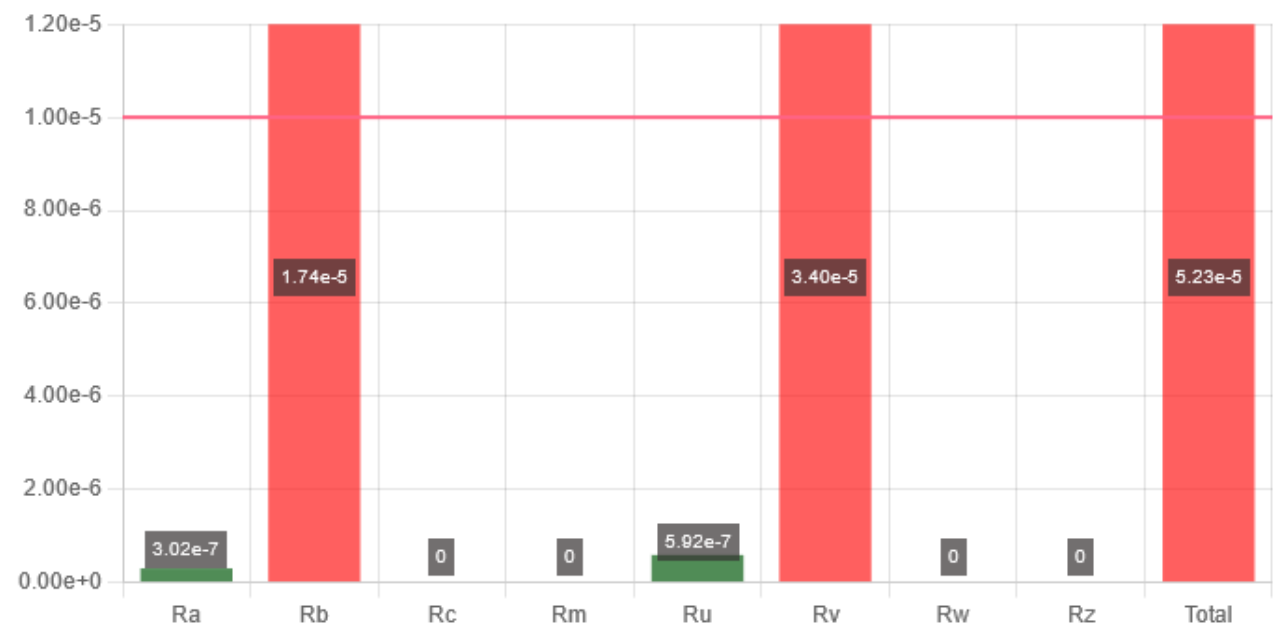


Figure 6: Résultat du calcul du risque R1 sans protections

La cellule 3 n'a pas un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation. Il est donc nécessaire de réduire ce risque à un niveau inférieur au Risque tolérable (Rt).

Il y a donc lieu de procéder à la mise en œuvre de mesures de protection afin que le risque calculé R1 soit < risque tolérable Rt1.

Analyse **avec** protections

Type de pertes	Zone	Risques calculés (Rc)		Risques tolérables (Rt)
L1	Cellule 3	$5,27 \times 10^{-6}$	<	1×10^{-5}

R1 Avec protection

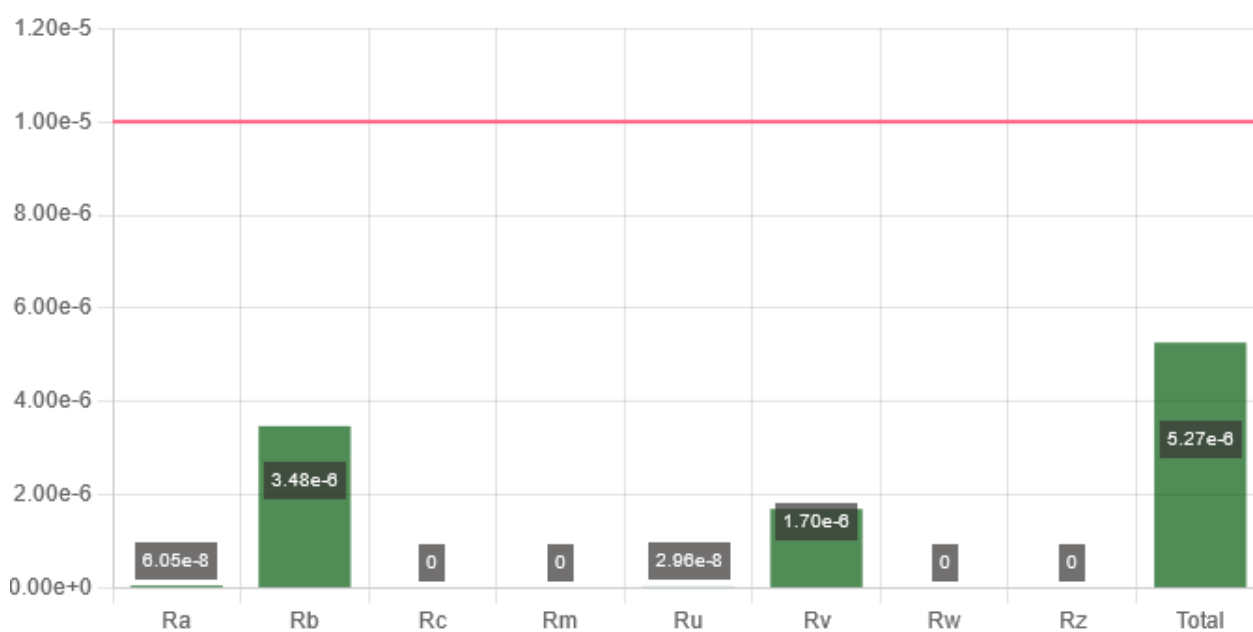


Figure 7: Résultat du calcul du risque R1 avec protections

La cellule 3 a un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation après la mise en place de protections contre la foudre.

Choix des mesures de protection

Les composantes de risque qui influencent le plus défavorablement le résultat sont **Rm et Rv**.

Caractéristiques de la structure ou du système interne	R_A	R_B	R_C	R_M	R_U	R_V	R_W	R_Z
Mesures de protection								
Surface équivalente d'exposition	X	X	X	X	X	X	X	X
Résistivité de surface du sol	X							
Résistivité du sol					X			
Restrictions physiques, isolation, avertissement, isolation équipotentielle du sol	X				X			
SPF	X ¹⁾	X	X ²⁾	X ²⁾	X ³⁾	X ³⁾		
Parafoudres coordonnés			X	X			X	X
Ecran spatial			X	X				
Réseaux externes écrantés					X	X	X	X
Réseaux internes écrantés			X	X				
Précautions de cheminement			X	X				
Réseau équipotentiel			X					
Précautions incendie		X				X		
Sensibilité au feu		X				X		
Danger particulier		X				X		
Tension de tenue aux chocs			X	X	X	X	X	X

¹⁾ Dans le cas de SPF naturel ou normalisé avec une distance entre conducteurs de descente inférieures à 10 m ou si une séparation physique n'est pas prévue, le risque lié à des blessures pour les êtres vivants dû à des tensions de contact et de pas est négligeable.

²⁾ Uniquement pour les SPF extérieurs en grille.

³⁾ En raison des équipotentialités.

Tableau 23 : Choix des protections foudre

Afin de réduire ces composantes sous la valeur tolérable, il faut mettre en place :

Un système de protection contre la foudre SPF de niveau IV pour les effets directs de la foudre (protection externe sur la structure) et de niveau IV pour les effets indirects de la foudre (protection interne sur les lignes de puissance et de communication).

Les conclusions seront à appliquer à l'ensemble du bâtiment.

7. SYNTHÈSE

Cette Analyse de Risque Foudre a permis d'évaluer les risques et de déterminer les niveaux de protection à mettre en œuvre.

- Le tableau suivant synthétise les mesures de protection à mettre en place :

Structure	Protection effets directs	Protection effets indirects
Bâtiment principal	Protection de niveau IV	Protection de niveau IV

Tableau 24: Synthèse des protections foudre

- Les Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) suivantes sont à protéger :

Zone	Organes de sécurité
Bâtiment principal	CMSI
	Télétransmetteur

Tableau 25: Synthèse des MMR

- Des liaisons équipotentiels sont à prévoir pour les canalisations suivantes (si métalliques):

Zone	Nom
Bâtiment principal	Canalisations Eaux Usées
	Canalisations Eaux Pluviales
	Canalisations AEP
	Canalisation arrivée RIA

Tableau 26: Synthèse des liaisons équipotentiels à prévoir

Prévention : L'Analyse de Risque Foudre ne prévoit pas la mise en place d'un système de détection d'orages. Néanmoins, A l'approche d'un orage, le dépotage et l'accès en toiture doivent être interdits ainsi que les interventions sur le réseau électrique et la présence de personnes à proximité des éventuelles descentes de paratonnerres. Cette prévention devra faire l'objet d'une information auprès du personnel et des sociétés extérieures au site, sur les risques de foudroiement direct et indirect.

L'Étude Technique, deuxième étape de la réglementation, permettra d'établir les préconisations spécifiques de protection contre les effets directs et indirects nécessaires. Elle apportera également des conseils vis-à-vis de la démarche de prévention.

NOTA :

« Une installation de protection contre la foudre, conçue et installée conformément aux présentes normes, ne peut assurer la protection absolue des structures, des personnes et des biens, et de l'Environnement. Néanmoins, l'application de celles-ci doit réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre sur les équipements, structures et des hommes ».

ANNEXE 1

Analyse du Risque Foudre

NF EN 62305-2

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

Entrepôt

Évaluation des risques Sélection des mesures de protection

$$R1 = 5.27E-6$$

----- Ra -----

$$Ra = 6.05E-8$$

Ra : Composante du risque lié aux blessures d'êtres vivants (impacts sur une structure)

$$Nd = 3.02E-3$$

Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure

$$Ng = 3.50E-1$$

Ng : Densité de foudroiement au sol

$$Ad = 1.73E+4$$

Ad : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Principale

$$L = 6.10E+1$$

L : Longueur

$$W = 4.65E+1$$

W : Largeur

$$H = 1.39E+1$$

H : Hauteur

$$Cd = 5.00E-1$$

Cd : Facteur d'emplacement

$$Pa = 2.00E-1$$

Pa : Probabilité de blessures d'êtres vivants par choc électrique

$$Pta = 1.00E+$$

Pta : Probabilité de réduction de PA en fonction des mesures de protection

$$Pb = 2.00E-1$$

Pb : Probabilité de dommages physiques sur une structure (impacts sur une structure)

$$La_Lu = 1.00E-4$$

La_Lu : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique

$$rt = 1.00E-2$$

rt : Facteur de réduction associé au type de sol

$$Lt = 1.00E-2$$

Lt : Pourcentage type de pertes dues aux blessures par choc électrique

$$nz = 0.00E+$$

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

$$nt = 8.76E+3$$

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

$$tz = 0.00E+$$

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

----- Rb -----

$$Rb = 3.48E-6$$

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

$$Nd = 3.02E-3$$

Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure

$$Ng = 3.50E-1$$

Ng : Densité de foudroiement au sol

$$Ad = 1.73E+4$$

Ad : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Principale

$$\mathbf{L} = 6.10\text{E}+1$$

L : Longueur

$$\mathbf{W} = 4.65\text{E}+1$$

W : Largeur

$$\mathbf{H} = 1.39\text{E}+1$$

H : Hauteur

$$\mathbf{Cd} = 5.00\text{E}-1$$

Cd : Facteur d'emplacement

$$\mathbf{Pb} = 2.00\text{E}-1$$

Pb : Probabilité de dommages physiques sur une structure

$$\mathbf{Lbt_Lvt} = 5.75\text{E}-3$$

Lbt_Lvt : Pertes totales relatives aux dommages physiques

$$\mathbf{Lb_Lv} = 2.00\text{E}-3$$

Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

$$\mathbf{rp} = 5.00\text{E}-1$$

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

$$\mathbf{rf} = 1.00\text{E}-1$$

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure

$$\mathbf{hz} = 2.00\text{E}+$$

hz : Facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial

$$\mathbf{Lf1} = 2.00\text{E}-2$$

Lf1 : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

$$\mathbf{nz} = 0.00\text{E}+$$

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

$$\mathbf{nt} = 8.76\text{E}+3$$

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

$$\mathbf{tz} = 0.00\text{E}+$$

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

$$\mathbf{Lbe_Lve} = 3.75\text{E}-3$$

Lbe_Lve : Pertes complémentaires à l'extérieur de la structure relatives aux dommages physiques

$$\mathbf{rp} = 5.00\text{E}-1$$

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

$$\mathbf{rf} = 1.00\text{E}-1$$

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure

$$\mathbf{lfe} = 1.00\text{E}-1$$

lfe : Pourcentage type de pertes dues aux dommages physiques à l'extérieur de la structure

$$\mathbf{te/8760} = 7.50\text{E}-1$$

te/8760 : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux hors de la structure

----- Rc -----

$$\mathbf{Rc} = 0.00\text{E}+$$

Rc : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur une structure)

$$\mathbf{Nd} = 3.02\text{E}-3$$

Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure

$$\mathbf{Ng} = 3.50\text{E}-1$$

Ng : Densité de foudroiement au sol

$$\mathbf{Ad} = 1.73\text{E}+4$$

Ad : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Principale

$$\mathbf{L} = 6.10\text{E}+1$$

L : Longueur

$$W = 4.65E+1$$

W : Largeur

$$H = 1.39E+1$$

H : Hauteur

$$Cd = 5.00E-1$$

Cd : Facteur d'emplacement

$$Pc = 1.00E+$$

Pc : Cumul des Pc pour la structure

$$Pc_Arrivee-CFO = 1.00E+$$

Pc_Arrivee-CFO : Probabilité de défaillances des réseaux internes Arrivee-CFO

$$Pparafoudre = 1.00E+$$

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

$$Cld = 1.00E+$$

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

$$Pc_cfa = 1.00E+$$

Pc_cfa : Probabilité de défaillances des réseaux internes cfa

$$Pparafoudre = 1.00E+$$

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

$$Cld = 1.00E+$$

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

$$Pc_CFO-Exterieur = 1.00E+$$

Pc_CFO-Exterieur : Probabilité de défaillances des réseaux internes CFO-Exterieur

$$Pparafoudre = 1.00E+$$

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

$$Cld = 1.00E+$$

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

$$Pc_CFO-IRVE = 1.00E+$$

Pc_CFO-IRVE : Probabilité de défaillances des réseaux internes CFO-IRVE

$$Pparafoudre = 1.00E+$$

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

$$Cld = 1.00E+$$

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

$$Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+$$

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

$$Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+$$

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

$$Lo1 = 0.00E+$$

Lo1 : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

$$nz = 0.00E+$$

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

$$nt = 8.76E+3$$

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

$$tz = 0.00E+$$

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

$$----- Rm -----$$

$$Rm = 0.00E+$$

Rm : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité de la structure)

$$Nm = 3.13E-1$$

Nm : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité d'une structure

$$\mathbf{N_g} = 3.50E-1$$

Ng : Densité de foudroiement au sol

$$\mathbf{A_m} = 8.93E+5$$

Am : Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'une structure

$$\mathbf{L} = 6.10E+1$$

L : Longueur

$$\mathbf{W} = 4.65E+1$$

W : Largeur

$$\mathbf{P_m} = 6.33E-1$$

Pm : Cumul des Pm pour la structure

$$\mathbf{P_m_Arrivee-CFO} = 6.25E-2$$

Pm_Arrivee-CFO : Probabilité de défaillances des réseaux internes Arrivee-CFO

$$\mathbf{Pparafoudre} = 1.00E+$$

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

$$\mathbf{Pms} = 6.25E-2$$

Pms : Probabilité de réduction de Pm en fonction du blindage, du câblage et de la tenue du matériel

$$\mathbf{Ks1} = 1.00E+$$

Ks1 : Facteur associé à l'efficacité de l'écran d'une structure

$$\mathbf{wm} = 0.00E+$$

wm : Largeur de la maille

$$\mathbf{Ks2} = 1.00E+$$

Ks2 : Facteur associé à l'efficacité d'écran des écrans interne à la structure

$$\mathbf{wm} = 0.00E+$$

wm : Largeur de la maille

$$\mathbf{Ks3} = 1.00E+$$

Ks3 : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne

$$\mathbf{Ks4} = 2.50E-1$$

Ks4 : Facteur associé à la tension de tenue aux chocs du réseau

$$\mathbf{Uw} = 4.00E+$$

Uw : Tension assignée de tenue aux chocs du réseau à protéger

$$\mathbf{Pm_cfa} = 4.44E-1$$

Pm_cfa : Probabilité de défaillances des réseaux internes cfa

$$\mathbf{Pparafoudre} = 1.00E+$$

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

$$\mathbf{Pms} = 4.44E-1$$

Pms : Probabilité de réduction de Pm en fonction du blindage, du câblage et de la tenue du matériel

$$\mathbf{Ks1} = 1.00E+$$

Ks1 : Facteur associé à l'efficacité de l'écran d'une structure

$$\mathbf{wm} = 0.00E+$$

wm : Largeur de la maille

$$\mathbf{Ks2} = 1.00E+$$

Ks2 : Facteur associé à l'efficacité d'écran des écrans interne à la structure

$$\mathbf{wm} = 0.00E+$$

wm : Largeur de la maille

$$\mathbf{Ks3} = 1.00E+$$

Ks3 : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne

$$\mathbf{Ks4} = 6.67E-1$$

Ks4 : Facteur associé à la tension de tenue aux chocs du réseau

$$\mathbf{Uw} = 1.50E+$$

Uw : Tension assignée de tenue aux chocs du réseau à protéger

Pm_CFO-Exterieur = 1.60E-1

Pm_CFO-Exterieur : Probabilité de défaillances des réseaux internes CFO-Exterieur

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Pms = 1.60E-1

Pms : Probabilité de réduction de Pm en fonction du blindage, du câblage et de la tenue du matériel

Ks1 = 1.00E+

Ks1 : Facteur associé à l'efficacité de l'écran d'une structure

wm = 0.00E+

wm : Largeur de la maille

Ks2 = 1.00E+

Ks2 : Facteur associé à l'efficacité d'écran des écrans interne à la structure

wm = 0.00E+

wm : Largeur de la maille

Ks3 = 1.00E+

Ks3 : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne

Ks4 = 4.00E-1

Ks4 : Facteur associé à la tension de tenue aux chocs du réseau

Uw = 2.50E+

Uw : Tension assignée de tenue aux chocs du réseau à protéger

Pm_CFO-IRVE = 1.60E-1

Pm_CFO-IRVE : Probabilité de défaillances des réseaux internes CFO-IRVE

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Pms = 1.60E-1

Pms : Probabilité de réduction de Pm en fonction du blindage, du câblage et de la tenue du matériel

Ks1 = 1.00E+

Ks1 : Facteur associé à l'efficacité de l'écran d'une structure

wm = 0.00E+

wm : Largeur de la maille

Ks2 = 1.00E+

Ks2 : Facteur associé à l'efficacité d'écran des écrans interne à la structure

wm = 0.00E+

wm : Largeur de la maille

Ks3 = 1.00E+

Ks3 : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne

Ks4 = 4.00E-1

Ks4 : Facteur associé à la tension de tenue aux chocs du réseau

Uw = 2.50E+

Uw : Tension assignée de tenue aux chocs du réseau à protéger

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

Lo1 = 0.00E+

Lo1 : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

----- Ru -----

$$\mathbf{Ru} = 2.96\text{E-}8$$

Ru : Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté)

$$\mathbf{Ru} = 2.44\text{E-}9$$

Ru : Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté) : Arrivée CFO

$$\mathbf{NI} = 4.55\text{E-}4$$

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

$$\mathbf{Ng} = 3.50\text{E-}1$$

Ng : Densité de foudroiement au sol

$$\mathbf{AI} = 5.20\text{E+}3$$

AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

$$\mathbf{LI} = 1.30\text{E+}2$$

LI : Longueur du service

$$\mathbf{Ci} = 5.00\text{E-}1$$

Ci : Facteur d'installation du service

$$\mathbf{Ce} = 5.00\text{E-}1$$

Ce : Facteur d'environnement du service

$$\mathbf{Ct} = 1.00\text{E+}$$

Ct : Facteur de type de service

$$\mathbf{Ndj} = 3.24\text{E-}5$$

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

$$\mathbf{Ng} = 3.50\text{E-}1$$

Ng : Densité de foudroiement au sol

$$\mathbf{Adj} = 3.70\text{E+}2$$

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

$$\mathbf{Lj} = 4.00\text{E+}$$

Lj : Longueur structure adjacente

$$\mathbf{Wj} = 2.00\text{E+}$$

Wj : Largeur structure adjacente

$$\mathbf{Hj} = 3.00\text{E+}$$

Hj : Hauteur structure adjacente

$$\mathbf{Cdj} = 2.50\text{E-}1$$

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

$$\mathbf{Ct} = 1.00\text{E+}$$

Ct : Facteur de type de service

$$\mathbf{Pu} = 5.00\text{E-}2$$

Pu : Probabilité de blessures sur les êtres vivants

$$\mathbf{PtU} = 1.00\text{E+}$$

PtU : PTU dépend des mesures de protection contre les tensions de contact, telles que restrictions physiques ou notices d'avertissement.

$$\mathbf{Peb} = 5.00\text{E-}2$$

Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)

$$\mathbf{Pld} = 1.00\text{E+}$$

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

$$\mathbf{Cld} = 1.00\text{E+}$$

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

$$\mathbf{La_Lu} = 1.00\text{E-}4$$

La_Lu : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique

rt = 1.00E-2

rt : Facteur de réduction associé au type de sol

Lt = 1.00E-2

Lt : Pourcentage type de pertes dues aux blessures par choc électrique

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Ru = 1.75E-8

Ru : Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté) : cfa

NI = 3.50E-3

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 4.00E+4

Al : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 1.00E+3

LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 0.00E+

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 0.00E+

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 0.00E+

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 0.00E+

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 0.00E+

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pu = 5.00E-2

Pu : Probabilité de blessures sur les êtres vivants

Ptu = 1.00E+

Ptu : PTU dépend des mesures de protection contre les tensions de contact, telles que restrictions physiques ou notices d'avertissement.

Peb = 5.00E-2

Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

La_Lu = 1.00E-4

La_Lu : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique

rt = 1.00E-2

rt : Facteur de réduction associé au type de sol

Lt = 1.00E-2

Lt : Pourcentage type de pertes dues aux blessures par choc électrique

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Ru = 8.75E-9

Ru : Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté) : CFO Extérieur

NI = 1.75E-3

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 2.00E+4

Al : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

Ll = 5.00E+2

Ll : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 0.00E+

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 0.00E+

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 0.00E+

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 0.00E+

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 0.00E+

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pu = 5.00E-2

Pu : Probabilité de blessures sur les êtres vivants

Ptu = 1.00E+

Ptu : PTU dépend des mesures de protection contre les tensions de contact, telles que restrictions physiques ou notices d'avertissement.

Peb = 5.00E-2

Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

La_Lu = 1.00E-4

La_Lu : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique

rt = 1.00E-2

rt : Facteur de réduction associé au type de sol

Lt = 1.00E-2

Lt : Pourcentage type de pertes dues aux blessures par choc électrique

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Ru = 8.92E-1

Ru : Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté) : CFO IRVE

NI = 1.75E-4

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 2.00E+3

Al : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 5.00E+1

LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 3.31E-6

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 3.78E+1

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 1.00E+

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 5.00E-1

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 1.00E+

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pu = 5.00E-2

Pu : Probabilité de blessures sur les êtres vivants

Ptu = 1.00E+

Ptu : PTU dépend des mesures de protection contre les tensions de contact, telles que restrictions physiques ou notices d'avertissement.

Peb = 5.00E-2

Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

La_Lu = 1.00E-4

La_Lu : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique

rt = 1.00E-2

rt : Facteur de réduction associé au type de sol

Lt = 1.00E-2

Lt : Pourcentage type de pertes dues aux blessures par choc électrique

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

----- Rv -----

Rv = 1.70E-6

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

Rv = 1.40E-7

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

NI = 4.55E-4

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 5.20E+3

Al : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

Ll = 1.30E+2

Ll : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

$$\mathbf{Ct} = 1.00E+$$

Ct : Facteur de type de service

$$\mathbf{Ndj} = 3.24E-5$$

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

$$\mathbf{Ng} = 3.50E-1$$

Ng : Densité de foudroiement au sol

$$\mathbf{Adj} = 3.70E+2$$

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

$$\mathbf{Lj} = 4.00E+$$

Lj : Longueur structure adjacente

$$\mathbf{Wj} = 2.00E+$$

Wj : Largeur structure adjacente

$$\mathbf{Hj} = 3.00E+$$

Hj : Hauteur structure adjacente

$$\mathbf{Cdj} = 2.50E-1$$

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

$$\mathbf{Ct} = 1.00E+$$

Ct : Facteur de type de service

$$\mathbf{Pv} = 5.00E-2$$

Pv : Probabilité de dommages physiques

$$\mathbf{Peb} = 5.00E-2$$

Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)

$$\mathbf{Pld} = 1.00E+$$

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

$$\mathbf{Cld} = 1.00E+$$

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

$$\mathbf{Lbt_Lvt} = 5.75E-3$$

Lbt_Lvt : Pertes totales relatives aux dommages physiques

$$\mathbf{Lb_Lv} = 2.00E-3$$

Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

$$\mathbf{rp} = 5.00E-1$$

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

$$\mathbf{rf} = 1.00E-1$$

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure

$$\mathbf{hz} = 2.00E+$$

hz : Facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial

$$\mathbf{Lf1} = 2.00E-2$$

Lf1 : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

$$\mathbf{nz} = 0.00E+$$

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

$$\mathbf{nt} = 8.76E+3$$

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

$$\mathbf{tz} = 0.00E+$$

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

$$\mathbf{Lbe_Lve} = 3.75E-3$$

Lbe_Lve : Pertes complémentaires à l'extérieur de la structure relatives aux dommages physiques

$$\mathbf{rp} = 5.00E-1$$

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

rf = 1.00E-1

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure

lfe = 1.00E-1

lfe : Pourcentage type de pertes dues aux dommages physiques à l'extérieur de la structure

te/8760 = 7.50E-1

te/8760 : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux hors de la structure

Rv = 1.01E-6

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

NI = 3.50E-3

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

AI = 4.00E+4

AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 1.00E+3

LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 0.00E+

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 0.00E+

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 0.00E+

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 0.00E+

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 0.00E+

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pv = 5.00E-2

Pv : Probabilité de dommages physiques

Peb = 5.00E-2

Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

Lbt_Lvt = 5.75E-3

Lbt_Lvt : Pertes totales relatives aux dommages physiques

Lb_Lv = 2.00E-3

Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 5.00E-1

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

rf = 1.00E-1

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure

hz = 2.00E+

hz : Facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial

Lf1 = 2.00E-2

Lf1 : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Lbe_Lve = 3.75E-3

Lbe_Lve : Pertes complémentaires à l'extérieur de la structure relatives aux dommages physiques

rp = 5.00E-1

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

rf = 1.00E-1

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure

lfe = 1.00E-1

lfe : Pourcentage type de pertes dues aux dommages physiques à l'extérieur de la structure

te/8760 = 7.50E-1

te/8760 : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux hors de la structure

Rv = 5.03E-7

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

NI = 1.75E-3

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

AI = 2.00E+4

AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 5.00E+2

LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 0.00E+

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 0.00E+

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

$$\mathbf{Lj} = 0.00E+$$

Lj : Longueur structure adjacente

$$\mathbf{Wj} = 0.00E+$$

Wj : Largeur structure adjacente

$$\mathbf{Hj} = 0.00E+$$

Hj : Hauteur structure adjacente

$$\mathbf{Cdj} = 2.50E-1$$

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

$$\mathbf{Ct} = 1.00E+$$

Ct : Facteur de type de service

$$\mathbf{Pv} = 5.00E-2$$

Pv : Probabilité de dommages physiques

$$\mathbf{Peb} = 5.00E-2$$

Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)

$$\mathbf{Pld} = 1.00E+$$

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

$$\mathbf{Cld} = 1.00E+$$

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

$$\mathbf{Lbt_Lvt} = 5.75E-3$$

Lbt_Lvt : Pertes totales relatives aux dommages physiques

$$\mathbf{Lb_Lv} = 2.00E-3$$

Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

$$\mathbf{rp} = 5.00E-1$$

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

$$\mathbf{rf} = 1.00E-1$$

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure

$$\mathbf{hz} = 2.00E+$$

hz : Facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial

$$\mathbf{Lf1} = 2.00E-2$$

Lf1 : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

$$\mathbf{nz} = 0.00E+$$

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

$$\mathbf{nt} = 8.76E+3$$

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

$$\mathbf{tz} = 0.00E+$$

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

$$\mathbf{Lbe_Lve} = 3.75E-3$$

Lbe_Lve : Pertes complémentaires à l'extérieur de la structure relatives aux dommages physiques

$$\mathbf{rp} = 5.00E-1$$

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

$$\mathbf{rf} = 1.00E-1$$

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure

$$\mathbf{lfe} = 1.00E-1$$

lfe : Pourcentage type de pertes dues aux dommages physiques à l'extérieur de la structure

$$\mathbf{te/8760} = 7.50E-1$$

te/8760 : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux hors de la structure

$$\mathbf{Rv} = 5.13E-8$$

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

$$\mathbf{NI} = 1.75\text{E-}4$$

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

$$\mathbf{Ng} = 3.50\text{E-}1$$

Ng : Densité de foudroiement au sol

$$\mathbf{AI} = 2.00\text{E+}3$$

AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

$$\mathbf{LI} = 5.00\text{E+}1$$

LI : Longueur du service

$$\mathbf{Ci} = 5.00\text{E-}1$$

Ci : Facteur d'installation du service

$$\mathbf{Ce} = 5.00\text{E-}1$$

Ce : Facteur d'environnement du service

$$\mathbf{Ct} = 1.00\text{E+}$$

Ct : Facteur de type de service

$$\mathbf{Ndj} = 3.31\text{E-}6$$

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

$$\mathbf{Ng} = 3.50\text{E-}1$$

Ng : Densité de foudroiement au sol

$$\mathbf{Adj} = 3.78\text{E+}1$$

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

$$\mathbf{Lj} = 1.00\text{E+}$$

Lj : Longueur structure adjacente

$$\mathbf{Wj} = 5.00\text{E-}1$$

Wj : Largeur structure adjacente

$$\mathbf{Hj} = 1.00\text{E+}$$

Hj : Hauteur structure adjacente

$$\mathbf{Cdj} = 2.50\text{E-}1$$

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

$$\mathbf{Ct} = 1.00\text{E+}$$

Ct : Facteur de type de service

$$\mathbf{Pv} = 5.00\text{E-}2$$

Pv : Probabilité de dommages physiques

$$\mathbf{Peb} = 5.00\text{E-}2$$

Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)

$$\mathbf{Pld} = 1.00\text{E+}$$

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

$$\mathbf{Cld} = 1.00\text{E+}$$

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

$$\mathbf{Lbt_Lvt} = 5.75\text{E-}3$$

Lbt_Lvt : Pertes totales relatives aux dommages physiques

$$\mathbf{Lb_Lv} = 2.00\text{E-}3$$

Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

$$\mathbf{rp} = 5.00\text{E-}1$$

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

$$\mathbf{rf} = 1.00\text{E-}1$$

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure

$$\mathbf{hz} = 2.00\text{E+}$$

hz : Facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial

Lf1 = 2.00E-2

Lf1 : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Lbe_Lve = 3.75E-3

Lbe_Lve : Pertes complémentaires à l'extérieur de la structure relatives aux dommages physiques

rp = 5.00E-1

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

rf = 1.00E-1

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure

lfe = 1.00E-1

lfe : Pourcentage type de pertes dues aux dommages physiques à l'extérieur de la structure

te/8760 = 7.50E-1

te/8760 : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux hors de la structure

----- **Rw** -----

Rw = 0.00E+

Rw : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté)

Rw = 0.00E+

Rw : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté) : Arrivée CFO

NI = 4.55E-4

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

AI = 5.20E+3

AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 1.30E+2

LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 3.24E-5

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 3.70E+2

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 4.00E+

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 2.00E+

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 3.00E+

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pw = 1.00E+

Pw : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

Lo1 = 0.00E+

Lo1 : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Rw = 0.00E+

Rw : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté) : cfa

NI = 3.50E-3

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 4.00E+4

Al : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

Ll = 1.00E+3

Ll : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 0.00E+

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 0.00E+

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 0.00E+

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 0.00E+

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 0.00E+

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pw = 1.00E+

Pw : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

Lo1 = 0.00E+

Lo1 : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Rw = 0.00E+

Rw : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté) : CFO Extérieur

NI = 1.75E-3

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

AI = 2.00E+4

AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 5.00E+2

LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 0.00E+

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 0.00E+

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 0.00E+

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 0.00E+

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 0.00E+

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pw = 1.00E+

Pw : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

Lo1 = 0.00E+

Lo1 : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Rw = 0.00E+

Rw : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté) : CFO IRVE

NI = 1.75E-4

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 2.00E+3

Al : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 5.00E+1

LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 3.31E-6

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 3.78E+1

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 1.00E+

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 5.00E-1

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 1.00E+

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pw = 1.00E+

Pw : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

Lo1 = 0.00E+

Lo1 : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

----- Rz -----

Rz = 0.00E+

Rz : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service)

Rz = 0.00E+

Rz : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service) : Arrivée CFO

Ni = 4.55E-2

Ni : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité d'un service

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Ai = 5.20E+5

Ai : Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'un service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'emplacement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pz = 1.60E-1

Pz : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pli = 1.60E-1

Pli : Probabilité de réduction de PZ en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts à proximité du service connecté)

Cli = 1.00E+

Cli : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre é proximité d'un service

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

Lo1 = 0.00E+

Lo1 : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Rz = 0.00E+

Rz : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service) : cfa

Ni = 3.50E-1

Ni : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité d'un service

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Ai = 4.00E+6

Ai : Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'un service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'emplacement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pz = 5.00E-1

Pz : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pli = 5.00E-1

Pli : Probabilité de réduction de PZ en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts à proximité du service connecté)

Cli = 1.00E+

Cli : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre é proximité d'un service

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

Lo1 = 0.00E+

Lo1 : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Rz = 0.00E+

Rz : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service) : CFO Extérieur

Ni = 1.75E-1

Ni : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité d'un service

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Ai = 2.00E+6

Ai : Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'un service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'emplacement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pz = 3.00E-1

Pz : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pli = 3.00E-1

Pli : Probabilité de réduction de PZ en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts à proximité du service connecté)

Cli = 1.00E+

Cli : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre à proximité d'un service

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

Lo1 = 0.00E+

Lo1 : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Rz = 0.00E+

Rz : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service) : CFO IRVE

Ni = 1.75E-2

Ni : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité d'un service

Ng = 3.50E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Ai = 2.00E+5

Ai : Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'un service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'emplacement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pz = 3.00E-1

Pz : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pli = 3.00E-1

Pli : Probabilité de réduction de PZ en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts à proximité du service connecté)

Cli = 1.00E+

Cli : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre à proximité d'un service

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

Lo1 = 0.00E+

Lo1 : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

ANNEXE 2

Lexique

Armatures d'acier interconnectées	Armatures d'acier à l'intérieur d'une structure, considérées comme assurant une continuité électrique.
Barre d'équipotentialité	Barre permettant de relier à l'installation de protection contre la foudre les équipements métalliques, les masses, les lignes électriques et de télécommunications et d'autres câbles.
Borne ou barrette de coupure	Dispositif conçu et placé de manière à faciliter les essais et mesures électriques des éléments de l'installation de protection contre la foudre.
Conducteur (masse) de référence	Système de conducteurs servant de référence de potentiel à d'autres conducteurs. On parle souvent du "zéro volt".
Conducteur d'équipotentialité	Conducteur permettant d'assurer l'équipotentialité.
Conducteur de descente	Conducteur chargé d'écouler à la terre le courant d'un coup de foudre direct. Il relie le dispositif de capture au réseau de terre.
Conducteur de protection (PE)	Conducteur destiné à relier les masses pour garantir la sécurité des personnes contre les chocs électriques.
Coup de foudre	Impact simple ou multiple de la foudre au sol.
Coup de foudre direct	Impact qui frappe directement la structure ou son installation de protection contre la foudre.
Coup de foudre indirect	Impact qui frappe à proximité de la structure et entraînant des effets conduits et induits dans et vers la structure.
Couplage	Mode de transmission d'une perturbation électromagnétique de la source à un circuit victime.
Dispositif de capture	Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à capter les coups de foudre directs.
Distance de séparation	Distance minimale entre deux éléments conducteurs à l'intérieur de l'espace à protéger, telle qu'aucune étincelle dangereuse ne puisse se produire entre eux.
Effet de couronne ou Corona	Ensemble des phénomènes d'ionisation liés au champ électrique au voisinage d'un conducteur ou d'une pointe.

Effet réducteur

Réduction des perturbations HF par la proximité du conducteur victime avec la masse. L'effet réducteur est le rapport de l'amplitude de la perturbation collectée par un câble non blindé ou loin des masses à celle collectée par le même câble blindé ou installé contre un conducteur de masse.

Electrode de terre

Élément ou ensemble d'éléments de la prise de terre assurant un contact électrique direct avec la terre et dissipant le courant de décharge atmosphérique dans cette dernière.

Equipements métalliques

Éléments métalliques répartis dans l'espace à protéger, pouvant écouler une partie du courant de décharge atmosphérique tels que canalisations, escaliers, guides d'ascenseur, conduits de ventilation, de chauffage et d'air conditionné, armatures d'acier interconnectées.

Etincelle dangereuse (étincelage)

Décharge électrique inadmissible, provoquée par le courant de décharge atmosphérique à l'intérieur du volume à protéger.

Foudre

Décharge électrique aérienne, accompagnée d'une vive lumière (éclair) et d'une violente détonation (tonnerre).

Installation de Protection contre la Foudre (I.P.F.)

Installation complète, permettant de protéger une structure contre les effets de la foudre. Elle comprend à la fois une installation extérieure (I.E.P.F.) et une installation intérieure de protection contre la foudre (I.I.P.F.)

Liaison équipotentielle

Éléments d'une installation réduisant les différences de potentiels entre masse et élément conducteur.

Mode commun (MC)

Un courant de mode commun circule dans le même sens sur tous les conducteurs d'un câble. La différence de potentiels (d.d.p.) de MC d'un câble est celle entre le potentiel moyen de ses conducteurs et la masse. Le mode commun est aussi appelé mode longitudinal parallèle ou asymétrique.

Mode différentiel (MD)

Un courant de mode différentiel circule en opposition de phase sur les deux fils d'une liaison filaire, il ne se referme donc pas dans les masses. Une différence de potentiels (d.d.p.) de MD se mesure entre le conducteur signal et son retour. Le mode différentiel est aussi appelé mode normal, symétrique ou série.

Niveau de protection

Terme de classification d'une installation de protection contre la foudre exprimant son efficacité.

Parafoudre ou parasurtenseur

Dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à dériver les ondes de courant entre deux éléments à l'intérieur de l'espace à protéger, tels que les éclateurs ou les dispositifs semi-conducteurs.

Paratonnerre

Appareil destiné à préserver les bâtiments contre les effets directs de la foudre.

P.D.A

Paratonnerre équipé d'un système électrique ou électronique générant une avance à l'amorçage. Ce gain moyen s'exprime en microseconde.

Point d'impact

Point où un coup de foudre frappe la terre, une structure ou une installation de protection contre la foudre.

Prise de terre

Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à conduire et à dissiper le courant de décharge atmosphérique à la terre.

Régime de neutre

Il caractérise le mode de raccordement à la terre du neutre du secondaire du transformateur source et les moyens de mise à la terre des masses de l'installation. Il est défini par deux lettres :

- La première indique la position du neutre par rapport à la terre :

I: neutre isolé ou relié à la terre à travers une impédance

T: neutre directement à la terre

- La deuxième précise la nature de la liaison masse-terre :

T: masses reliées directement à la terre (en général à une prise de terre distincte de celle du neutre)

N: masses reliées au point neutre, soit par l'intermédiaire d'un conducteur de protection lui-même relié à la prise de terre du neutre (**N-S**), soit par l'intermédiaire du conducteur de neutre lui-même (**N-C**).

Réseau de masse

Ensemble des conducteurs d'un site reliés entre eux. Il se compose habituellement des conducteurs de protection, des bâtis, des chemins de câbles, des canalisations et des structures métalliques.

Réseau de terre

Ensemble des conducteurs enterrés servant à écouler dans la terre les courants externes en mode commun. Un réseau de terre doit être unique, équipotentiel et maillé.

Résistance de terre

Résistance entre un réseau de terre et un "point de référence suffisamment éloigné". Exprimée en Ohms (Ω), elle n'a pas, contrairement au maillage des masses, d'influence sur l'équipotentialité du site.

Surface équivalente

Surface de sol plat qui recevrait le même nombre d'impacts que la structure ou le bâtiment en question. Cette surface est toujours plus grande que la seule emprise au sol de l'ensemble à protéger. On la détermine en pratique en entourant fictivement le périmètre de cet ensemble par une bande horizontale, dont la largeur est égale à trois fois sa hauteur. Elle peut ensuite être corrigée en tenant compte des objets environnants : arbres, autres structures, susceptibles de dévier un coup de foudre vers eux.

Surtension

Variation importante de faible durée de la tension.

Tension de mode commun

Tension mesurée entre deux fils interconnectés et un potentiel de référence (voir mode commun).

Tension différentielle

Tension mesurée entre deux fils actifs (voir mode différentiel).

Tension résiduelle d'un parafoudre

Tension qui apparaît sur une sortie d'un parafoudre pendant le passage du courant de décharge.

TGBT

Tableau Général Basse Tension

Traceur

Predécharge progressant à travers l'air et formant un canal faiblement ionisé.

333 cours du 3^{ème} Millénaire - 69800 SAINT-PRIEST - France
Bâtiment Le Pôle – 2^{ème} étage
Tél. +33 (0)4 37 41 16 10
info@rg-consultant.com - www.rg-consultant.com

8 Rue Jean Jaurès – 35000 RENNES - France
Tél. +33 (0)6 79 97 46 02
info@rg-consultant.com - www.rg-consultant.com



ETUDE TECHNIQUE Foudre

LA JAUNAIE NORD CHATEAU-THEBAUD (44)

LA JAUNAIE NORD CHATEAU-THEBAUD (44)

Référence document
RGC 29 596



RESUME :

Ce document représente l'Etude Technique Foudre d'un entrepôt logistique de la société **LA JAUNAIE NORD** en projet sur la commune de **CHATEAU THEBAUD** dans le département de la **Loire-Atlantique** (44).

Il a été rédigé au terme de la mission qui nous a été confiée par la société **ICE CONSEIL** dans le cadre de la prévention et de la protection contre le risque foudre.

L'objectif est de rendre les installations ICPE en conformité vis-à-vis de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

Il comprend : l'Etude Technique des spécifications de la protection contre les effets directs et indirects de la foudre, les mesures de prévention, ainsi qu'un tableau de synthèse des actions à entreprendre, qu'elles soient obligatoires ou optionnelles.

Rédacteur	Vérification	Révision
Nom : Martin GOIFFON Société : RG CONSULTANT Date : 01/12/2023 	Nom : Nicolas ALNET Société : RG CONSULTANT Date : 06/12/2023 Visa 	A

DIFFUSION :

I.C.E Conseil 4 Impasse du Raquer 56 610 Arradon www.ice-conseil.fr	RG CONSULTANT Arc Atlantique 8 rue Jean Jaurès 35000 Rennes Tél. : +332 30 02 79 98 Fax : +334 72 30 13 36 Email : info@rg-consultant.com
---	---

TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Chrono secrétariat	Date	Objet
A	RGC 29 596	01/12/2023	Etude Technique Foudre

LISTE DES DOCUMENTS FOURNIS PAR ICE CONSEIL

INTITULE	Fournis	Référence / Auteur
Etude de Dangers, dossier ICPE ou Résumé non technique	Oui	V4-Présentation DREAL v20 11 2023 SG
Arrêté Préfectoral (Rubrique ICPE le cas échéant)	Non	
P.O.I (Plan d'Opération Interne)	Non	
Liste et implantation des EIPS ou MMR	Non	
Plans des réseaux enterrés (HT, BT, CFA, canalisations, terre et équipotentialité)	Non	
Synoptique Courant fort	Non	
Synoptique Courant faible	Non	
Plan de masse	Oui	APD 15/11/2023
Plan de coupe	Oui	APD 15/11/2023
Plan des façades	Oui	APD 15/11/2023
Plan de zonage ATEX	Non	
Analyse de Risque Foudre 2023	Oui	RGC 29 595

Tableau 1 : Liste des documents

L'Etude Technique ci-après a été réalisée selon les informations et plans fournis par **ICE CONSEIL** commanditaire de cette étude. En conséquence, la responsabilité de RG Consultant ne pourrait être remise en cause si :

- Les informations fournies se révèlent incomplètes ou inexactes,
- La non-présentation de certaines installations ou process,
- La présentation de l'entreprise est effectuée dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement,
- Des changements majeurs sont effectués postérieurement à la rédaction de ce document.

Enfin, 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.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	5
1.1 OBJET	5
1.2 PRESENTATION GENERALE DU SITE	6
2. DOCUMENTS RÉGLEMENTAIRES	7
2.1 TEXTES REGLEMENTAIRES	7
2.2 NORMES DE REFERENCES	7
3. MÉTHODOLOGIE.....	8
3.1 PRESENTATION GENERALE	8
3.2 LIMITE DE L'ÉTUDE TECHNIQUE.....	8
4. CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	9
4.1 SYSTEME DE PROTECTION CONTRE LA Foudre (SPF)	9
4.2 MESURES DE PREVENTION EN CAS D'ORAGE.....	9
5. DESCRIPTIONS DES INSTALLATIONS.....	10
5.1 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FORTS	10
5.1.1 Réseau Normal.....	10
5.1.2 Réseau Secouru	10
5.1.3 Réseau Ondulé	10
5.1.4 Réseau photovoltaïque	10
5.2 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FAIBLES	11
5.3 PROTECTION INCENDIE	11
5.4 MISE A LA TERRE DES INSTALLATIONS.....	11
5.1 LISTE DES CANALISATIONS ENTRANTES ET SORTANTES.....	11
5.2 SITUATIONS REGLEMENTAIRES	12
5.3 ZONES A RISQUES D'EXPLOSION.....	12
5.4 MESURES DE MAITRISE DES RISQUES.....	12
6. TRAVAUX A REALISER - EFFETS DIRECTS DE LA Foudre	13
6.1 DISPOSITIONS GENERALES	13
6.2 DIFFERENTS TYPES D'I.E.P.F.....	13
6.3 CHOIX DU TYPE D'I.E.P.F.....	16
6.4 MISE EN ŒUVRE DE L'I.E.P.F.....	16
6.4.1 Bâtiment principal.....	16
6.4.2 Dispositifs de descente et mise à la terre	18
6.5 MISE A LA TERRE DES CANALISATIONS	26
6.5.1 Mise à la terre des panneaux photovoltaïques	28
7. TRAVAUX A REALISER - EFFETS INDIRECTS DE LA Foudre	31
7.1 PARAFoudRES SUR INSTALLATIONS PV	33
7.1.1 Installation photovoltaïque sans installation extérieure de protection contre la foudre	34
7.1.2 Installation photovoltaïque avec une installation extérieure de protection foudre avec maintien de la distance de séparation (à l'exclusion des systèmes solaires mis à la terre en des points multiples, tels que les centrales photovoltaïques).....	35
7.1.3 Installation photovoltaïque avec une installation extérieure du système de protection contre la foudre lorsque la distance de séparation ne peut être maintenue (y compris les systèmes mis à la terre en des points multiples, tels que les centrales photovoltaïques)	36

7.1.4	Parafoudres photovoltaïques courant faible.....	36
7.1.5	Principe de raccordement des parafoudres courant fort dans une installation PV.....	37
7.2	PROTECTION DES COURANTS FORTS.....	38
7.2.1	Détermination des caractéristiques des parafoudres type I et I + II.....	38
7.2.2	Détermination des caractéristiques des parafoudres type II	40
7.2.3	Raccordement	42
7.2.4	Dispositif de deconnexion	42
7.3	PROTECTION DES LIGNES DE TELECOMMUNICATION	44
7.3.1	Protection par parafoudre	44
7.3.2	Protection par écrantage de ligne.....	45
8.	PREVENTION DU PHENOMENE ORAGEUX	46
9.	REALISATION DES TRAVAUX	47
10.	VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS	47
10.1	VERIFICATION INITIALE.....	47
10.2	VERIFICATIONS PERIODIQUES	48
10.3	VERIFICATIONS SUPPLEMENTAIRES	48
11.	TABLEAU DE SYNTHESE	49

ANNEXES

Annexe 1 : Note de calcul de la distance de séparation

Annexe 2 : Notice de Vérification et de Maintenance

Annexe 3 : Lexique

1. INTRODUCTION

1.1 Objet

Le site **LA JAUNAIE NORD** en projet sur la commune de **CHATEAU THEBAUD (44)** dans le département de la **Loire-Atlantique (44)** sera soumis à la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement et souhaite appliquer l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire d'application en réalisant une Etude Technique.

L'Etude Technique, objet de ce document, est menée sur la base des résultats de l'Analyse du Risque Foudre réalisée par **RG CONSULTANT**, détaillés dans le rapport **RGC 29 595**.

L'objectif de l'Etude Technique est de détailler les mesures de protection à mettre en œuvre qu'elles soient contre les effets directs (IEPF) ou indirects (IIPF) à savoir :

- Description des méthodes de conception utilisées pour les IEPF ;
- Préconisation des mesures de protection à mettre en œuvre en proposant les solutions les mieux adaptées et les plus rationnelles ;
- Description des protections internes (liaisons équipotentielles, parafoudres) ;
- Description des mesures de prévention à mettre en place en cas d'orage.

1.2 Présentation générale du site

Le bâtiment logistique sera composé d'un bâtiment principal d'une surface de 8 358 m² et abritant :

- Trois cellules de stockage,
- Des locaux administratifs et sociaux,
- Un local de charge,
- Un poste de transformation HT/BT à l'entrée du site,
- Un poste de transformation BT/HT à l'entrée du site pour l'injection de la production photovoltaïque.

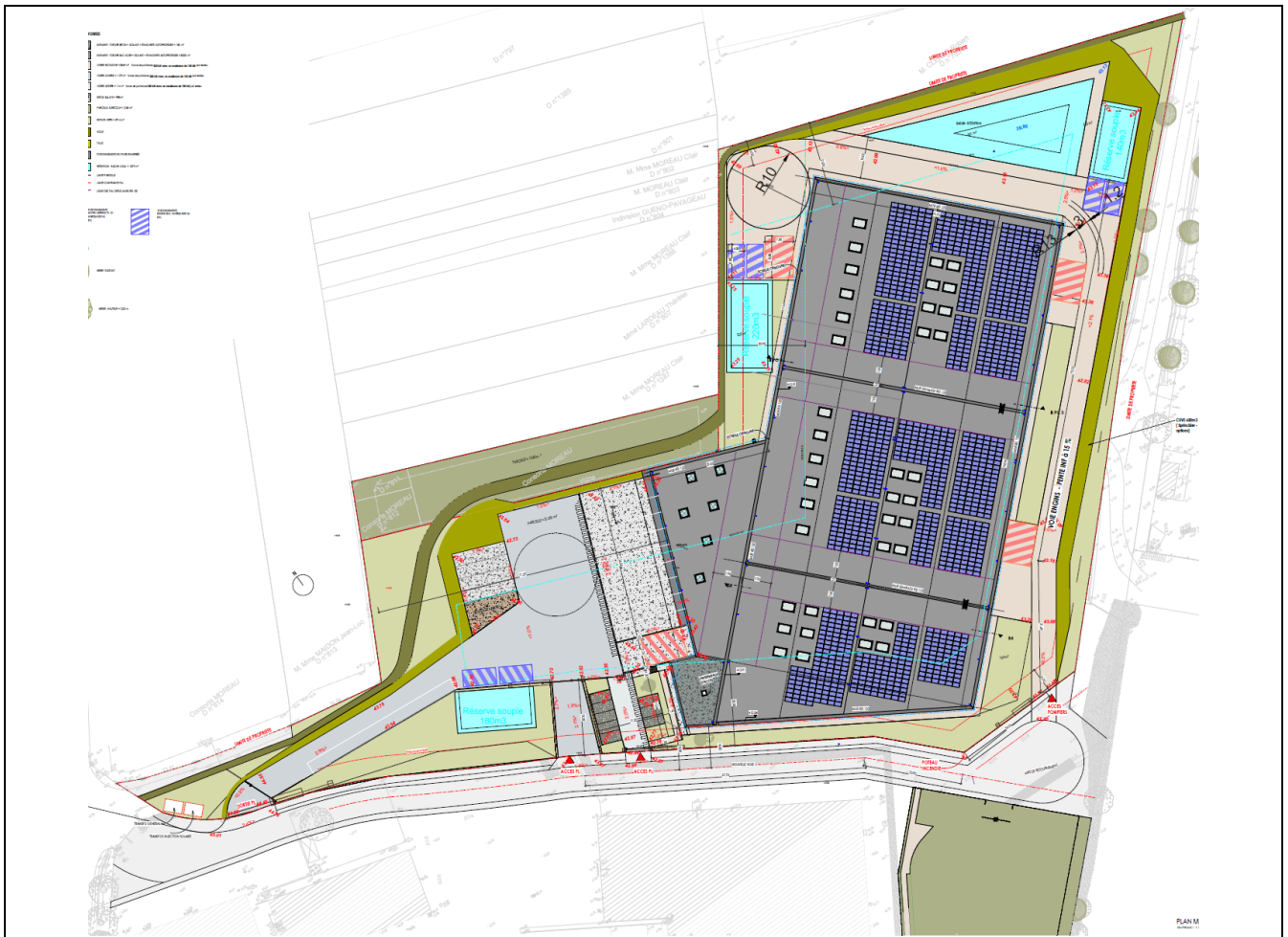


Figure 1: Plan de masse du site

2. DOCUMENTS RÉGLEMENTAIRES

2.1 Textes réglementaires

Arrêté du 4 octobre 2010 modifié 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.

2.2 Normes de références

NF EN 62 305-1 (C 17-100-1) – Novembre 2013 [Protection des structures contre la foudre – partie 1 : Principes généraux].

NF EN 62 305-2 (C 17-100-2) – Décembre 2012 [Protection des structures contre la foudre – partie 2 : Évaluation du risque].

NF EN 62 305-3 (C 17-100-3) – Décembre 2012 [Protection des structures contre la foudre – partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains].

NF EN 62 305-4 (C 17-100-4) – Décembre 2012 [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 – octobre 2010 [Installations électriques basse tension].

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].

NF EN 61 643-11 – mai 2014 [Parafoudres pour installation basse tension].

NF EN 61 643-12 – Parafoudres BT

NF EN 61 643-21 – novembre 2001 [Parafoudres BT]

NF EN 61 643-21_A1 – juin 2009 [Parafoudres BT]

NF EN 61 643-21_A2 – juillet 2013 [Parafoudres BT]

CEI 61 643-22 – novembre 2004 [Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Principes de choix et d'application].

NF EN 62561-1/2/3/4/5/6/7 – Composants de système de protection contre la foudre (CSPF)

Guide UTE C 15-712 - Juillet 2010 [Installations photovoltaïques]

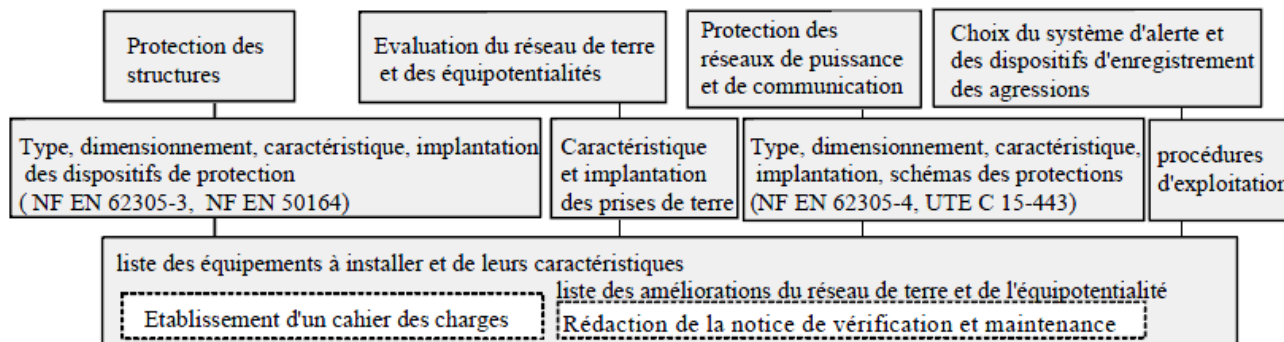
NF EN 61 643-32 – mai 2017 [Parafoudres pour installation photovoltaïque].

3. MÉTHODOLOGIE

3.1 Présentation générale

Le déroulement de l'Étude Technique doit être conforme à la méthodologie développée dans l'Arrêté Ministériel du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire d'application.

Selon l'ARF **Etude technique du système de protection**



3.2 Limite de l'Étude Technique

L'Étude 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** 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.

4. CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

4.1 Système de protection contre la foudre (SPF)

- Le tableau suivant synthétise les mesures de protection à mettre en place :

Structure	Protection effets directs	Protection effets indirects
Bâtiment principal	Protection de niveau IV	Protection de niveau IV

Tableau 2: Synthèse des protections foudre

- Les Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) suivantes sont à protéger :

Zone	Organes de sécurité
Bâtiment principal	CMSI
	Télétransmetteur

Tableau 3: Synthèse des MMR

- Des liaisons équipotentielles sont à prévoir pour les canalisations suivantes (si métalliques):

Zone	Nom
Bâtiment principal	Canalisations Eaux Usées
	Canalisations Eaux Pluviales
	Canalisations AEP
	Canalisation arrivée RIA

Tableau 4: Synthèse des liaisons équipotentielles à prévoir

4.2 Mesures de prévention en cas d'orage

Prévention : L'Analyse de Risque Foudre ne prévoit pas la mise en place d'un système de détection d'orages. Néanmoins, A l'approche d'un orage, le dépotage et l'accès en toiture doivent être interdits ainsi que les interventions sur le réseau électrique et la présence de personnes à proximité des éventuelles descentes de paratonnerres. Cette prévention devra faire l'objet d'une information auprès du personnel et des sociétés extérieures au site, sur les risques de foudroiement direct et indirect.

5. DESCRIPTIONS DES INSTALLATIONS

5.1 Caractéristiques des courants forts

5.1.1 Réseau Normal

Le site sera alimenté en haute tension 20kV vers un poste de transformation en bordure de site. De ce poste une ligne BT viendra alimenter un TGBT dans un local technique dédié du bâtiment. Le régime de neutre 400 V est TNC (à confirmer).

5.1.2 Réseau Secouru

Le site est dépourvu de système de secours électrique de type groupe électrogène de sécurité.

5.1.3 Réseau Ondulé

Le site sera dépourvu de système de secours électrique de type onduleurs hormis pour l'informatique.

5.1.4 Réseau photovoltaïque

Une installation photovoltaïque est prévue sur la toiture des différentes cellules et destinée à la réinjection sur le réseau public via un transformateur prévu à proximité du poste d'alimentation du site. Les différents onduleurs PV seront implantés en toiture des bureaux.

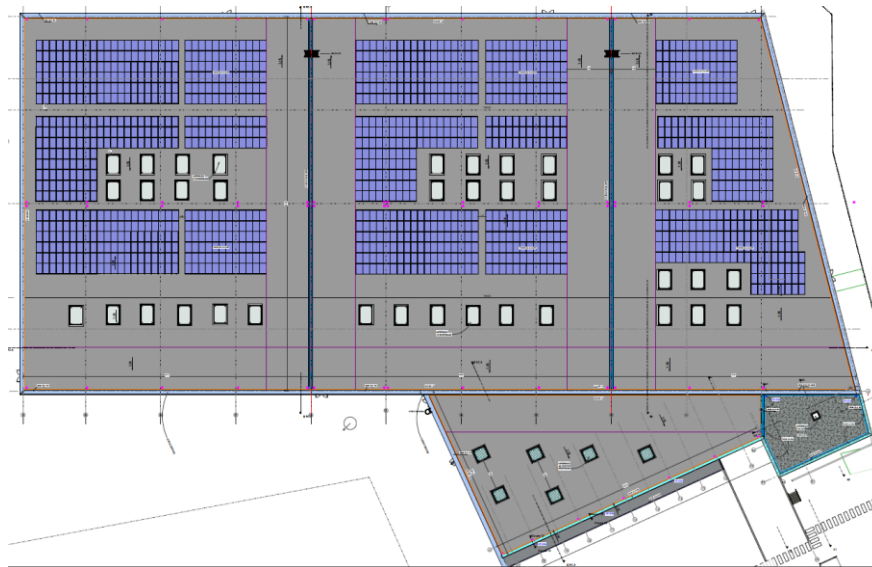


Figure 2: Panneaux PV sur site

5.2 Caractéristiques des courants faibles

Nous ne disposons d'aucune information concernant le futur raccordement au réseau de télécommunication public du site.

Nous considérons donc deux raccordements :

- Une ligne cuivre souterraine vers les locaux administratifs,
- Une ligne Fibre optique souterraine vers les locaux administratifs,

La fibre n'étant pas impactable par la foudre cette ligne ne sera donc pas prise en compte dans cette étude.

Nous considérons également qu'une ligne de sécurité sera présente :

- Ligne report d'alarme télésurveillance/astreinte en charge d'alerter les secours.

5.3 Protection incendie

Les mesures de prévention et d'extinction seront les suivantes :

Structure	Moyens protection			
	Dispositif	Report d'information	Relié à	Type de communication
Bâtiment principal	Extincteur, RIA	Non	/	/
	Désenfumage (DAS),	Oui	CMSI	Boucle 24V CR1
	Déclencheur manuels (DM),	Oui	CMSI	Boucle 24V CR1
	Isolation REI120 les différentes cellules et locaux techniques	Non	/	/
	Avertisseurs sonores (BAAS),	Oui	CMSI	Boucle 24V CR1
	Détecteurs de fumée (DA)	Oui	CMSI	Boucle 24V CR1
	CMSI	Oui	Télétransmetteur	Non défini à ce stade du projet
	Centrale détection gaz locaux de charge	Non	Coupeure de l'alimentation électrique	Contact sec

Tableau 5 : Moyens de protection Incendie

Le temps d'intervention du SDIS est supérieur à 10 minutes en cas d'alerte incendie sur site.

5.4 Mise à la terre des installations

Nous ne disposons d'aucune information à ce stade de l'étude concernant le futur réseau de terre du bâtiment.

5.1 Liste des canalisations entrantes et sortantes

Zone	Nom	Nature	Mise à la terre
Bâtiment principal	Canalisations Eaux Usées	Non renseigné	Non renseigné
	Canalisations Eaux Pluviales	Non renseigné	Non renseigné
	Canalisations AEP	Non renseigné	Non renseigné
	Canalisation arrivée RIA	Non renseigné	Non renseigné

Source : Selon retour d'expérience

Tableau 6 : Canalisations

5.2 Situations Règlementaires

Les activités Classées au titre de la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sont les suivantes :

Rubrique	Désignation de la rubrique	Régime
1510	Stockage de matières, produits ou substances combustibles dans des entrepôts couverts.	Enregistrement
2925	Atelier de charge d'accumulateurs.	Déclaration

Tableau 7 : Rubriques ICPE

Certaines de ces rubriques sont visées par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié. Les installations qui les concernent sont donc soumises au respect des prescriptions de cet arrêté ministériel.

5.3 Zones à risques d'explosion

Il ne nous a pas été indiqué de zone ATEX sur le projet de bâtiment de stockage. Nous sommes partis sur l'hypothèse qu'au niveau des locaux de charge, la charge des batteries est contrôlée et dépendante de la bonne ventilation des locaux. Les locaux de charge seront équipés d'un système d'extraction d'air forcé asservis à une détection d'hydrogène et contrôlant la charge des batteries. En cas d'alarme ou de défaut sur le système de ventilation, la charge de batterie est impossible.

Pour le site, il ne sera donc pas retenu de risque ATEX sur les locaux étudiés.

Pour rappel, suivant la norme NF EN 62 305 :

- Pour un risque d'explosion lié à une zone ATEX 1 ou 21 en accord avec la réglementation, le risque retenu est un risque d'incendie élevé,
- Pour un risque d'explosion lié à une zone ATEX 2 ou 22 en accord avec la réglementation, le risque retenu est un risque d'incendie faible, sauf si la charge calorifique du bâtiment, indique un risque d'incendie supérieur.
- Pour un risque d'explosion lié à une zone ATEX 0 ou 20, le risque d'explosion est retenu, sauf si la zone est contenue dans une structure métallique d'épaisseur conforme à la NF EN 62305-3, ou si la zone ne peut être rencontrée à l'extérieur des installations. (Zone ne pouvant être directement impactable par la foudre)

5.4 Mesures de maîtrise des risques

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 :

Organes de sécurité	Susceptibilité à la foudre
Extincteur	Non
RIA	Non
SSI/CMSI/AES	Oui
Centrales de détection gaz	Non (Sécurité positive)
Télétransmetteur (report d'alarme)	Oui

Tableau 8 : Liste des équipements de sécurité

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

6. TRAVAUX A REALISER - EFFETS DIRECTS DE LA Foudre

6.1 Dispositions générales

Son rôle est :

- D'intercepter les courants de foudre directs.
- De conduire les courants de foudre vers la terre.
- De disperser les courants de foudre dans la terre.

On détermine 2 types de protection : **isolée** et **non isolée**.

Dans une IEPF **isolée**, les conducteurs de capture et les descentes sont placés de manière à ce que le trajet du courant de foudre maintienne une distance de séparation adéquate pour éviter les étincelles dangereuses (dans le cas de parois combustibles, de risque d'explosion et d'incendie, de contenus sensibles aux champs électromagnétiques de foudre).

Dans une IEPF **non isolée**, les conducteurs de capture et les descentes sont placés de manière à ce que le trajet du courant de foudre puisse être en contact avec la structure à protéger, ce qui est le cas pour la majorité des bâtiments.

6.2 Différents types d'I.E.P.F

Pour le système de capture, deux types de solutions peuvent être envisagés :

- La **protection par système passif** (norme NF EN 62305-3) consistant à répartir sur le bâtiment à protéger : des dispositifs de capture à faible rayon de couverture, des conducteurs de descente et des prises de terre foudre.

Ils peuvent être constitués par une combinaison des composants suivants :

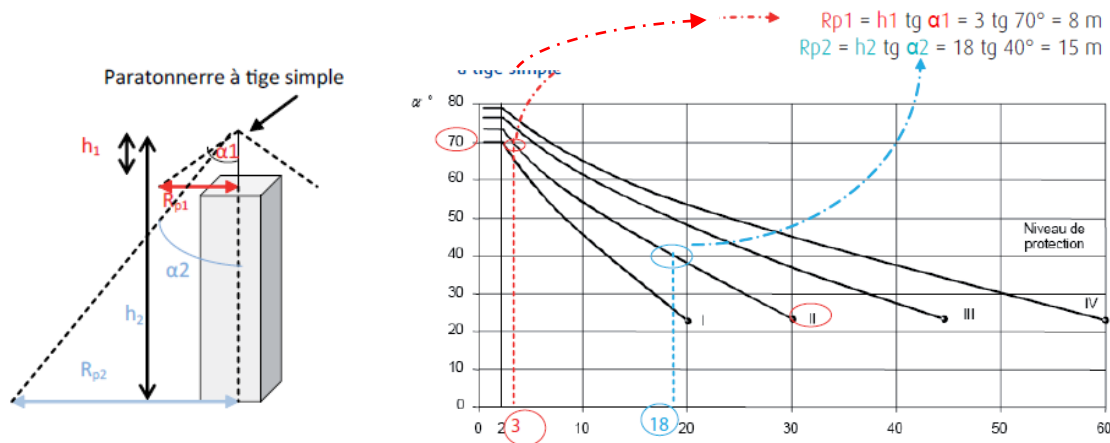
- Tiges simples,
- Fils tendus,
- Cages maillées et/ou composants naturels...

Ces composants doivent être installés aux coins, aux points exposés et sur les rebords suivant 3 méthodes :

- **Tiges simples**

Ce type d'installation consiste en la mise en place d'un ou plusieurs paratonnerres à tiges simples, en partie haute des structures à protéger.

L'angle de protection concernant la zone protégée par ces tiges dépend du niveau de protection requis sur le bâtiment concerné et de la hauteur du dispositif de capture au-dessus du volume à protéger.



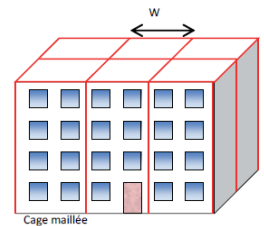
Détermination de l'angle de protection en fonction de la hauteur de la tige du paratonnerre et du niveau de protection

○ **Cages maillées**

La protection par cage maillée consiste en la réalisation sur le bâtiment d'une cage à mailles reliées à des prises de terre.

Le système à cage maillée répartit l'écoulement des courants de foudre entre les diverses descentes, et ceci d'autant mieux que les mailles sont plus serrées.

La largeur des mailles en toiture et la distance moyenne entre deux descentes dépendent du niveau de protection requis sur le bâtiment.



Niveau de protection Issu de l'ARF	Taille des mailles	Distances typiques entre les conducteurs (W)
IV	20 m x 20 m	20 m
III	15 m x 15 m	15 m
II	10 m x 10 m	10 m
I	5 m x 5 m	10 m

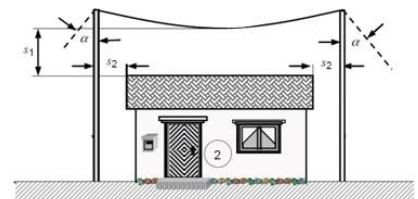
Largeur des mailles et distances habituelles entre les descentes et le ceinturage en fonction du niveau de protection

○ **Fils tendus**

Ce système est composé d'un ou plusieurs conducteurs tendus au-dessus des installations à protéger.

Les conducteurs doivent être reliés à la terre à chacune de leur extrémité.

L'installation de fils tendus doit tenir compte de la tenue mécanique, de la nature de l'installation et des distances d'isolement.



➤ La **protection par système actif** (norme NF C 17-102) avec mise en place de Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage (PDA) dont le rayon de couverture est amélioré par un dispositif ionisant.

Niveau de protection		Rayon de protection des PDA											
		I			II			III			IV		
Avance à l'amorçage		30	40	60	30	40	60	30	40	60	30	40	60
Hauteur au-dessus de la surface à protéger	2	11,4	15,0	18,6	12,6	15,6	20,4	15,0	18,0	23,4	16,8	19,8	25,8
	4	22,8	30,6	37,8	25,8	31,2	41,4	30,6	36,0	46,8	34,2	40,2	51,0
	5	28,8	37,8	47,4	33,0	39,0	51,6	37,8	45,0	58,2	42,6	50,4	64,2

- Le tableau ci-dessus tient compte du coefficient de réduction de 40 % appliqué aux rayons de protection des PDA, conformément à l'arrêté du 4 octobre 2010 concernant les ICPE.

Nota : il est également possible de combiner des solutions passives et actives en fonction de la configuration des structures à protéger.

Les avantages et inconvénients de chaque type de protection sont listés dans le tableau suivant :

	Systeme passif	Systeme actif (PDA)
Installation	Contraignante sur des structures complexes et pour des niveaux de protection sévères.	Simplifiée car moins de matériels à installer.
Maintenance	Simplifiée, pas d'élément actif à contrôler.	Problème du contrôle du bon fonctionnement de la partie active (accessibilité, moyens de contrôle spécifiques).
Efficacité	Basée sur le modèle électro géométrique. Apporte également une réduction des perturbations électromagnétiques rayonnées.	En cas de défaillance du système actif la protection devient partielle.
Coût d'installation	Pouvant être élevé sur des structures importantes.	Les PDA étant actifs, leur coût est supérieur à celui d'une tige simple. L'installation est cependant moins contraignante, d'où un coût global d'installation moindre.

Tableau 9 : Avantages et inconvénients par SPF

6.3 Choix du type d'I.E.P.F

La surface des bâtiments étant importante, nous conseillons de protéger ces zones à l'aide d'une protection par **paratonnerre à dispositif d'amorçage**, car :

- Une solution de protection par tiges simples et cages maillées serait complexe à mettre en œuvre et très onéreuse.
- L'utilisation de composants naturels n'est pas possible car les éléments métalliques de construction ne permettent pas de constituer des parties du SPF,
- La protection par fils tendus n'est applicable que pour les zones ouvertes ou bâtiment de petites tailles.

Les solutions proposées dans l'étude technique ont été étudiées en tenant compte du meilleur compromis entre les aspects techniques et économiques.

6.4 Mise en œuvre de l'I.E.P.F

6.4.1 Bâtiment principal

6.4.1.1 Niveau de protection à atteindre

Le Bâtiment doit être protégé par un **SPF de niveau IV**.

6.4.1.2 Dispositif de capture

Les travaux à mettre en œuvre sont :

- L'installation de **2 PDA** testables IN SITU.

Les caractéristiques des dispositifs de capture sont décrites dans le tableau suivant :

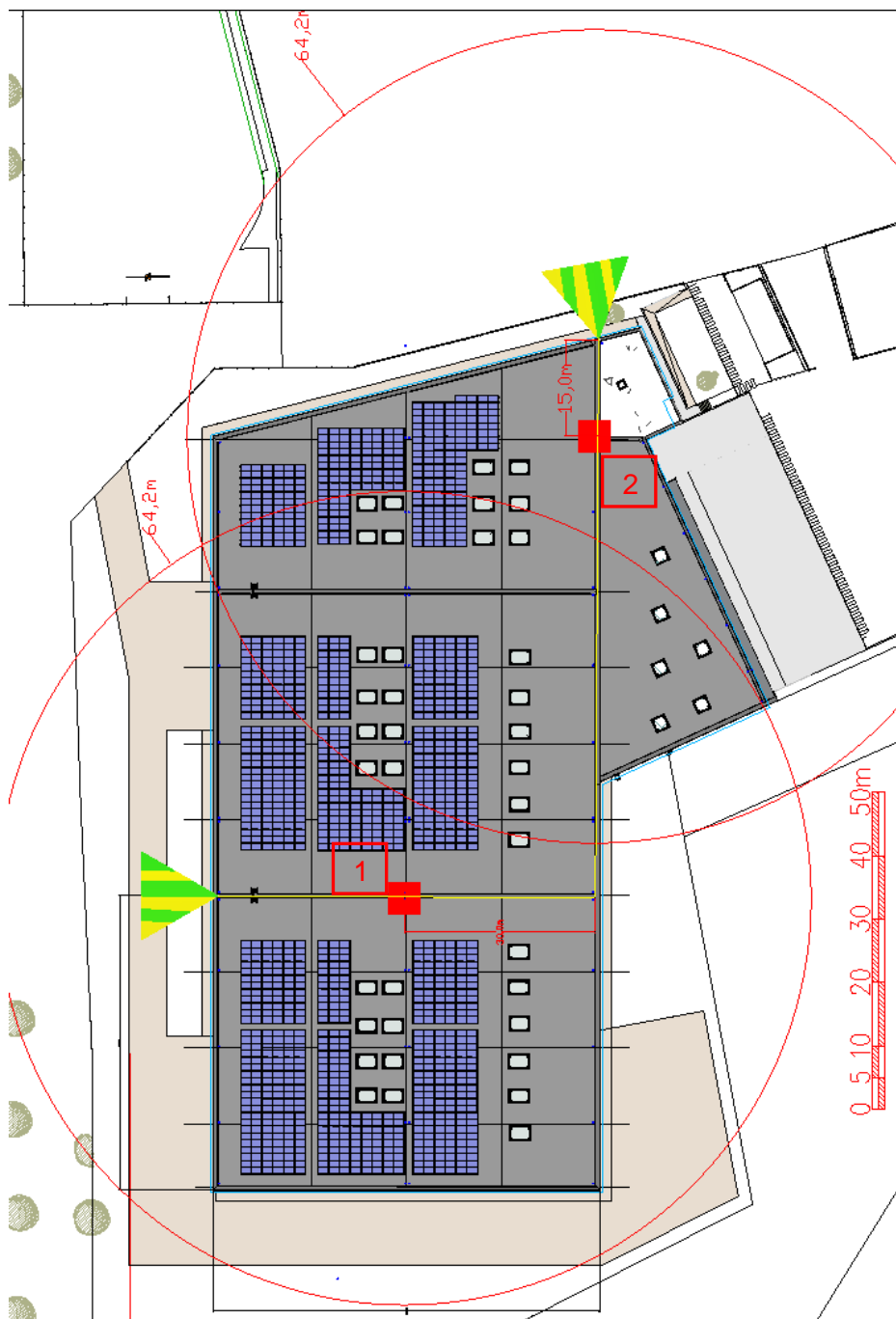
Paratonnerre	Hauteur des mâts	Δt	Niveau de protection	Rayon de protection
2 PDA	5 mètres	60 μs	IV	64,2 m

Tableau 10 : I.E.P.F à installer

Le haut du PDA doit être installé à au moins 2 m au-dessus de la zone qu'il protège, y compris les antennes, les tours de refroidissement, les toits, les réservoirs, etc.

L'installation de paratonnerre testable à distance selon les recommandations du fabricant pourra être envisagée afin de réduire les coûts de vérifications (l'installateur devra fournir à l'exploitant le système de test en même temps que les PDA).

Afin de limiter le phénomène de tension de pas et de contact à proximité des descentes, des pancartes interdisant l'approche à moins de 3 mètres en cas d'orage devront être installées sur chaque descente.



Plan 1 : Implantation des paratonnerres, conducteurs de descente et prises de terre

Légende :			
	Rayon de protection 64,2 m		PDA sur mât de 5 m
	Prise de terre		Conducteur de descente

Tableau 11 : Légende des I.E.P.F à installer

Nota : Seule l'implantation des conducteurs de descente et des prises de terre proposées dans notre étude, pourra être modifiée par l'installateur lors de la réalisation des travaux, à la seule condition que tout soit conforme aux normes en vigueur.

6.4.2 Dispositifs de descente et mise à la terre

6.4.2.1 Conducteurs de descente

Pour un SPF à dispositif d'amorçage non isolé, chaque PDA doit être connecté à au moins deux conducteurs de descente. Néanmoins, la norme NFC 17102 version 2011 nous indique que lorsque plusieurs PDA se trouvent sur le même bâtiment, les conducteurs de descente peuvent être mutualisés. Ainsi, s'il y a n PDA sur le toit, il n'est pas systématiquement nécessaire d'avoir $2n$ conducteurs de descente mais un minimum de n conducteurs de descente spécifique est nécessaire.

La distance de séparation au pied du PDA concerné est de :
(Le détail du calcul est présenté en annexe 1)

	PDA 1	PDA 2
Distance de séparation dans l'air	1,3 m	0,9 m
Distance de séparation dans le béton	2,6 m	1,7 m

Tableau 12 : Distances de séparation

L'ensemble des masses métalliques mises à la terre et des carcasses des spots d'éclairages/caméras devront être interconnectés au dispositif de descente par un conducteur de même nature que celui-ci en cas de non-respect de cette distance de séparation.

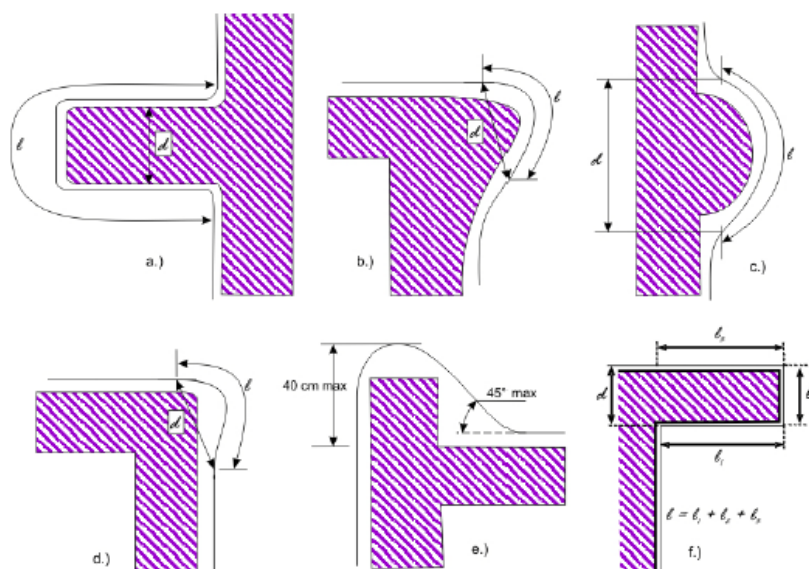
Les courants forts/faibles devront être blindés (caméras, antenne hertzienne) ou protégés à l'aide de parafoudres (parafoudres BT et coaxiaux) en cas de non-respect de cette distance de séparation.

6.4.2.2 Cheminement des conducteurs de descente

Les conducteurs de descente doivent être installés de sorte que leurs cheminements soient aussi directs et aussi courts que possible, en évitant les angles vifs et les sections ascendantes (les rayons de courbure doivent être supérieurs à 20 cm).

Les conducteurs de descente ne doivent pas cheminer le long des canalisations électriques ou croiser ces dernières.

Il convient d'éviter tout cheminement autour des acrotères, des corniches et plus généralement des obstacles. Une hauteur maximale de 40 cm est admise pour passer au-dessus d'un obstacle avec une pente de 45° ou moins. Il est rappelé que la règle principale pour le cheminement des conducteurs de descente est la distance de séparation calculé au chapitre 6.4.2.1 de cette étude.



ℓ : longueur de la boucle, en mètres
d : largeur de la boucle, en mètres
Le risque de rupture du diélectrique est évité si la condition $d > \ell/20$ est respectée.

Figure 3 : Formes de courbure des conducteurs de descente

Les conducteurs de descente, pour les PDA, doivent être fixés à raison de **trois fixations par mètre** (environ tous les 33 cm).

Il convient que ces fixations soient adaptées aux supports et que leur installation n'altère pas l'étanchéité du toit. Les fixations par percements systématiques du conducteur de descente doivent être proscrites.

Tous les conducteurs doivent être connectés entre eux à l'aide de colliers ou raccords de nature identique, de soudures ou d'un brasage.

Il convient de protéger les conducteurs de descente contre tout risque de choc mécanique, à l'aide de fourreaux de protection, jusqu'à une hauteur d'au moins **2 m au-dessus du niveau du sol**.

6.4.2.3 Matériaux et dimensions

Les matériaux et dimensions des conducteurs de descente devront respecter les prescriptions de la norme NF EN 62561.

Le tableau ci-dessous extrait de cette norme donne des exemples de matériau, configuration et section minimale des conducteurs de capture, des tiges et des conducteurs de descente.

Matériau	Configuration	Section minimale
Cuivre, cuivre étamé, acier galvanisé à chaud, acier inoxydable	Plaque pleine (épaisseur min. 2 mm)	50 mm ²
Aluminium	Plaque pleine (épaisseur min. 3 mm)	70 mm ²

Tableau 13: Nature des conducteurs de descente

6.4.2.4 Joint de contrôle

Chaque conducteur de descente doit être muni d'un joint de contrôle permettant de déconnecter la prise de terre pour procéder à des mesures.

Les joints de contrôle sont en général installés sur les conducteurs de descente en partie basse.

Pour les conducteurs de descente installés sur des parois métalliques ou les SPF non équipés de conducteurs de descente spécifiques, des joints de contrôle doivent être insérés entre chaque prise de terre et l'élément métallique auquel la prise de terre est connectée. Ils sont alors installés à l'intérieur d'un regard de visite (conforme à la NF EN 62561) comportant le symbole prise de terre.

6.4.2.5 Compteur de coups de foudre

Selon l'article 21 de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, les agressions de la foudre sur site doivent être enregistrées. Afin de comptabiliser les impacts de la foudre plusieurs solutions peuvent être envisagées :

- Un compteur de coups de foudre sur le conducteur de descente le plus direct du paratonnerre,
- Un compteur de coups de foudre au niveau du parafoudre de type 1 dans le TGBT,
- Un abonnement de télécomptage à Météorage.

Dans notre cas, la solution retenue est le compteur de coups de foudre sur le conducteur de descente le plus direct du paratonnerre. Il doit être situé de préférence juste au-dessus du joint de contrôle et être conforme à la NF EN 62561. Il faut au minimum **un compteur par paratonnerre**.

6.4.2.6 Autorisation d'intervention à proximité des réseaux

Au regard des obligations à respecter au titre de la réglementation applicable aux travaux exécutés à proximité d'ouvrages souterrains ou aériens (Code de l'environnement) et conformément à la norme NF S70-003-1 d'application obligatoire, le responsable de projet peut faire le choix d'une procédure de DT-DICT conjointe lorsque le projet concerne une opération unitaire dont la zone d'intervention géographique est très limitée et dont le temps de réalisation est très court.

L'entreprise qui réalisera l'installation devra, dans le cadre du marché privé ou publique, effectuer la procédure de déclaration DT/DICT conjointe au moyen de tout formulaire et document nécessaires conformément à la réglementation en vigueur. De même, ses intervenants devront être qualifiés AIPR, afin de respecter la réglementation.

6.4.2.7 Prise de terre

Une prise de terre de type B (boucle) peut être réalisée si **le fond de fouille est supérieur ou égal à 50mm²**, sinon il y aura lieu de prévoir **une prise de terre type A au bas de chaque descente**.

Au total, **2 prises de terre** devront être créées afin de relier les installations à la terre.

Les prises de terre type A doivent satisfaire les exigences suivantes :

- la valeur de résistance mesurée à l'aide d'un équipement classique doit être la plus basse possible (**inférieure à 10 Ω**). Cette résistance doit être mesurée au niveau de la prise de terre isolée de tout autre composant conducteur.

- éviter les prises de terre équipées d'un composant vertical ou horizontal unique excessivement long (> 20 m) afin d'assurer une valeur d'impédance ou d'inductance la plus faible possible.

Deux configurations sont possibles pour réaliser une prise de terre **type A** :

➤ Patte d'oie

La prise de terre sera disposée sous forme de patte d'oie de grandes dimensions et enterrée à une profondeur minimum de 50 cm à l'aide de conducteurs de même nature et section que les conducteurs de descente, à l'exception de l'aluminium,

Exemple : trois conducteurs de 7 m à 8 m de long, enterrés à l'horizontale, à une profondeur minimum de 50 cm.

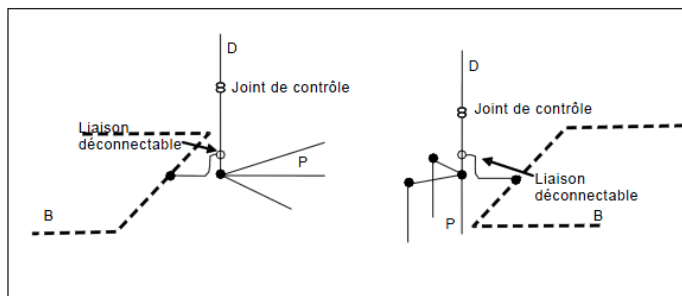
➤ Prise de terre ligne ou triangle

Chaque prise de terre type A sera composée de plusieurs électrodes verticales de longueur totale **minimum de 5 m (6m pour les PDA)** à une profondeur minimum de **50 cm** :

- disposées en ligne ou en triangle et séparées les unes des autres par une distance égale à au moins la longueur enterrée ;

- interconnectées par un conducteur enterré identique au conducteur de descente ou aux caractéristiques compatibles avec ce dernier.

Le nombre minimal d'électrode de terre doit être de deux.



D : conducteurs de descente
B : boucle au niveau des fondations du bâtiment
P : mise à la terre du SPF à dispositif d'amorçage

Figure 4 : Schéma de principe « prise de terre »

Configuration de la prise de terre Type B :

Cette disposition comprend soit une boucle extérieure à la structure en contact avec le sol sur une longueur d'au moins 80 % de la boucle, soit une prise de terre à fond de fouille, à condition qu'elle soit constituée d'un conducteur de 50 mm². De plus, lorsqu'il s'agit d'une installation en PDA, il convient que chaque conducteur de descente soit au moins connecté à une électrode horizontale de longueur 4 m minimum ou à une électrode verticale de longueur 2 m minimum.

Il convient que la prise de terre en boucle soit, de préférence, enterrée à **au moins 0,5 m de profondeur et à au moins 1 m à l'extérieur des murs**.

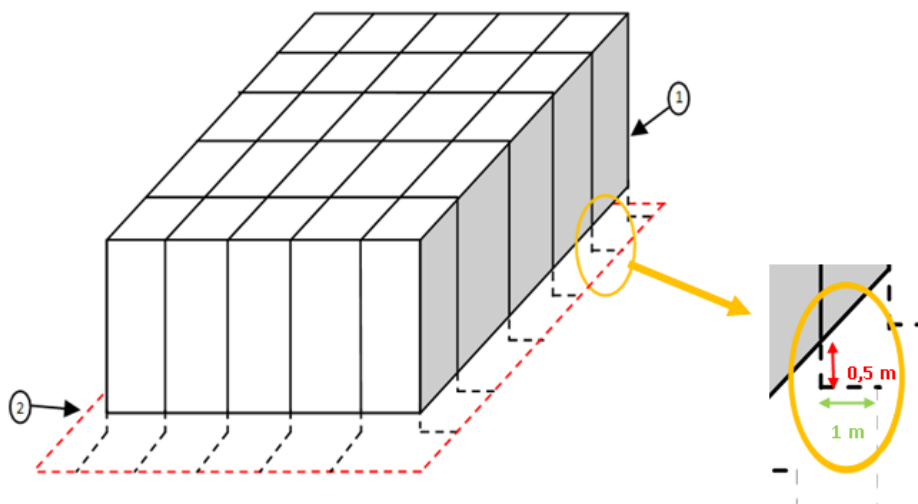


Schéma de principe « prise de terre type B »

Les matériaux et dimensions des électrodes de terre devront respecter les prescriptions de la norme NF EN 62561.

Le tableau ci-dessous extrait de cette norme donne des exemples de matériau, configuration et dimensions minimales des électrodes de terre.

Matériau	Configuration	Dimensions minimales			Observations
		Tige de terre Ø mm	Conducteur de terre	Plaque de terre mm	
Cuivre	Torsadé ³⁾	15 ⁸⁾ 20	50 mm ²	500 x 500 600 x 600	Diamètre min. d'une torsade 1,7 mm Diamètre 8 mm Epaisseur min. 2 mm Epaisseur min. paroi 2 mm Epaisseur min. 2 mm 25 mm x 2 mm section Configuration de longueur minimale d'une plaque torsadée: 4,8 m
	Rond plein ³⁾		50 mm ²		
	Plaque pleine ³⁾		50 mm ²		
	Rond plein				
	Tuyau				
	Plaque pleine				
Acier	Rond plein galvan. ^{1), 2)}	16 ⁹⁾	Diamètre 10 mm	500 x 500 600 x 600	Epaisseur min. paroi 2 mm Epaisseur min. 3 mm Epaisseur min. 3 mm 30 mm x 3 mm section 250 µm rayon minimum Revêtement Cu de 99,9 % Epaisseur min 3 mm Diamètre min. d'une torsade 1,7 mm
	Tuyau galvan. ^{1), 2)}	25	90 mm ²		
	Bande pleine galvan. ¹⁾	14	Diamètre 10 mm 75 mm ²		
	Plaque pleine galvan. ¹⁾				
	Trellis galvan. ¹⁾				
	Rond cuivre plein revêtu ⁴⁾	50 x 50 x 3	70 mm ²		
	Rond plein nu ⁵⁾				
	Nu ou galvan. plaque pleine ^{5), 6)}				
	Torsadé galvan. ^{5) 8)}				
Profilé galvanisé en croix ¹⁾					
Acier inoxydable ⁷⁾	Rond plein	15	Diamètre 10 mm		Epaisseur min. 2 mm
	Plaque pleine		100 mm ²		

Tableau 14 : Nature des prises de terre selon la norme

6.4.2.8 Dispositions complémentaires pour les prises de terre

Lorsque la résistivité élevée du sol empêche d'obtenir une résistance de prise de terre inférieure à 10Ω à l'aide des mesures de protection normalisées ci-avant, les dispositions complémentaires suivantes peuvent être utilisées :

- ajout d'un matériau naturel non corrosif de moindre résistivité autour des conducteurs de mise à la terre ;
- ajout d'électrodes de terre à la disposition en forme de patte d'oie ou connexion de ces dernières aux électrodes existantes ;
- application d'un enrichisseur de terre conforme à la NF EN 62561-7 ;

Lorsque l'application de toutes les mesures ci-dessus ne permettent pas d'obtenir une valeur de résistance inférieure à 10Ω , il peut être considéré que la prise de terre de Type A assure un écoulement acceptable du courant de foudre lorsqu'elle comprend une longueur totale d'électrode enterrée d'au moins :

- 160 m pour le niveau de protection I ;
- **100 m pour les niveaux de protection II, III et IV.**

Dans tous les cas, il convient que chaque élément vertical ou horizontal ne dépasse pas 20 m de long.

La longueur nécessaire peut être une combinaison d'électrodes horizontales (longueur cumulée $L1$) et d'électrodes verticales (longueur cumulée $L2$) avec l'exigence suivante :

$$160 \text{ (respectivement } 100 \text{ m)} < L1 + 2xL2$$

Pour une prise de terre de Type B, lorsqu'une valeur de 10 ohms ne peut être obtenue, il convient que la longueur cumulée des n électrodes supplémentaires soit de :

- 160 m pour le niveau de protection I (respectivement 100 m pour les autres niveaux de protection) pour une électrode horizontale ;
- 80 m pour le niveau de protection I (respectivement 50 m pour les autres niveaux de protection) pour les électrodes verticales ;
- ou une combinaison telle qu'expliquée ci-avant pour une prise de terre de Type A.

6.4.2.9 Equipotentialité des prises de terres

Il convient de connecter les prises de terre au fond de fouille du bâtiment (ou aux terres des masses électriques si leur section est suffisante et si acceptées au préalable par la maîtrise d'ouvrage) à l'aide d'un conducteur normalisé (voir NF EN 62561) par un dispositif déconnectable situé de préférence dans un regard de visite comportant le symbole « *Prise de terre* ».

6.4.2.10 Condition de proximité

Les composants de la prise de terre du SPF à dispositif d'amorçage doivent être à au moins **2 m de toute canalisation métallique ou canalisation électrique enterrée** si ces canalisations ne sont pas connectées d'un point de vue électrique à la liaison équipotentielle principale de la structure.

Pour les sols dont la résistivité est supérieure à 500 Ω m, la distance minimum est portée à 5 m.

6.4.2.11 Tension de contact et de pas

Les risques sont réduits à un niveau tolérable si une des conditions suivantes est satisfaite :

- La probabilité pour que les personnes s'approchent et la durée de leur présence à l'extérieur de la structure et à proximité des conducteurs de descente est très faible.
- Les conducteurs naturels de descente sont constitués de plusieurs colonnes de la structure métallique de la structure ou de plusieurs poteaux en acier interconnectés, assurant leur continuité électrique.
- La résistivité de la couche de surface du sol, jusqu'à 3 m des conducteurs de descente, n'est pas inférieure à 5 k Ω m.

Si aucune de ces conditions n'est satisfaite, des mesures de protection doivent être prises contre les lésions d'être vivants en raison des tensions de contact et de pas telles que :

- l'isolation des conducteurs de descente est assurée pour 100 kV, sous une impulsion de choc 1,2/50 μ s, par exemple, par une épaisseur minimale de 3 mm en polyéthylène réticulé;
- des restrictions physiques et/ou des pancartes d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente, jusqu'à 3 m.

Dans notre cas, la solution la plus adapté est la mise en place de pancarte d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente, jusqu'à 3 m.

6.5 Mise à la terre des canalisations

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

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

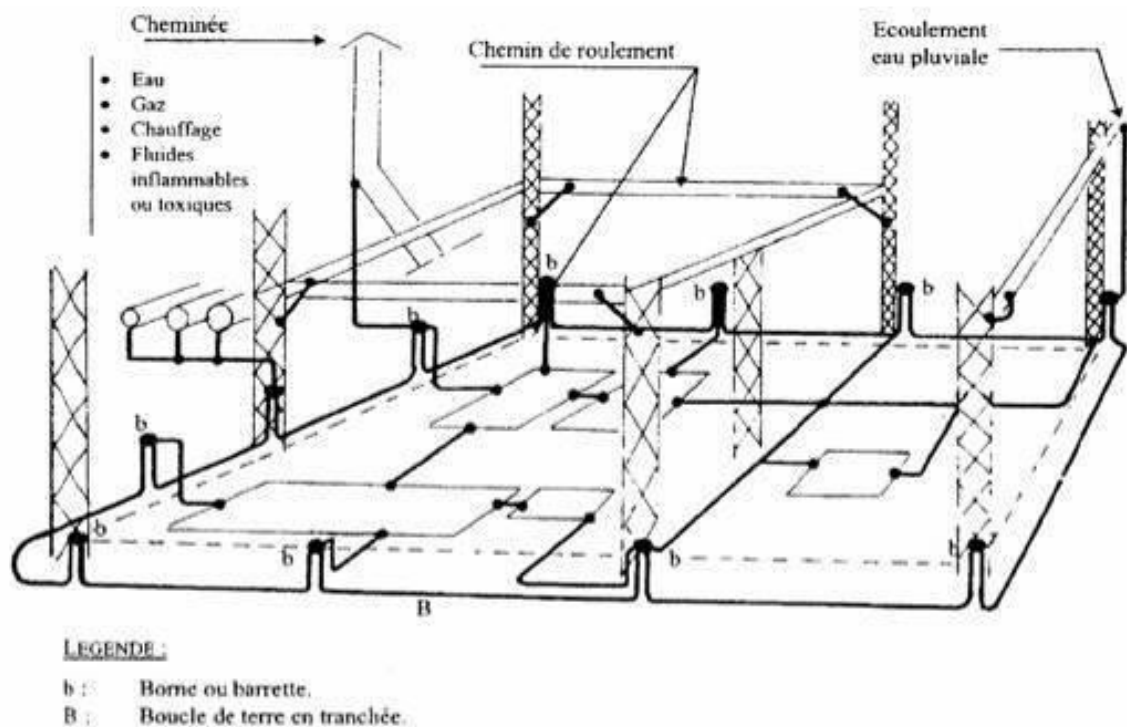


Figure 5: Principe général de mises à la terre

Zone	Nom	Nature	Mise à la terre
Bâtiment principal	Canalisations Eaux Usées	Non renseigné	Non renseigné
	Canalisations Eaux Pluviales	Non renseigné	Non renseigné
	Canalisations AEP	Non renseigné	Non renseigné
	Canalisation arrivée RIA	Non renseigné	Non renseigné

Tableau 15 : Canalisations entrantes

Elément d'équipotentialité	Matériau ^a	Section ^b mm ²
Barres d'équipotentialité (cuivre, acier à revêtement en cuivre ou acier galvanisé)	Cu, Fe	50
Conducteurs de connexion entre les barres d'équipotentialité et la prise de terre ou entre les autres barres d'équipotentialité (transportant la totalité ou une partie significative du courant de foudre)	Cu	16
	Al	25
	Fe	50
Conducteurs de connexion entre les installations internes métalliques et les barres d'équipotentialité (transportant un courant de foudre partiel)	Cu	6
	Al	10
	Fe	16
Conducteurs de mise à la terre avec le parafoudre (transportant la totalité ou une partie significative du courant de foudre) ^c	Classe I	16
	Classe II	6
	Classe III	1
	Autres parafoudres ^d	1

^a Il convient que les autres matériaux utilisés présentent des sections assurant une résistance équivalente.

^b Dans certains pays, il est possible d'utiliser des conducteurs de plus petites dimensions, à condition qu'ils satisfassent aux exigences thermiques et mécaniques- voir la CEI 62305-1:2010, Annexe D.

^c Pour les parafoudres utilisés dans des applications de puissance, des informations complémentaires relatives aux conducteurs de connexion sont données dans la CEI 60364-5-53 et dans la CEI 61643-12.

^d Les autres parafoudres incluent les parafoudres utilisés dans les réseaux de télécommunication et de signalisation

Tableau 16 : Sections minimales des éléments d'équipotentialité

6.5.1 Mise à la terre des panneaux photovoltaïques

Les travaux à mettre en œuvre sont :

D'après la norme **IEC 61643-32** la mise à la terre des panneaux photovoltaïques devra être effectuée par un conducteur en Cuivre nu :

- De section minimale de 50 mm² pour les conducteurs de liaison équipotentielle, lorsqu'ils peuvent être considérés comme des conducteurs de descente,
- De section minimale de 16 mm² pour les conducteurs de liaison équipotentielle, lorsqu'ils acheminent un courant de foudre partiel,
- De section minimale de 6 mm² pour les conducteurs de liaison équipotentielle, lorsqu'ils acheminent uniquement un courant de foudre induit.

Dans le cas d'une installation photovoltaïque non connectée au système de protection contre la foudre (distance de séparation maintenue), la section minimale des conducteurs d'équipotentialité doit être de 6 mm² en cuivre.

Ce réseau équipotentiel devra être interconnecté avec le réseau de terre du site, ainsi que le réseau de descente foudre.

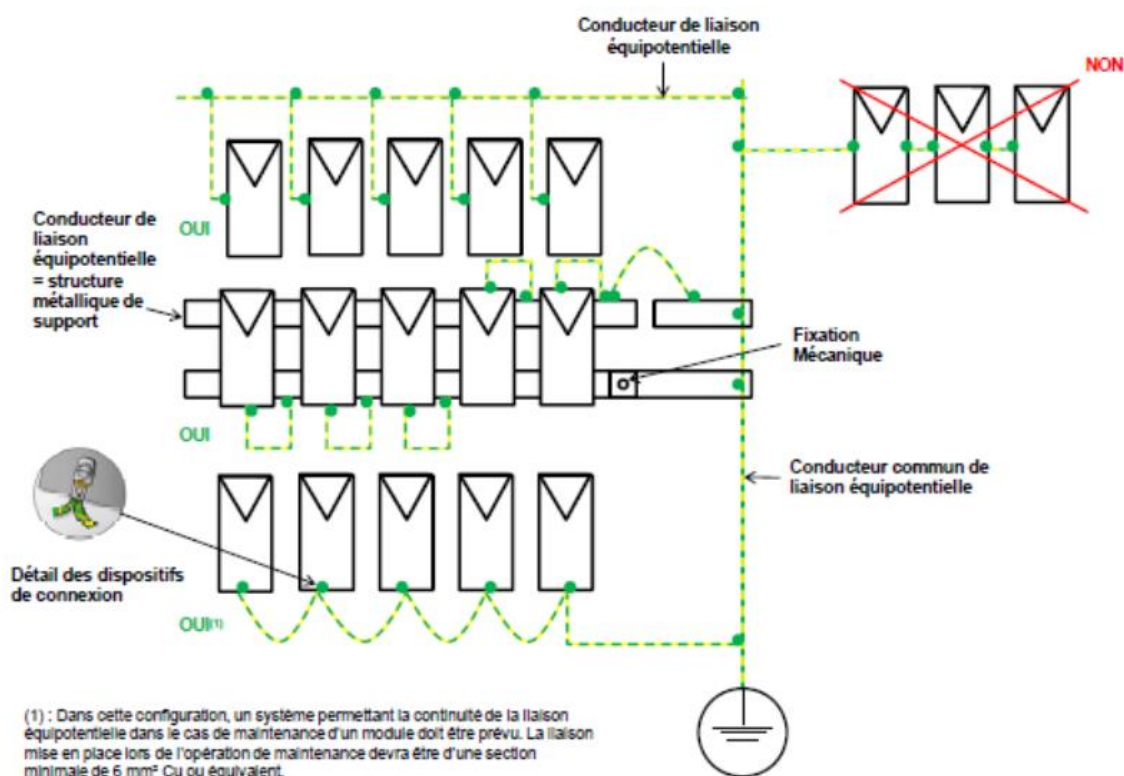
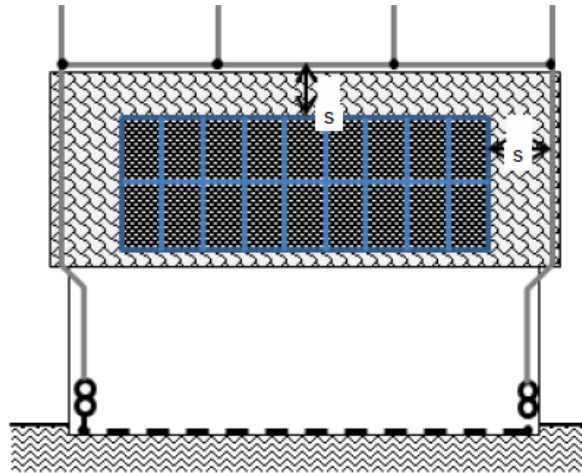


Figure 6 : Exemple de mise à la terre des panneaux photovoltaïques

Lorsqu'une installation photovoltaïque est protégée par un système de protection contre la foudre (SPF), il convient de maintenir la distance de séparation minimale entre le SPF et les structures métalliques de l'installation photovoltaïque afin d'éviter l'écoulement de courants de foudre partiels dans ces structures.

Lorsqu'un groupe photovoltaïque est protégé par un système de protection contre la foudre, et lorsque **la distance de séparation est maintenue**, les dimensions de tous les conducteurs de liaison équipotentielle doivent être de 6 mm² à l'exception du conducteur de terre du parafoudre de type 1 situé au niveau du tableau de distribution principal qui doit être de 16mm².



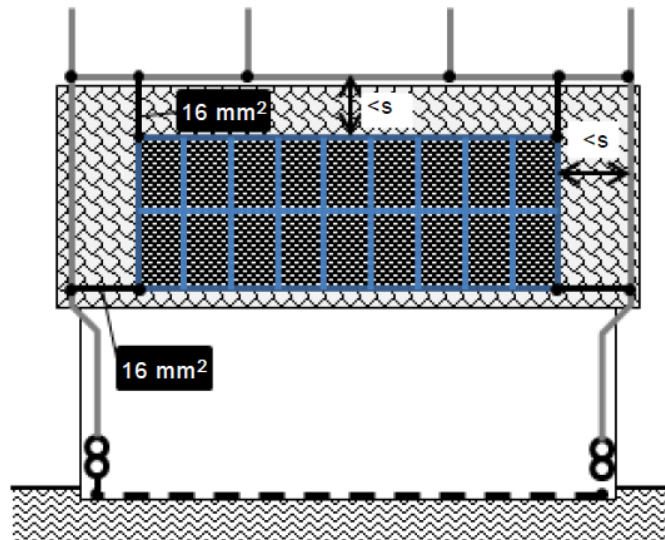
IEC

NOTE Il est recommandé de positionner le dispositif de capture du système de protection contre la foudre de manière à éviter un coup de foudre direct sur le groupe photovoltaïque et à réduire simultanément le plus possible les ombres produites sur les modules photovoltaïques.

Figure 7 : Exemple de bâtiment comportant une installation extérieure du système de protection contre la foudre – Dimensions des conducteurs de liaison équipotentielle en cas de respect de la distance de séparation

Lorsqu'un groupe photovoltaïque est protégé par un système de protection contre la foudre, et lorsque **la distance de séparation ne peut être maintenue**, il convient de prévoir une connexion directe entre l'installation extérieure du système de protection contre la foudre et la structure métallique du groupe photovoltaïque.

Il convient que cette connexion soit capable de résister au courant de foudre partiel. Les dimensions de tous les conducteurs de liaison équipotentielle doivent être de 16 mm^2 .



IEC

NOTE Il est recommandé de positionner le dispositif de capture du système de protection contre la foudre de manière à éviter un coup de foudre direct sur le groupe photovoltaïque et à réduire simultanément le plus possible les ombres produites sur les modules photovoltaïques.

Figure 8 : Exemple de bâtiment comportant une installation extérieure du système de protection contre la foudre – Dimensions des conducteurs de liaison équipotentielle en cas de non-maintien de la distance de séparation

7. TRAVAUX A REALISER - EFFETS INDIRECTS DE LA Foudre

Les résultats de l'analyse de risque aboutissent à une **protection obligatoire** contre les **effets indirects de niveau IV** sur le site **LA JAUNAIE NORD** de **CHATEAU THEBAUD (44)**.

Une protection devra être mise en place :

- Au niveau de l'alimentation générale des bâtiments équipés de paratonnerres conformément aux obligations des normes NF EN 62305-4 et du guide UTE C 15-443.
- Sur les Équipements Importants Pour la Sécurité.
- Sur les canalisations conductrices provenant de l'extérieur des bâtiments (équipements en toiture, réseaux électriques, ...).

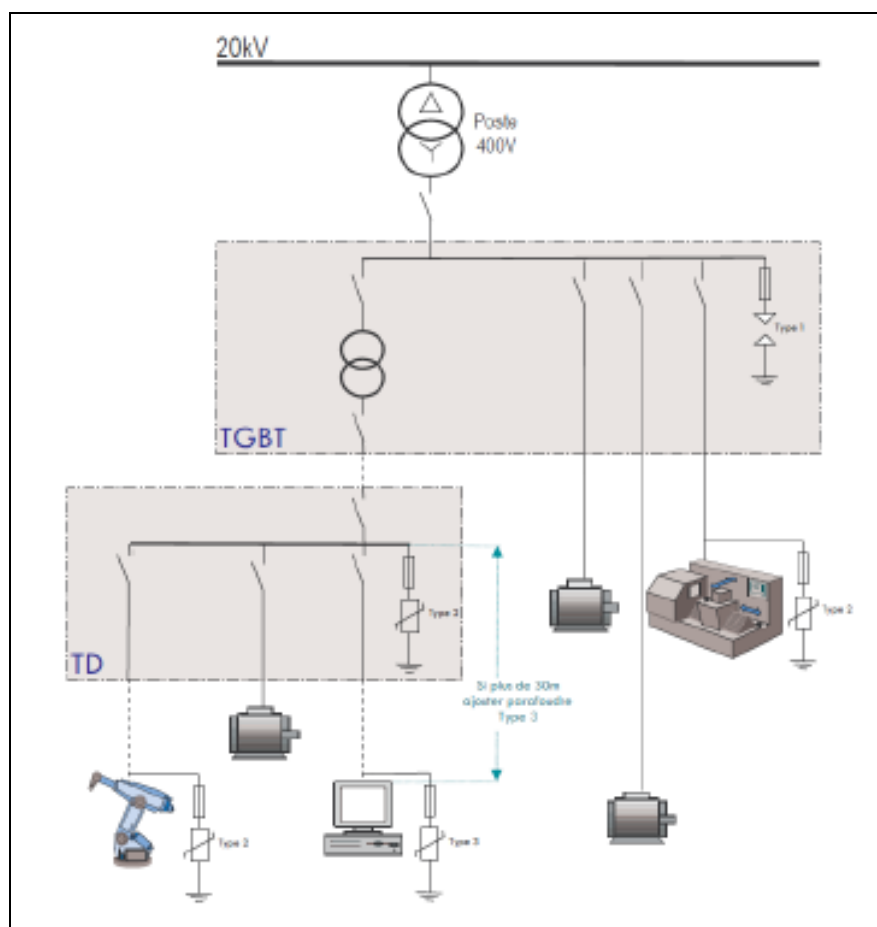


Figure 9 : Principe de protection par parafoudres

Nous préconisons :

Bâtiment	Armoire	Préconisation
<i>Entrepôt</i>	<i>TGBT</i>	Installation d'un Parafoudre de type 1+2
	<i>TDC1</i>	Installation d'un Parafoudre de type 1+2
	<i>TDC2</i>	Installation d'un Parafoudre de type 1+2
	<i>TDC3</i>	Installation d'un Parafoudre de type 1+2
	<i>TD départ IRVE (si indépendant du TGBT)</i>	Installation d'un Parafoudre de type 1
	<i>TD départ réseaux extérieurs (si indépendant du TGBT)</i>	Installation d'un Parafoudre de type 1
<i>Toiture entrepôt/TGBT PV</i>	<i>Installation Photovoltaïque</i>	Installation de parafoudres conformément au §7.1

Tableau 17 : Protection type 1

Bâtiment	Armoire	Préconisation
<i>Entrepôt</i>	<i>CMSI</i>	Mise en place d'un parafoudre de type 2 (si éloigné de plus de 10m d'un parafoudre de type 1+2)
	<i>Télétransmetteur</i>	Mise en place d'un parafoudre de type 2 (si éloigné de plus de 10m d'un parafoudre de type 1+2)
<i>Toiture entrepôt/TGBT PV</i>	<i>Installation Photovoltaïque</i>	Installation de parafoudres conformément au §7.1

Tableau 18 : Protection type 2

Bâtiment	Installation	Préconisation
<i>Entrepôt</i>	<i>Répartiteur</i>	Mise en place de parafoudres CFA de type 1 sur lignes télécom exploitées et mise à la terre des paires inertes + mise à la terre du répartiteur

Tableau 19 : Protection CFA

7.1 Parafoudres sur installations PV

Des protections par parafoudres devront être installées sur différentes armoires et coffrets électriques afin de protéger l'ensemble du réseau de production d'énergie photovoltaïque selon UTE 15-712 et IEC 61 643-32.

Situation	Localisation parafoudre		
	Repère n°3	Repère n°2	Repère n°1 ou 4
Installation des parafoudres dans le cas d'une installation photovoltaïque sans installation extérieure de protection foudre (§7.1.1)	Parafoudre de type 1 ou Parafoudre de type 2	Parafoudre de type 2	Parafoudre de type 2
Installation des parafoudres dans le cas d'un bâtiment avec installation extérieure de protection foudre avec maintien de la distance de séparation (§7.1.2)	Parafoudre de type 1	Parafoudre de type 2	Parafoudre de type 2
Installation des parafoudres dans le cas d'un bâtiment avec installation extérieure de protection foudre sans maintien de la distance de séparation (§7.1.3)	Parafoudre de type 1	Parafoudre de type 1	Parafoudre de type 1

Tableau 20 : Choix de la classe d'essai du parafoudre et de la section du conducteur d'équipotentialité

7.1.1 Installation photovoltaïque sans installation extérieure de protection contre la foudre

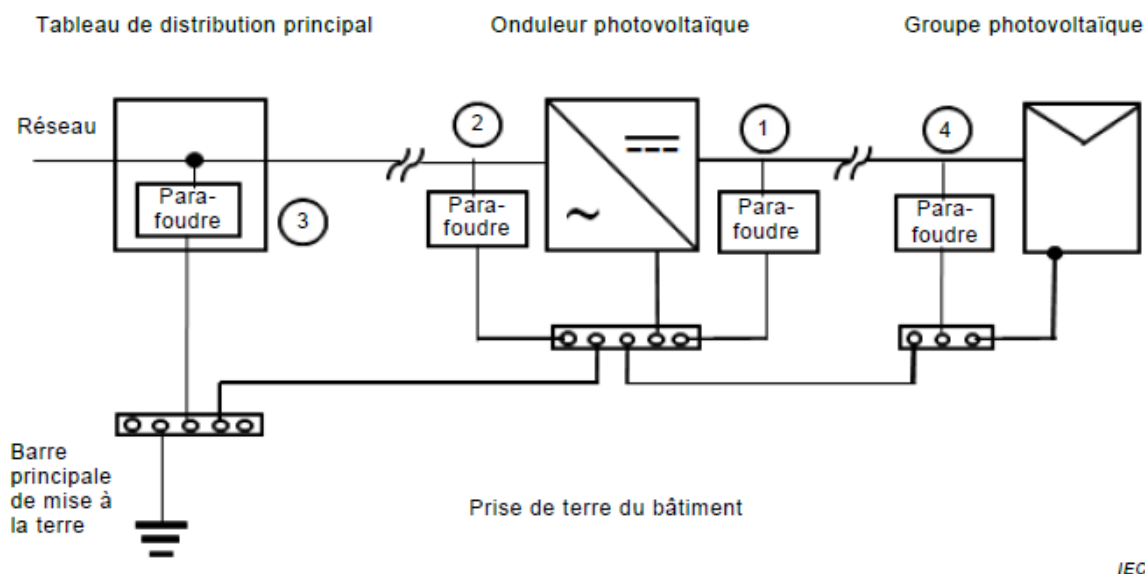


Figure 10 : Installation des parafoudres dans le cas d'un bâtiment sans installation extérieure du système de protection contre la foudre

Le parafoudre à l'emplacement 2 n'est pas exigé si :

- La distance entre le parafoudre du tableau de distribution principal et l'onduleur est inférieure à 10 m, et si le cheminement du conducteur de mise à la terre de protection utilise les conducteurs de puissance en courant alternatif. Dans ce cas, un parafoudre unique doit être installé au niveau du tableau de distribution principal à l'emplacement 3.

Ou

- En cas de connexion de l'onduleur et du tableau de distribution principal à la même barre de mise à la terre avec une longueur de câble inférieure ou égale à 0,5 m (par exemple, l'onduleur est situé à l'intérieur du tableau de distribution principal).

Le parafoudre à l'emplacement 4 n'est pas exigé si :

- La distance entre l'onduleur et le groupe photovoltaïque est inférieure à 10 m et le niveau de protection (U_p) du parafoudre installé à l'emplacement 1 est inférieur ou égal à $0,8 U_w$ de la tension de tenue du groupe photovoltaïque.

Ou

- Le niveau de protection (U_p) du parafoudre installé à l'emplacement 1 est inférieur ou égal à $0,5 U_w$ de la tension de tenue du groupe photovoltaïque et le cheminement du conducteur de mise à la terre de protection est proche des conducteurs en courant continu.

7.1.2 Installation photovoltaïque avec une installation extérieure de protection foudre avec maintien de la distance de séparation (à l'exclusion des systèmes solaires mis à la terre en des points multiples, tels que les centrales photovoltaïques)

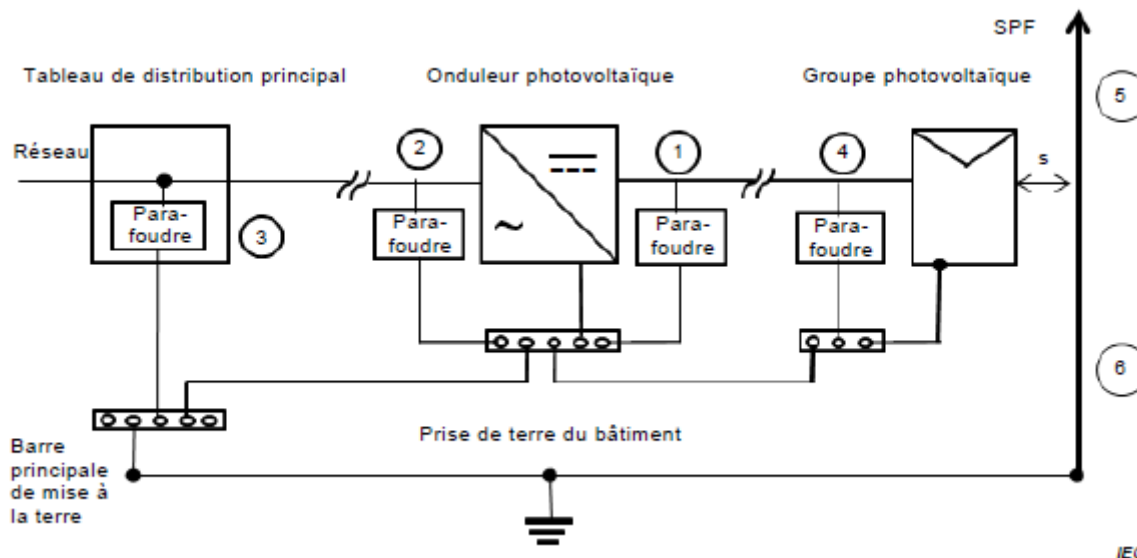


Figure 11 : Installation de parafoudres dans le cas d'une installation photovoltaïque avec une installation extérieure du système de protection contre la foudre avec maintien de la distance de séparation

Le parafoudre à l'emplacement 2 n'est pas exigé si :

- La distance entre les parafoudres du tableau de distribution principal et l'onduleur est inférieure à 10 m et si la tension induite dans le courant de foudre qui s'écoule dans le conducteur de descente peut ne pas être prise en compte (voir IEC 62305-4).

Ou

- En cas de connexion de l'onduleur et du tableau de distribution principal à la même barre de mise à la terre avec une longueur de câble inférieure ou égale à 0,5 m (par exemple, l'onduleur est situé à l'intérieur du tableau de distribution principal).

Le parafoudre à l'emplacement 4 n'est pas exigé si :

- La distance entre l'onduleur et le groupe photovoltaïque est inférieure à 10 m et le niveau de protection (U_p) du parafoudre installé à l'emplacement 1 est inférieur ou égal à $0,8 U_w$ de la tension de tenue du groupe photovoltaïque,

Ou

- Le niveau de protection (U_p) du parafoudre installé à l'emplacement 1 est inférieur ou égal à $0,5 U_w$ de la tension de tenue du groupe photovoltaïque et le cheminement du conducteur de mise à la terre de protection est proche des conducteurs en courant continu.

7.1.3 Installation photovoltaïque avec une installation extérieure du système de protection contre la foudre lorsque la distance de séparation ne peut être maintenue (y compris les systèmes mis à la terre en des points multiples, tels que les centrales photovoltaïques)

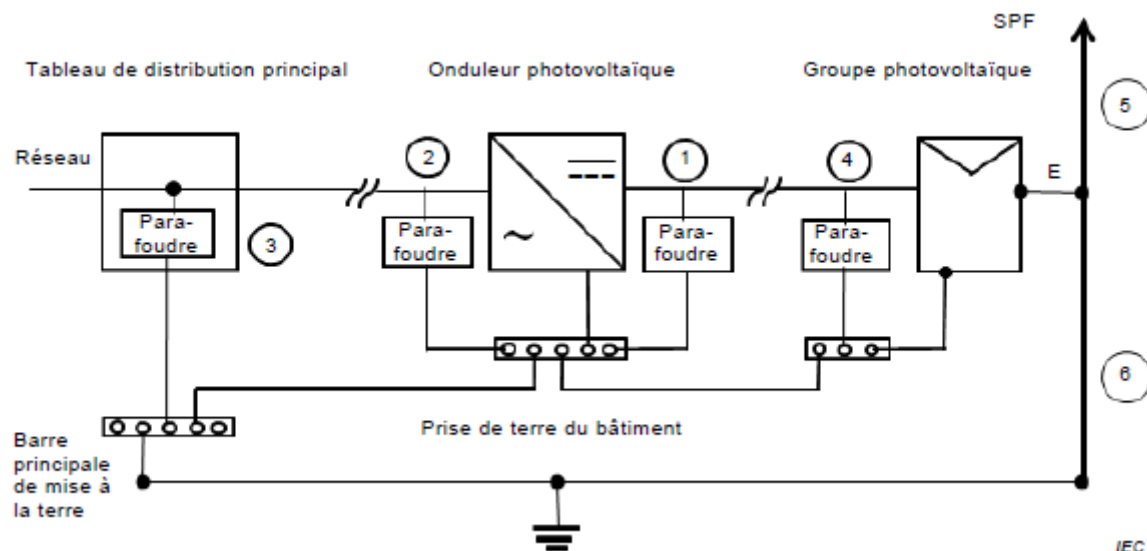


Figure 12 : Installation de parafoudres dans le cas d'une installation photovoltaïque avec une installation extérieure du système de protection contre la foudre lorsque la distance de séparation (s) ne peut être maintenue

Des parafoudres de classe d'essai I sont exigés pour les emplacements 1, 2, 3 et 4. Il convient d'installer les parafoudres pour les emplacements 1 et 2 le plus près possible de l'onduleur. Il convient d'installer le parafoudre à l'emplacement 4 le plus près possible du groupe photovoltaïque.

Les parafoudres aux emplacements 2 et 3 sont généralement exigés sauf en cas de connexion de l'onduleur et du tableau de distribution principal à la même barre de mise à la terre avec une longueur de câble inférieure ou égale à 0,5 m (par exemple, l'onduleur est situé à l'intérieur du tableau de distribution principal). Le parafoudre à l'emplacement 2 n'est pas exigé dans ce type de cas.

7.1.4 Parafoudres photovoltaïques courant faible

Il est nécessaire de mettre en place des parafoudres courant faible de type D1 sur les réseaux des signaux (comme l'arrivée du signal dans le local TGBT), ainsi que les éléments utilisés pour des données météo du site (capteur de mesure du vent).

7.1.5 Principe de raccordement des parafoudres courant fort dans une installation PV

Le raccordement du parafoudre doit 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 parallèle de raccordement du parafoudre au réseau devra être **strictement inférieure à 0,50 m (L1+L2)**.

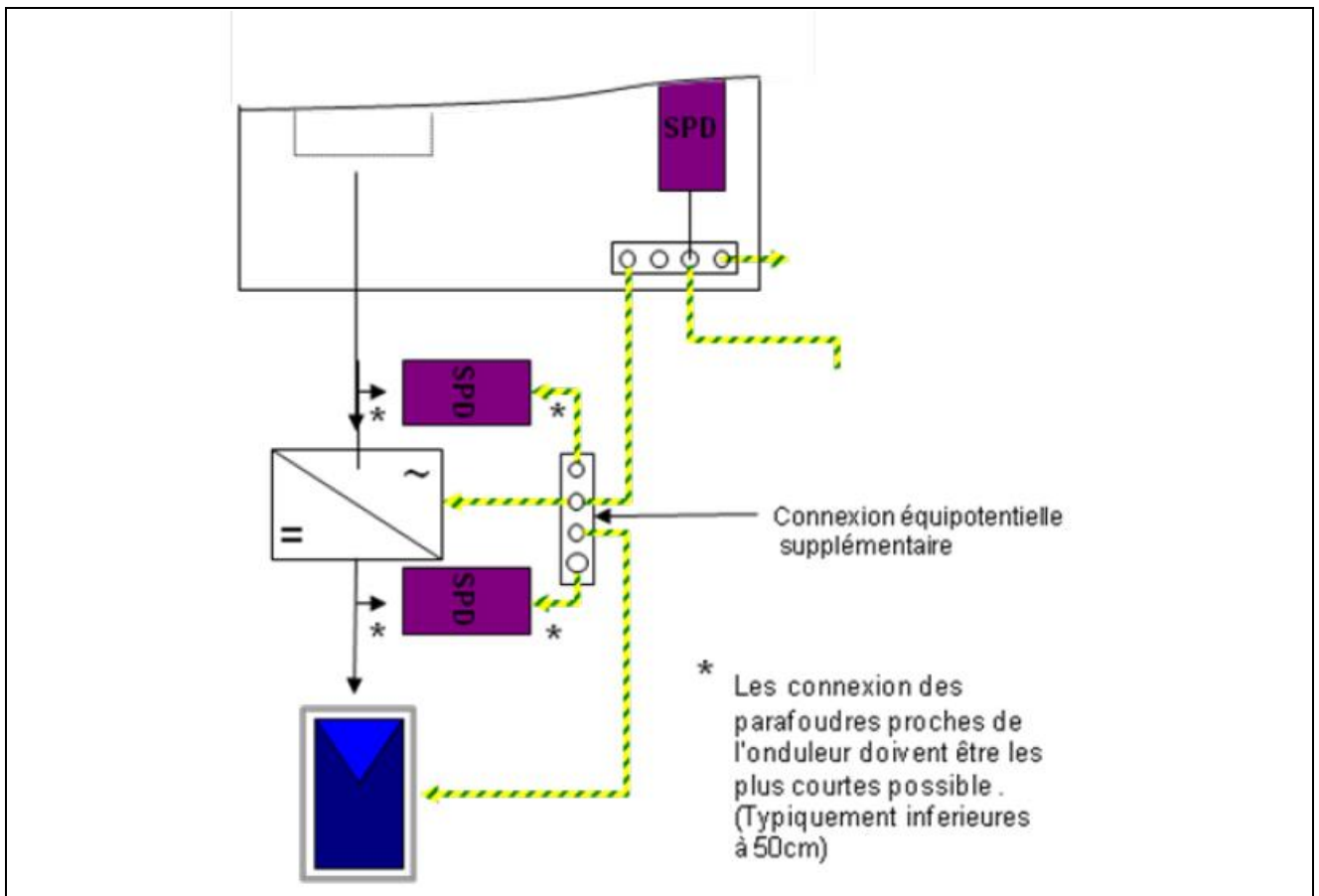


Figure 13 : Distances à respecter pour le câblage des parafoudres

La mise en œuvre doit être réalisée conformément à la norme IEC 61643-32.

Afin de privilégier la continuité des installations électriques, les dispositifs de protection des parafoudres respecteront **les règles de sélectivité**.

7.2 Protection des courants forts

7.2.1 Détermination des caractéristiques des parafoudres type I et I + II

Ces protections sont conçues pour être utilisées sur des installations où le « risque foudre » est très important, notamment en présence de paratonnerre sur le site. Ces parafoudres doivent être soumis aux essais de classe I, caractérisés par des injections d'ondes de courant de type 10/350 µs, 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 (et type 1+2) :

Le courant I_{imp} est le courant que doit pouvoir écouler le parafoudre de type 1 sans être détruit.

Les parafoudres protégeant les lignes extérieures doivent avoir une tenue en courant compatible avec les valeurs maximales de la partie de courant de foudre qui va s'écouler à travers ces lignes.

Il dépend de :

- la moitié du courant crête du coup de foudre défini dans la NF EN 62305-1 (donné dans le tableau ci-dessous en fonction du niveau de protection).

I (kA)	P	Niveau de protection
100	0,05	IV et III
150	0,02	II
200	0,01	I
300	0,005	I+
600	0,001	I++

Tableau 21: Valeurs du courant de foudre direct I_{imp} maxi

- Du nombre de pôles.

Ce courant est donné par la formule suivante :

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

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

	TGBT
Régime de neutre	TN
Pour le n	6
Pour le m	3
n x m =	18
Calcul niveau IV et III (0,5 / (n x m)) x 100 =	2,77

Tableau 22 : Calcul du limp

La norme NF C 15100 impose un minimum de **12,5 kA**.

On retrouve ainsi les résultats suivants :

Caractéristiques :

- Régime de neutre : **TN**
- Tension maximale en régime permanent : **Uc ≥ 253V**
- Intensité de court-circuit à respecter : **Icc ≥ Ik3**
- Courant maximum de décharge (onde 10/350 μs) : **Iimp ≥ 12,5 kA**
- Niveau de protection : **Up ≤ 1,5 kV**

Ces parafoudres doivent être accompagnés d'un dispositif de déconnexion selon les préconisations du fabricant.

7.2.2 Détermination des caractéristiques des parafoudres type II

La protection de 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 de Type 2 conformément à la norme **NF EN 62-305-4**.

Ces protections sont destinées à être installées à proximité des équipements sensibles. Ces parafoudres sont soumis à des tests en onde de courant 8/20µs (essais de classe II).

Ces parafoudres de type II sont à placer en **coordination** avec les parafoudres de type I (type I+II) implantés en amont.

En cas d'absence d'armoire divisionnaire à proximité des équipements à protéger, des coffrets parafoudre devront être installés.

Calcul du courant In des parafoudres de type 2 selon le Guide UTE C 15-443 :

- **Evaluation du niveau d'exposition aux surtensions de foudre**

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

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

Où :

- **Nk** : est le niveau kéraunique local (nombre de jours d'orages / an),
- **LBT** : est la longueur en km de la ligne BT alimentant l'installation.
 - o Pour des valeurs supérieures ou égales à 0,5 km, on retient LBT = 0,5.
- **δ** : est un coefficient prenant en compte la situation de la ligne et celle du bâtiment.
 - o La valeur de δ est donnée dans le tableau ci-dessous.

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

Tableau 23: Valeurs de δ selon la situation de la ligne et du bâtiment

Application de la formule :

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

Soit : F = 15,5.

Le paramètre F est donc égal à 15,5 pour ce site.

- **Choix de I_n**

A l'origine d'une installation alimentée par le réseau de distribution publique, le courant nominal de décharge I_n recommandé est de 5 kA pour les parafoudres de type 2.

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

Le tableau ci-dessous permet d'optimiser le choix de I_n en fonction du paramètre F :

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

Tableau 24: Choix de I_n dans le cas des parafoudres de type 2

	Bâtiment
I_n (kA)	5 kA

Tableau 25: Résumé du I_n pour les bâtiments du site

Caractéristiques :

- Régime de neutre : **TN**
- Tension maximale en régime permanent **$U_c \geq 253V$**
- Intensité de court-circuit à respecter : **$I_{cc} \geq I_{k3}$**
- Courant nominal de décharge (onde 8/20 μs) **$I_n \geq 5 kA$**
- Niveau de protection **$U_p \leq 1,5 kV$**

Ces parafoudres doivent être accompagnés d'un dispositif de déconnexion selon les préconisations du fabricant.

7.2.3 Raccordement

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)**.

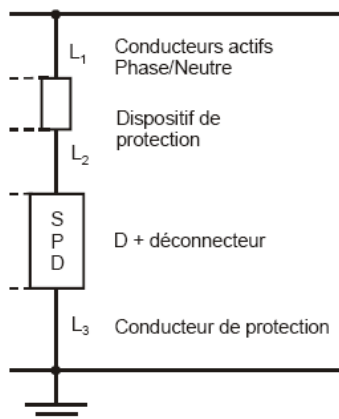


Figure 14 : Principe de câblage d'un parafoudre

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au guide UTE C 15-443 et à la norme NF EN 62305-4.

7.2.4 Dispositif de déconnexion

Il est prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités (Fusibles, disjoncteurs...). Ce dispositif doit respecter les exigences mentionnées par le fabricant du parafoudre installé.

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/ou un contact inverseur permet d'assurer le report d'alarme à distance.

L'installateur devra dimensionner le dispositif de protection en fonction de la note conjointe Qualifoudre / F2C sur les dispositifs de protection en amont des parafoudres et des recommandations des fabricants de parafoudres.

Pour information, vous trouverez ci-après le document « processus de choix et installation des déconnecteurs des parafoudres de type 1 » établi selon cette note.

La tenue du Dispositif de Protection contre les SurlIntensités de l'Installation (DPSI) en onde 10/350, n'est généralement pas connue du fabricant. Aussi le cas idéal de choix est le suivant :

- Cas 1 : Installation des parafoudres en amont du DPSI. (Cf. document).
 Dans ce cas la protection foudre, la sécurité électrique, et la continuité de service sont assurées.

Pour autant l'installation des parafoudres peut être difficile, contraignante à réaliser : obligation d'intervention sous tension ou coupure du poste d'alimentation...

Si le cas 1 ne s'avère pas réalisable, le cas 2 doit être envisagé, avec une inconnue qui subsiste sur le comportement du DPSI en cas de surtension vis-à-vis des critères de sécurité électrique et de continuité de service (étant donné sa présence en amont du parafoudre et son déconnecteur).

Cette inconnue existait déjà avant l'implantation de parafoudres dans l'installation électrique.

Cas 2 ou cas 2 b (Cf. document). Dans ce cas, la protection foudre est assurée, la sécurité électrique et la continuité de service sont inconnues.

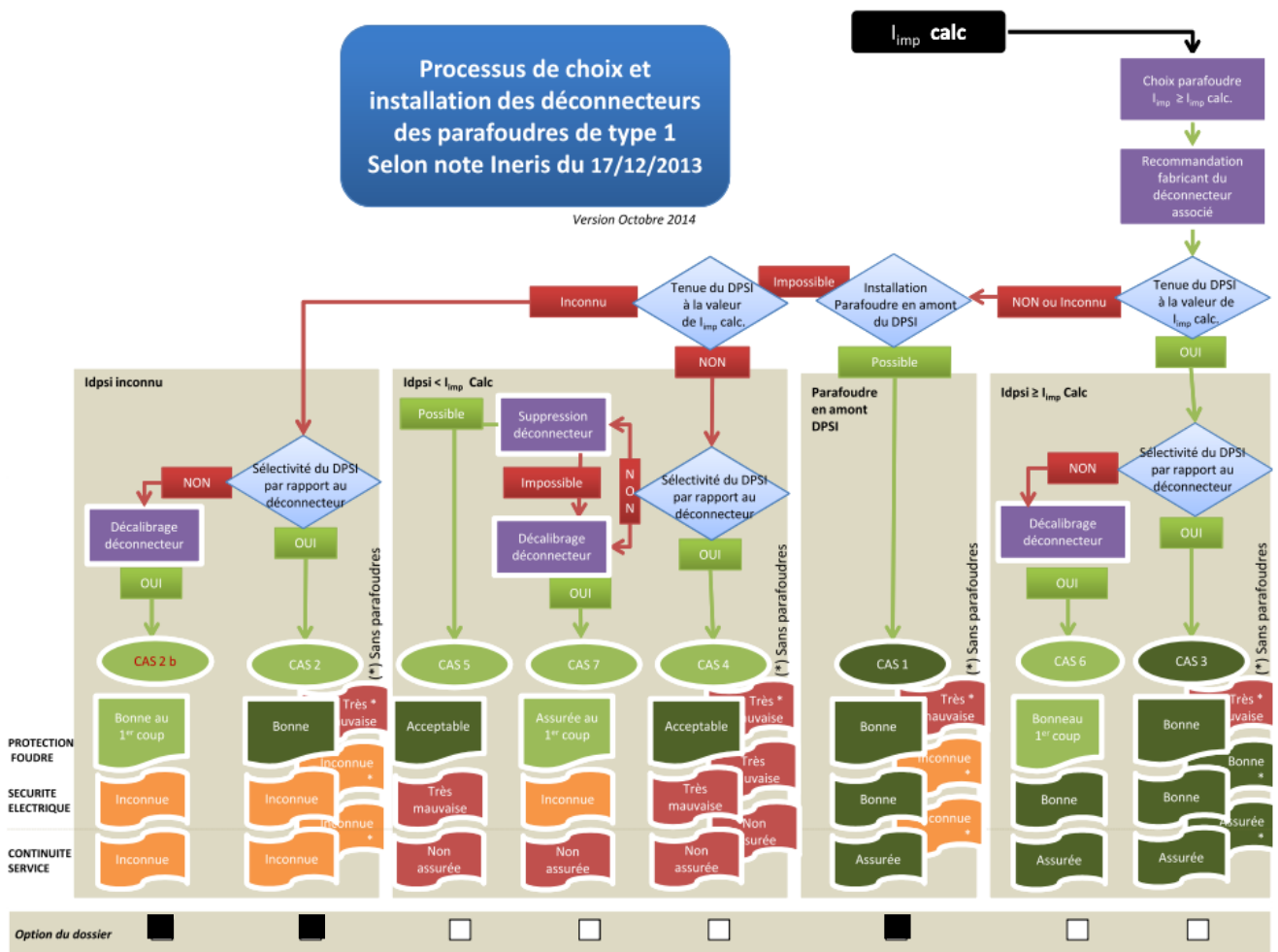


Figure 15 : Dispositifs de déconnexion des parafoudres de type 1

7.3 Protection des lignes de télécommunication

7.3.1 Protection par parafoudre

Ces parafoudres doivent être conformes aux normes NF EN 61643-21 et -22.

Ils sont adaptés aux exigences des différents réseaux entrant dans la structure à protéger :

- Réseau **Telecom** : protection des équipements PABX, modems, terminaux, ...
- Réseau **industriel** : protection d'automates, systèmes de télégestion, télétransmetteurs, sondes, capteurs, servomoteurs, centrales de contrôle d'accès, d'incendie, ...
- Réseau **informatique** : protection des réseaux inter-bâtiment

Le tableau E.2 de l'annexe E de la NF EN 62305 -1 donne, pour les réseaux de **communication**, les surintensités de foudre susceptibles d'apparaître lors des impacts de foudre.

Le courant impulsionnel de foudre (i_{imp} – onde 10/350 μ s) des parafoudres doit être $>$ ou $=$ aux valeurs reprises ci-dessous en fonction des niveaux de protection.

Niveau de protection N_p	
I-II	III-IV
i_{imp} minimum du parafoudre (en kA) en onde 10/350 μ s	
2	1

Tableau 26 : Valeur de l' i_{imp}

Pour les réseaux écrantés, ces valeurs peuvent être réduites d'un facteur 0,5.

Pour la **sélection** de ces parafoudres, il faut tenir compte des paramètres suivants :

- Caractéristiques de la ligne à protéger : ISDN, ADSL
- Nombre de lignes à protéger
- Type d'installation souhaitée : boîtier mural, répartiteur, rail DIN, ...
- Ergonomie : modules débrochables.

Des parafoudres courants faibles devront être installés au niveau de certaines lignes de télécommunication.

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.

7.3.2 Protection par écrantage de ligne

Afin de palier l'installation en grande quantité de parafoudres sur les lignes courants faibles identifiées, il est possible de mettre en place des câbles écrantés / blindés entre l'émetteur et le récepteur à protéger conformément à la NF EN 62 305.

Les câbles écrantés / blindés sont reliés à la terre aux deux extrémités de la ligne et le risque d'impact directe de la foudre sur les câbles devra être absent.

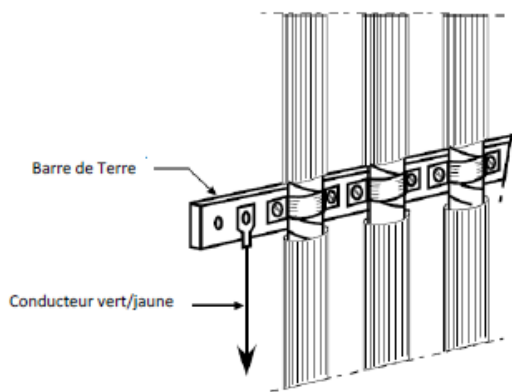


Figure 16 : Mise à la terre de câble écrantés

8. PREVENTION DU PHENOMENE ORAGEUX

Cette étude évoque également l'aspect prévention vis-à-vis des risques foudre en présence de personnel exposé aux orages ou lors de manipulation de produits et/ou matériels dangereux.

Selon l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, « *les enregistrements des agressions de la foudre sont datés et si possible localisés sur le site* », et « *tous les événements survenus dans l'installation de protection foudre (... coup de foudre...) sont consignés dans le carnet de bord* ».

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 METEOFRANCE,



- soit un système local de détection par moulin à champ type Détectstorm ou équivalent.



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 fiche d'enregistrement pour chaque appel sera remplie et les datations du début et de fin d'alerte précisées. Une procédure sera alors mise en place et tout dépotage interdit jusqu'à la levée de l'alerte.

Cette procédure d'alerte foudre devra être régulièrement effectuée (nombre important de fiches remplies par an) par liaison téléphonique rendant pratiquement nulle la probabilité d'inflammation de zones explosibles sur l'aire de déchargement.

Ces fiches remplies régulièrement apporteront une bonne traçabilité des événements utiles lors d'investigations nécessaires après d'éventuels dysfonctionnements rencontrés. En cas de sinistres graves, ces éléments apportent une aide précieuse lors d'une enquête administrative ou judiciaire.

Mesure de prévention à mettre en place :

A l'approche d'un orage, le dépotage et l'accès en toiture doivent être interdits ainsi que les interventions sur le réseau électrique et la présence de personnes à proximité des éventuelles descentes de paratonnerres. Cette prévention devra faire l'objet d'une information auprès du personnel et des sociétés extérieures au site, sur les risques de foudroiement direct et indirect.

La mise en place d'un abonnement METEORAGE ou d'un moulin à champ, n'est pas requise selon l'Analyse de Risque Foudre.

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. Elle est attribuée 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.

10. VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS

10.1 Vérification 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 équipotentiellles,
- 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 Vérifications périodiques

La NF EN 62 305-3 prévoit des vérifications périodiques en fonction du niveau de protection à mettre en œuvre sur la structure à protéger en présence de protection extérieure :

Niveau de protection	Inspection visuelle année	Inspection complète année	Inspection complète des situations critiques ^{a b} année
I et II	1	2	1
III et IV	1	4	1

^a Il convient que les systèmes de protection contre la foudre utilisés dans les applications impliquant des structures avec un risque dû aux matériaux explosifs, fassent l'objet d'une inspection visuelle tous les 6 mois. Il convient de soumettre l'installation à des essais électriques une fois par an. Une exception acceptable au programme d'essai annuel consisterait à effectuer les essais sur un cycle de 14 à 15 mois lorsqu'il est considéré avantageux d'effectuer des essais de résistance de terre à des périodes différentes de l'année pour être informé des variations saisonnières.

^b Les situations critiques peuvent inclure les structures contenant des réseaux internes sensibles, les immeubles administratifs et commerciaux ou les lieux de présence potentielle d'un grand nombre de personnes.

Tableau 27 : D'après NF EN 62 305-3

Les intervalles entre vérifications donnés dans le tableau ci-dessus s'appliquent dans le cas où il n'existe pas de texte réglementaire de juridiction. Or, pour le cas du site **LA JAUNAIE NORD de CHATEAU THEBAUD (44)**, l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié précise que la vérification visuelle doit être réalisée tous les ans et la vérification complète tous les deux 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.

Note importante :

Les parafoudres sont des composants passifs que l'on finit souvent par oublier et sont rarement intégrés dans les opérations de maintenance des installations électriques.

10.3 Vérifications supplémentaires

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 la Notice de Vérification et Maintenance fournie en annexe. Il conviendra de faire réaliser une mise à jour de cette dernière, une fois l'installation effectuée.

11. TABLEAU DE SYNTHÈSE

Installations/ Equipements	Travaux à mettre en œuvre
EFFETS DIRECTS	
Entrepôt	Installation d'un SPF de niveau IV , conformément au § 6 de cette Etude Technique.
Canalisations	Mise à la terre de certaines canalisations selon le § 6.5
EFFETS INDIRECTS	
TGBT	Installation de parafoudres type 1+2 de niveau IV : onde 10/350 μ s, conformément au § 7 de cette étude technique.
Tableaux divisionnaires et installations sensibles	Installation de parafoudres type 2 : onde 8/20 μ s, In 5 kA minimum et Up < 1,5 kV, conformément au § 7 de cette étude technique.
Photovoltaïque	Installation de parafoudres conformément au § 7.1 de cette étude technique.
Lignes de télécommunication, report d'alarme et ligne secours	Protection par parafoudres courant faible adapté, conformément au § 7 de cette étude technique.
PREVENTION	
Ensemble du site	Procédure à mettre en place et respecter en période orageuse

Tableau 28: Tableau de synthèse

Notre étude est construite sur la base que les installations (électriques, structurelles, mises à la terre, ...) sont conformes aux normes et législations en vigueur, qu'elles sont vérifiées et maintenues en état par le maître d'ouvrage.

NOTA :

« Une installation de protection contre la foudre, conçue et installée conformément aux présentes normes, ne peut assurer la protection absolue des structures, des personnes et des biens, et de l'Environnement. Néanmoins, l'application de celles-ci doit réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre sur les équipements, les structures et les hommes ».

ANNEXE 1

Note de calcul distance de séparation

CALCUL DE LA DISTANCE DE SEPARATION

CALCUL de la DISTANCE de SEPARATION s

PDA n°1

Niveau de protection	IV
Coefficient Ki	0,04

Niveau de protection	Ki
I	0,08
II	0,06
III	0,04
IV	0,04

Nombre de conducteurs de descente	2
Coefficient Kc	0,75

Nombre de conducteurs de descente	Kc
1	1
2	0,75
3	0,6
4 et +	0,41

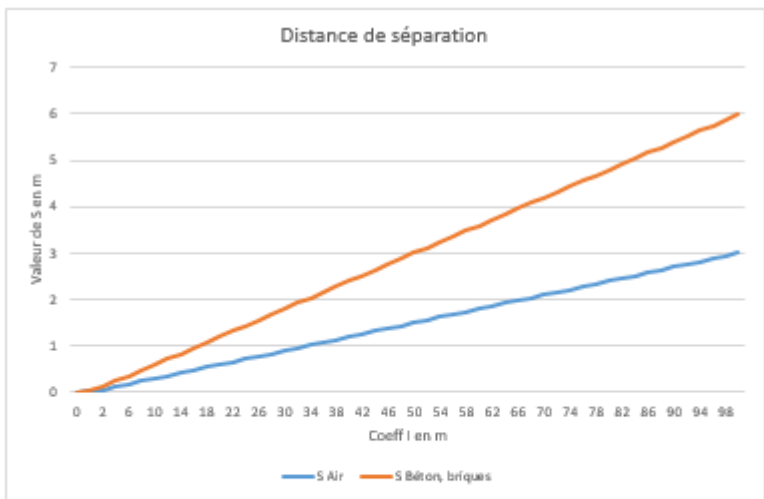
Coefficient Km Air	1
Coefficient Km Béton, Briques	0,5

Matériau	Km
Air	1
Béton, Briques	0,5

Coefficient I	44 m
---------------	------

Calcul de S Air max	1,320 m
Calcul de S Béton, Briques max	2,640 m

$$s = k_i \frac{k_c \cdot I}{k_m}$$



NOTA: La distance de séparation est la distance minimale pour laquelle il n'y a pas formation d'étincelle dangereuse entre un conducteur de descente écoulant le courant de foudre et une masse conductrice voisine liée la terre. Pour qu'il y ait isolement au sens des étincelles dangereuses, il faut que la distance d séparant le système de protection contre la foudre de l'élément conducteur considéré, soit supérieur à s.

CALCUL de la DISTANCE de SEPARATION s

PDA n°2

Niveau de protection	IV
Coefficient Ki	0,04

Niveau de protection	Ki
I	0,08
II	0,06
III	0,04
IV	0,04

Nombre de conducteurs de descente	2
Coefficient Kc	0,75

Nombre de conducteurs de descente	Kc
1	1
2	0,75
3	0,6
4 et +	0,41

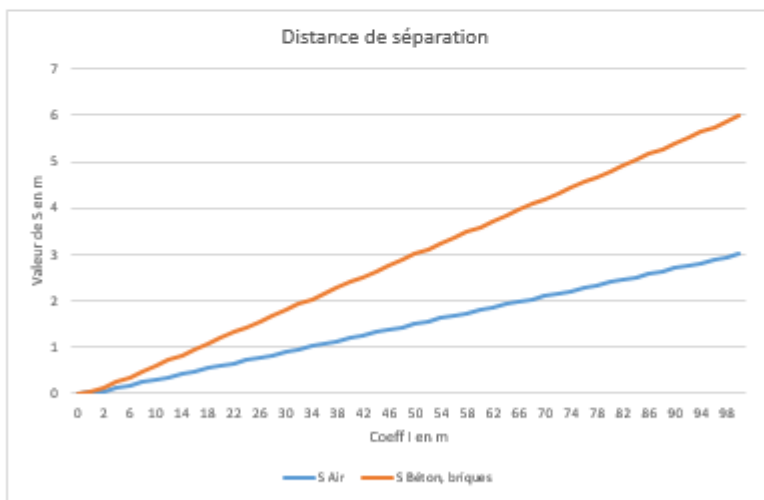
Coefficient Km Air	1
Coefficient Km Béton, Briques	0,5

Matériau	Km
Air	1
Béton, Briques	0,5

Coefficient I	29 m
---------------	------

Calcul de S Air max	0,870 m
Calcul de S Béton, Briques max	1,740 m

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} I$$





NOTA: La distance de séparation est la distance minimale pour laquelle il n'y a pas formation d'étincelle dangereuse entre un conducteur de descente écoulant le courant de foudre et une masse conductrice voisine liée la terre. Pour qu'il y ait isolement au sens des étincelles dangereuses, il faut que la distance d séparant le système de protection contre la foudre de l'élément conducteur considéré, soit supérieur à s.

ANNEXE 2

Notice de Vérification et de Maintenance

**NOTICE DE VERIFICATION ET DE
MAINTENANCE**

**LA JAUNAIE NORD
CHATEAU THEBAUD (44)**

Rédacteur	Vérification	Révision
Nom : Martin GOIFFON Société : RG CONSULTANT Date : 01/12/2023 	Nom : Nicolas ALNET Société : RG CONSULTANT Date : 06/12/2023 Visa 	A

333 cours du 3^{ème} Millénaire - 69800 SAINT-PRIEST - France
 Bâtiment Le Pôle – 2^{ème} étage
 Tél. +33 (0)4 37 41 16 10
info@rg-consultant.com - www.rg-consultant.com

8 Rue Jean Jaurès – 35000 RENNES - France
 Tél. +33 (0)6 79 97 46 02
info@rg-consultant.com - www.rg-consultant.com



SOMMAIRE

1. ORDRES DES VERIFICATIONS 4

1.1 PROCEDURE DE VERIFICATION 4

1.2 VERIFICATION DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE 4

1.3 VERIFICATIONS VISUELLES..... 4

1.4 VERIFICATIONS COMPLETES 5

1.5 DOCUMENTATION DE LA VERIFICATION 6

2. MAINTENANCE 7

2.1 REMARQUES GENERALES 7

2.2 PROCEDURE DE MAINTENANCE..... 8

2.3 DOCUMENTATION DE MAINTENANCE..... 8

3. DESCRIPTION DES SPF MIS EN PLACE 9

3.1 INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION CONTRE LA Foudre (I.E.P.F) 9

3.1.1 *Implantations des SPF*..... 9

3.1.1 *Caractéristiques des dispositifs de capture* 10

3.1.2 *Mise à la terre des canalisations*..... 10

3.2 INSTALLATIONS INTERIEURES DE PROTECTION CONTRE LA Foudre (I.I.P.F) 11

4. NOTICE DE VERIFICATION 12

4.1 NOTICES DE VERIFICATION DES SYSTEMES DE PROTECTION Foudre (SPF) 12

4.2 NOTICE DE VERIFICATION DES PARAFoudRES..... 14

5. CARNET DE BORD 15

TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Chrono secrétariat	Date	Objet
A	RGC 29 596	01/12/2023	Notice de vérification et de maintenance

GLOSSAIRE

ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

EIPS : Equipements Importants Pour la Sécurité

SPF : Système de Protection contre la Foudre

IEPF : Installation Extérieure de Protection contre la Foudre

IIPF : Installation Intérieure de Protection contre la Foudre

1. ORDRES DES VERIFICATIONS

1.1 Procédure de vérification

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 Vérification 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 Vérifications visuelles

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

- la conception est conforme aux normes NF EN 62305, NF C 17102 et NF EN 62561-x (avec x de 1 à 7),
- 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 Vérifications complètes

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

- les essais de continuité des parties non visibles lors de la vérification initiale et qui ne peuvent être contrôlées par vérification visuelle ultérieurement ;
- les valeurs de résistance de la prise de terre. Il convient d'effectuer des mesures de terre isolées ou associées et d'enregistrer les valeurs dans un rapport de vérification du SPF.
- Le contrôle de la partie active des têtes des Paratonnerres à Dispositifs d'Amorçages.
- 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 10 Ω , 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 10 Ω 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 vérification

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.

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 situations critiques ^{a b} année
I et II	1	2	1
III et IV	1	4	1

^a Il convient que les systèmes de protection contre la foudre utilisés dans les applications impliquant des structures avec un risque dû aux matériaux explosifs, fassent l'objet d'une inspection visuelle tous les 6 mois. Il convient de soumettre l'installation à des essais électriques une fois par an. Une exception acceptable au programme d'essai annuel consisterait à effectuer les essais sur un cycle de 14 à 15 mois lorsqu'il est considéré avantageux d'effectuer des essais de résistance de terre à des périodes différentes de l'année pour être informé des variations saisonnières.

^b Les situations critiques peuvent inclure les structures contenant des réseaux internes sensibles, les immeubles administratifs et commerciaux ou les lieux de présence potentielle d'un grand nombre de personnes.

Tableau 29 : 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 le cas du site **LA JAUNAIE NORD** sur la commune de **CHATEAU THEBAUD (44)**, l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié précise que la vérification visuelle doit être réalisée tous les ans et la vérification complète tous les deux ans.

2.1 Remarques générales

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 Procédure de maintenance

Le site **LA JAUNAIE NORD** sur la commune de **CHATEAU THEBAUD (44)** doit établir des programmes de vérifications périodiques pour tous les SPF.

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.

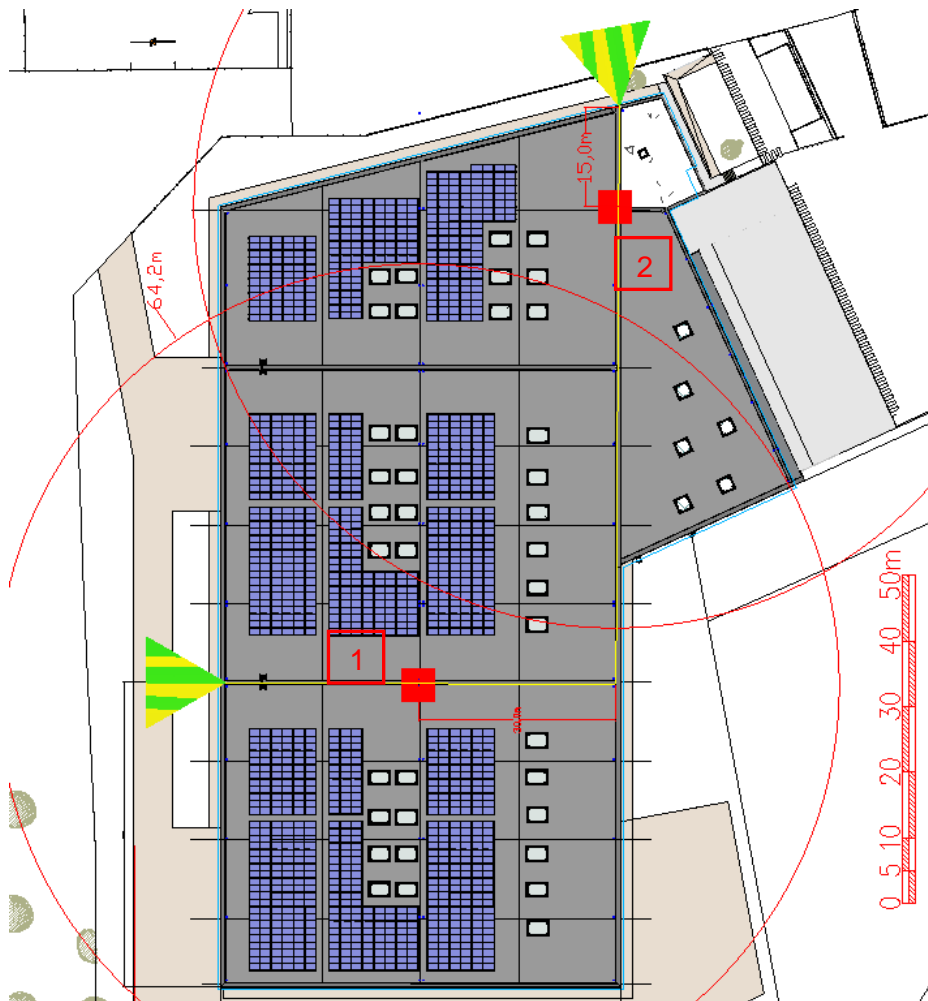
Ces enregistrements fournissent des moyens d'évaluation des composants et de l'installation du SPF.

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.

3. DESCRIPTION DES SPF MIS EN PLACE

3.1 Installations Extérieures de Protection contre la foudre (I.E.P.F)

3.1.1 Implantations des SPF



Plan 2: Implantation des paratonnerres, conducteurs de descente et prises de terre

Légende :			
	Rayon de protection 64,2 m		PDA sur mât de 5 m
	Prise de terre		Conducteur de descente

Tableau 30 : Légende des I.E.P.F à installer

3.1.2 Caractéristiques des dispositifs de capture

	PDA 1	PDA 2
Avance à l'amorçage	60 µs	60 µs
Hauteur	5 m	5 m
Niveau de protection	4	4
Rayon de protection	64,2 m	64,2 m
Distance de séparation	1,3 m	0,9 m

Tableau 31 : Caractéristiques des dispositifs de capture

3.1.3 Mise à la terre des canalisations

Zone	Nom	Section du conducteur	Etat	Résultat
Bâtiment principal	Canalisations Eaux Usées			
	Canalisations Eaux Pluviales			
	Canalisations AEP			
	Canalisation arrivée RIA			

Tableau 32 : Mise à la terre des canalisations

3.2 Installations Intérieures de Protection contre la Foudre (I.I.P.F)

Caractéristiques des parafoudres mis en œuvre :

Bâtiment	Armoire	Type	Marque - réf	Up (kV)	In- (kA)	limp- I _{max} (kA)	Dispositif de déconnexion
Bâtiment principal	TGBT	T1+2					
	TDC1	T1+2					
	TDC2	T1+2					
	TDC3	T1+2					
	CMSI	T2					
	Télétransmetteur	T2					
Installation Photovoltaïque	Répartiteur Bureaux	T1					
	TGBT						
	Onduleurs						
	Boîtes de jonction						

Tableau 33 : Liste des parafoudres

4. NOTICE DE VERIFICATION

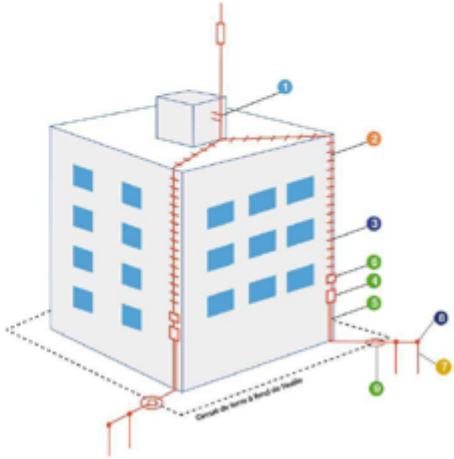
4.1 Notices de vérification des Systèmes de Protection Foudre (SPF)

FICHE CONTROLE PDA

Numéro du PDA :

BATIMENT PROTEGE :

CARACTERISTIQUES PDA	
Modèle :	
Marque :	
Hauteur du mât :	
Avance à l'amorçage:	
Testable à distance : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Résultat du test de la tête : Positif <input type="checkbox"/> Négatif <input type="checkbox"/>
Nombre de conducteur de descente :	
Niveau de protection : <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV	
Rayon de protection : (m)	



✓ **INSPECTION VISUELLE :**

1- Etat des composants du dispositif de capture :

- Etat visuel d'ensemble : Conforme Non-conforme
- Etat des composants : Conforme Non-conforme
- Etat du mât du paratonnerre : Conforme Non-conforme
- Etat des ancrages : Conforme Non-conforme
- Etat des connexions : Conforme Non-conforme

2- Nature et composition des conducteurs de descentes :

- Type et matériau : Conforme Non-conforme
- Présence de joints de contrôle: Conforme Non-conforme
- Cheminement du conducteur de descente: Conforme Non-conforme
- Raccordement au dispositif de capture : Conforme Non-conforme
- Continuité des conducteurs de descente : Conforme Non-conforme

3- Installation et état des conducteurs de descentes :

- Rayons de courbure des coudes des conducteurs : Conforme Non-conforme
- Etat des connexions : Conforme Non-conforme
- Fixation du conducteur de descente (3 par m) : Conforme Non-conforme
- Croisement avec des canalisations électriques : Conforme Non-conforme
- Connexions équipotentielles avec les dispositifs internes et les plans de masses ou de terre :
- Conforme Non-conforme
- Distance de séparation par rapport aux masses métalliques : (m)
- Conforme Non-conforme
- Protection mécanique du conducteur de descente au niveau du sol ou gaine isolée :
- Conforme Non-conforme
- Compteur de coup de foudre : Conforme Non-conforme
- Nombre d'impact relevé:
- Pancarte d'avertissement: Présente Absente

4- Prise de terre :

Appareil utilisé pour les mesures :

Constitution : Conforme Non-conforme

Etat : Conforme Non-conforme

Prise de terre de type :

A B

Valeur des prises de terre de type A (Ohms) :

Valeur de la prise de terre de type B :(Ohms)

Conforme à Améliorer

Présence du piquet de terre :

Conforme Non-conforme

RESULTAT DE LA VERIFICATION :

ACTIONS CORRECTIVES :

4.2 Notice de vérification des parafoudres

➤ **Description de l'équipement à vérifier**

FICHE CONTROLE DES PARAFOUDRES

Nom de l'armoire :

Photos :

EQUIPEMENTS PROTEGES :

CARACTERISTIQUES PARAFOUDRES

Régime de Neutre :

Marque :

Tétra
 Tri
 Mono

Type 1 Type 3

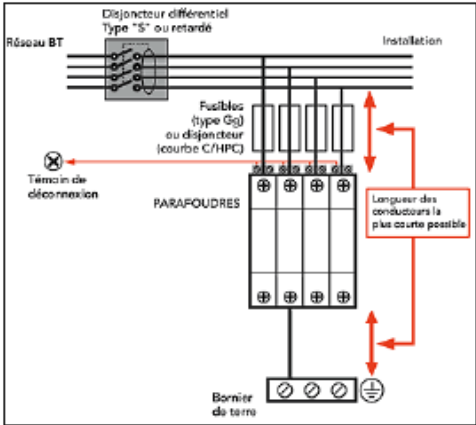
Type 2

Up :kV

Uc :V

Pour type 1 :
I_{imp} :kA

Pour type 2 ou 3 :
In :kA
Imax :kA



INSPECTION VISUELLE :

- Règle des 50 cm respectée OUI NON
 - Section des câbles respectée OUI NON
 - Signalisation du défaut du parafoudre OUI NON
 - Présence étiquette OUI NON
 - Dispositif de coupure associé existant OUI NON
 - Sélectivité OUI NON
- Calibre Disjoncteur Armoire :
- Calibre Disjoncteur/Fusible PRF :
- Présence fusible dans PF OUI NON

RESULTAT DE LA VERIFICATION :

ACTIONS CORRECTIVES :

5. CARNET DE BORD



N° 071179534036

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

Raison sociale : LA JAUNAIE NORD

Adresse de l'Établissement :
HTC - PITCH - Entrepôt
29 Av. du Cœur de l'Ouest
44390 CHATEAU THEBAUD

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.

Renseignements sur l'Etablissement

Nature de l'activité :

N° de classification INSEE :

à la date du : ; Type : ; Catégorie :

Classement de l'Etablissement à la date du : ; Type : ; Catégorie :

à la date du : ; Type : ; Catégorie :

Pouvoirs Publics exerçant le contrôle de l'Etablissement :

Inspection Du Travail {

Commission De Sécurité {

DREAL {

Personne responsable de la surveillance des installations :

NOM	QUALITE	DATE D'ENTREE EN FONCTION

HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

I - DEFINITION DES BESOINS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR / N° QUALIFOUDRE
01/12/2023	Analyse du Risque Foudre	RG Consultant	M.GOIFFON 071179534036

II – ETUDE TECHNIQUE DES PROTECTIONS ET NOTICE DE CONTROLE ET DE MAINTENANCE

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR / N° QUALIFOUDRE
01/12/2023	Etude technique foudre	RG Consultant	M.GOIFFON 071179534036

Les installations de protection sont décrites dans le rapport initial, leurs modifications sont signalées dans les rapports suivants.

III – INSTALLATION DES PROTECTIONS

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR / N° QUALIFOUDRE

IV- VERIFICATIONS PERIODIQUES & MAINTENANCE

Installation Extérieure de Protection Foudre (I.E.P.F)		VERIFICATEUR	RESULTATS DE LA VERIFICATION		NATURE DE LA VERIFICATION				
		Nom et Qualité de la personne qui a effectué la vérification ou N° QUALIFOUDRE	Indiquer les valeurs obtenues ou les constations faites Référence des rapports	Actions prises ou à prendre	Mesure de la résistance de terre du système de mise à la terre	Vérification de la continuité électrique de l' installation	Vérification de tous les conducteurs et composants du SPF (test de l' électronique pour les PDA)	Type de protection	Date

Installation Intérieure de Protection Foudre (I.I.P.F)

La vérification des parafoudres type 1 et type 2 se font, tout d'abord, **visuellement** tous **les ans** (signalisation qui donne l'état du parafoudre, lire la notice du constructeur pour connaître la méthode de signalisation utilisée), et la **vérification plus complète** nécessitant le démontage des parafoudres tous les **2 ans** (valise test).

La maintenance doit être faite dès qu'un parafoudre est défectueux, et dès qu'un composant ou un conducteur n'est plus ou mal fixé.

La vérification de l'efficacité du système doit être effectuée après chaque modification ou extension de la structure et de ses installations.

A) Cas des parafoudres à modules déconnectables

- Ouvrir le disjoncteur associé aux parafoudres.
- Enlever le module déconnectable hors service.
- Mettre en place un nouveau module.
- Vérifier la fonction test du disjoncteur.
- Fermer le disjoncteur.
- Vérifier la signalisation (*) des parafoudres (parafoudre en service).

(*) Signalisation qui donne l'état du parafoudre (lire la notice du constructeur pour connaître la méthode de signalisation utilisée).

B) Parafoudres non déconnectables

- Consigner l'armoire électrique (ouverture du disjoncteur général de l'armoire et des disjoncteurs secondaires).
- Ouvrir le disjoncteur associé aux parafoudres.
- Enlever le parafoudre défectueux.
- Mettre en place un nouveau parafoudre.
- Vérifier la fonction test du disjoncteur.
- Fermer le disjoncteur.
- Vérifier la signalisation des parafoudres (parafoudre en service).
- Enlever la consignation de l'armoire (fermer le disjoncteur général, réenclencher les disjoncteurs secondaires un par un).

ANNEXE 3

Lexique

Armatures d'acier interconnectées	Armatures d'acier à l'intérieur d'une structure, considérées comme assurant une continuité électrique.
Barre d'équipotentialité	Barre permettant de relier à l'installation de protection contre la foudre les équipements métalliques, les masses, les lignes électriques et de télécommunications et d'autres câbles.
Borne ou barrette de coupure	Dispositif conçu et placé de manière à faciliter les essais et mesures électriques des éléments de l'installation de protection contre la foudre.
Conducteur (masse) de référence	Système de conducteurs servant de référence de potentiel à d'autres conducteurs. On parle souvent du "zéro volt".
Conducteur d'équipotentialité	Conducteur permettant d'assurer l'équipotentialité.
Conducteur de descente	Conducteur chargé d'écouler à la terre le courant d'un coup de foudre direct. Il relie le dispositif de capture au réseau de terre.
Conducteur de protection (PE)	Conducteur destiné à relier les masses pour garantir la sécurité des personnes contre les chocs électriques.
Coup de foudre	Impact simple ou multiple de la foudre au sol.
Coup de foudre direct	Impact qui frappe directement la structure ou son installation de protection contre la foudre.
Coup de foudre indirect	Impact qui frappe à proximité de la structure et entraînant des effets conduits et induits dans et vers la structure.
Couplage	Mode de transmission d'une perturbation électromagnétique de la source à un circuit victime.
Dispositif de capture	Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à capter les coups de foudre directs.
Distance de séparation	Distance minimale entre deux éléments conducteurs à l'intérieur de l'espace à protéger, telle qu'aucune étincelle dangereuse ne puisse se produire entre eux.
Effet de couronne ou Corona	Ensemble des phénomènes d'ionisation liés au champ électrique au voisinage d'un conducteur ou d'une pointe.

Effet réducteur

Réduction des perturbations HF par la proximité du conducteur victime avec la masse. L'effet réducteur est le rapport de l'amplitude de la perturbation collectée par un câble non blindé ou loin des masses à celle collectée par le même câble blindé ou installé contre un conducteur de masse.

Electrode de terre

Élément ou ensemble d'éléments de la prise de terre assurant un contact électrique direct avec la terre et dissipant le courant de décharge atmosphérique dans cette dernière.

Equipements métalliques

Éléments métalliques répartis dans l'espace à protéger, pouvant écouler une partie du courant de décharge atmosphérique tels que canalisations, escaliers, guides d'ascenseur, conduits de ventilation, de chauffage et d'air conditionné, armatures d'acier interconnectées.

Etincelle dangereuse (étincelage)

Décharge électrique inadmissible, provoquée par le courant de décharge atmosphérique à l'intérieur du volume à protéger.

Foudre

Décharge électrique aérienne, accompagnée d'une vive lumière (éclair) et d'une violente détonation (tonnerre).

Installation de Protection contre la Foudre (I.P.F.)

Installation complète, permettant de protéger une structure contre les effets de la foudre. Elle comprend à la fois une installation extérieure (I.E.P.F.) et une installation intérieure de protection contre la foudre (I.I.P.F.)

Liaison équipotentielle

Éléments d'une installation réduisant les différences de potentiels entre masse et élément conducteur.

Mode commun (MC)

Un courant de mode commun circule dans le même sens sur tous les conducteurs d'un câble. La différence de potentiels (d.d.p.) de MC d'un câble est celle entre le potentiel moyen de ses conducteurs et la masse. Le mode commun est aussi appelé mode longitudinal parallèle ou asymétrique.

Mode différentiel (MD)

Un courant de mode différentiel circule en opposition de phase sur les deux fils d'une liaison filaire, il ne se referme donc pas dans la masse. Une différence de potentiels (d.d.p.) de MD se mesure entre le conducteur signal et son retour. Le mode différentiel est aussi appelé mode normal, symétrique ou série.

Niveau de protection	Terme de classification d'une installation de protection contre la foudre exprimant son efficacité.
Parafoudre ou parasurtenseur	Dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à dériver les ondes de courant entre deux éléments à l'intérieur de l'espace à protéger, tels que les éclateurs ou les dispositifs semi-conducteurs.
Paratonnerre	Appareil destiné à préserver les bâtiments contre les effets directs de la foudre.
P.D.A	Paratonnerre équipé d'un système électrique ou électronique générant une avance à l'amorçage. Ce gain moyen s'exprime en microseconde.
Point d'impact	Point où un coup de foudre frappe la terre, une structure ou une installation de protection contre la foudre.
Prise de terre	Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à conduire et à dissiper le courant de décharge atmosphérique à la terre.
Régime de neutre	<p>Il caractérise le mode de raccordement à la terre du neutre du secondaire du transformateur source et les moyens de mise à la terre des masses de l'installation. Il est défini par deux lettres :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La première indique la position du neutre par rapport à la terre : I : neutre isolé ou relié à la terre à travers une impédance T : neutre directement à la terre • La deuxième précise la nature de la liaison masse-terre : T : masses reliées directement à la terre (en général à une prise de terre distincte de celle du neutre) N : masses reliées au point neutre, soit par l'intermédiaire d'un conducteur de protection lui-même relié à la prise de terre du neutre (N-S), soit par l'intermédiaire du conducteur de neutre lui-même (N-C).
Réseau de masse	Ensemble des conducteurs d'un site reliés entre eux. Il se compose habituellement des conducteurs de protection, des bâtis, des chemins de câbles, des canalisations et des structures métalliques.
Réseau de terre	Ensemble des conducteurs enterrés servant à écouler dans la terre les courants externes en mode commun. Un réseau de terre doit être unique, équipotentiel et maillé.

Résistance de terre

Résistance entre un réseau de terre et un "point de référence suffisamment éloigné". Exprimée en Ohms (Ω), elle n'a pas, contrairement au maillage des masses, d'influence sur l'équipotentialité du site.

Surface équivalente

Surface de sol plat qui recevrait le même nombre d'impacts que la structure ou le bâtiment en question. Cette surface est toujours plus grande que la seule emprise au sol de l'ensemble à protéger. On la détermine en pratique en entourant fictivement le périmètre de cet ensemble par une bande horizontale, dont la largeur est égale à trois fois sa hauteur. Elle peut ensuite être corrigée en tenant compte des objets environnants : arbres, autres structures, susceptibles de dévier un coup de foudre vers eux.

Surtension

Variation importante de faible durée de la tension.

Tension de mode commun

Tension mesurée entre deux fils interconnectés et un potentiel de référence (voir mode commun).

Tension différentielle

Tension mesurée entre deux fils actifs (voir mode différentiel).

Tension résiduelle d'un parafoudre

Tension qui apparaît sur une sortie d'un parafoudre pendant le passage du courant de décharge.

TGBT

Tableau Général Basse Tension

Traceur

Predécharge progressant à travers l'air et formant un canal faiblement ionisé.

Annexe 6
Note de stabilité au feu du projet du bureau d'étude structure
AREST

N/Réf. :
23.07.351N

Le Bignon, le 26 Janvier 2024

Dossier :
SARL JAUNAIE NORD
44 – CHATEAU THEBAUD

Objet : *Stabilité au feu JAUNAIE NORD*

Madame, Monsieur,

Le bâtiment est scindé en 3 cellules REI 120 dont l'ossature composée de poteaux BA encastés en pied, de panneaux préfabriqués béton en façade et d'une charpente bois intérieure.

Chaque cellule est indépendante les unes des autres et il ne peut pas y avoir d'effondrement en chaîne de structure.

La façade en béton permet d'éviter la propagation du feu vers l'extérieur et le non effondrement vers l'extérieur du bâtiment.

Le plan général sur les règles de sécurité incendie repère très bien ces recoupements.

Nous restons à votre disposition pour tous renseignements complémentaires.

Veuillez agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos sincères salutations.

Kévin LANNOY

Pièce jointe n°4

Document permettant au préfet d'apprécier la compatibilité des activités projetées avec l'affectation des sols prévue pour les secteurs délimités par le plan d'occupation des sols, le plan local d'urbanisme ou la carte communale

4° de l'art. R. 512-46-4 du code de l'environnement

Le projet s'implante sur le territoire de la commune de Château-Thébaud (44690), situé à proximité de La Jaunaie.

Selon le Plan Local d'Urbanisme de la commune de Château-Thébaud mis à jour en 2015, le terrain du projet est localisé dans une zone UE, réservée aux constructions à usage d'industrie, de service, d'artisanat et de commerce.

Les conditions d'occupation des sols applicables au projet sont définies dans le règlement du PLU.

Le projet respectera l'ensemble des conditions applicables, et notamment :

Règlement applicable aux zones UE :

Article UE 2 - Occupations et utilisations du sol admises ou soumises à des conditions particulières :

Le projet a pour objectif la construction d'un entrepôt logistique, correspondant à l'occupation suivante : les constructions à usage d'industrie, de commerce, d'artisanat, de bureaux, de service, d'entrepôts commerciaux ou à usage hôtelier. Il correspond également à la notion d'installation classée qui est autorisée dans ce secteur.

Article UE 3 – Voirie et Accès :

L'emprise du projet n'aura pas un accès direct avec la RD 137.

L'établissement sera accessible via une voirie qui sera créée au Sud du site et qui permettra la circulation des poids lourds et des engins de secours.

Des aires de retournement sont prévues sur le site afin d'assurer le demi-tour des véhicules sur le site.

Article UE 4 – Desserte par les réseaux :

Le projet sera raccordé au réseau public d'eau potable et d'eaux usées. Comme indiqué dans la pièce jointe 2bis, la gestion des eaux pluviales sera régulée sur le site avant de rejoindre le milieu naturel à l'instar de la situation actuelle.

Article UE 6 – Implantation des constructions par rapport aux emprises publiques :

L'emprise du projet se situe à une distance de plus de 100 mètres par rapport à l'axe de la RD 137. Les constructions seront éloignées à plus de 10 m de l'axe de la nouvelle voie qui sera créée.

Article UE 7 – Implantation des constructions par rapport aux limites séparatives :

Seule la façade Sud et la façade Nord des quais seront implantées à moins de 6 m de la limite de propriété. Ainsi, comme prévu par le règlement, un mur REI120 est prévu au niveau de ces façades.

Article UE 8 - Implantation des constructions les unes par rapport aux autres sur une même propriété :

Le site ne possèdera qu'un seul ensemble accolé.

Article UE 11 - Aspect extérieur des constructions et l'aménagement de leurs abords – Protection des éléments de paysage et du patrimoine naturel et urbain :

Le bâtiment sera en harmonie avec son environnement et sera entouré d'une clôture grillagée d'une hauteur maximale de 2 mètres.

Article UE 12 – Réalisation d'aires de stationnement :

Des aires de stationnement des poids lourds et des véhicules légers sont prévus sur le site. Ils seront en dehors du domaine public. Le projet prévoit la mise en place de 49 places de stationnement avec 18 places prévues sur la parcelle, les 31 places restantes seront localisées sur le parking mutualisé prévue sur la parcelle 69p. Ainsi, le projet est en accord avec le règlement de 1 place par 200 m².

Article UE 13 – Obligations imposées aux constructeurs en matière de réalisation d'espaces libres, d'aires de jeux et de loisirs, et de plantation :

Les haies d'arbres localisés à l'Est du site seront conservées dans le cadre de ce projet.

Pièce jointe n°5
Parcelles du projet

COMMUNE D'IMPLANTATION	CODE POSTAL	PREFIXE DE LA PARCELLE	SECTION DE LA PARCELLE	NUMERO DE PARCELLE	SUPERFICIE DE LA PARCELLE EN M2	EMPRISE DU PROJET SUR LA PARCELLE EN M2
Château-Thébaud	44690	0	ZA	69	41172	10146
Château-Thébaud	44690	0	ZA	70	11201	11201

Pièce jointe n°8
Incidence notable sur l'environnement

4° de l'art. R. 512-46-3 du code de l'environnement

A l'instar du CERFA 15 679*04, relatif à la demande d'enregistrement pour une ou plusieurs installations classées, la présente pièce jointe s'articule sous forme de tableau. Dans une première partie, elle a pour objectif d'appréhender le milieu d'implantation et la sensibilité du secteur et en deuxième partie d'analyser les incidences notables sur l'environnement.

I. SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE EN FONCTION DE LA LOCALISATION DU PROJET

Milieu environnemental d'intérêt	Projet présent dans le milieu	Description du milieu impacté le cas échéant
Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF)	Non	La plus proche ZNIEFF est localisé à 1,2 km au Nord-Est de l'emprise du site à Château-Thébaud. Il s'agit de la ZNIEFF de type II référencée VALLEE DE LA MAINE A L'AVAL D'AIGREFEUILLE-SUR-MAINE (520013079).
Zone de montagne	Non	-
Zone couverte par un arrêté de protection biotope	Non	-
Territoire d'une commune littorale	Non	-
Parc national, parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional	Non	-
Territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration	Non	Le terrain du projet n'est pas intégré au périmètre d'un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE).
Bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable	Non	Le plus proche est localisé à une distance de 3,2 km à l'Est du site. Il s'agit de l'Église Notre-Dame de l'Assomption sur la commune d'Aigrefeuille-sur-Maine.
Zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation	Non	Des investigations ont été réalisées sur le terrain. Il ressort que celui-ci n'est pas zone humide. Ce constat est visible sur la carte de synthèse annexée à cette présente pièce.
Commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ? Si oui, est-il prescrit ou approuvé	Non	La commune de Château Thébaud n'est pas incluse dans le périmètre d'un PPRT ou PPRn.
Site ou sur des sols pollués	Non	Le site du projet n'est pas recensé comme site et sol pollué dans la base de données Basias.
Zone de répartition des eaux	Non	Le département de Loire Atlantique n'est pas concerné par une zone de répartition des eaux.
Périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la	Non	La parcelle du projet ne se situe pas à l'intérieur d'un périmètre de protection de captage d'eau potable.

consommation humaine ou d'eau minérale naturelle		L'aire d'alimentation de captage la plus proche se trouve à une distance de 10 km au Sud-Ouest du terrain.
Site inscrit	Non	Le site inscrit le plus proche se situe à 6,5 km au Nord-Ouest du projet. Il s'agit LA BUTTE DES DEUX MOULINS DES COTEAUX DU PORTILLON sur la commune de Vertou.
Milieu environnemental d'intérêt	Projet présent à proximité	Description du milieu impacté le cas échéant
Site Natura 2000	Non	Les zones Natura 2000 (directive oiseaux et habitats) les plus proche se situent à 10 km au Nord-Ouest du projet. Il s'agit du site Natura 2000 Marais de Goulaine (Id : FR5202009) pour les directives oiseau et habitats.
Site Classé	Non	Le site classé le plus proche se situe à 11,5 km au Nord-Est du projet. Il s'agit de LA CHAUSSEE DE GERVAUX sur la commune de Clisson.

II. EFFETS NOTABLES DU PROJET

Incidence potentielle de l'installation		Concerné ?	Nature et importance de l'effet le cas échéant
Ressource	Engendre-t-il des prélèvements en eau ? Si oui, dans quel milieu ?	Oui	L'eau sera principalement utilisée sur le site pour les besoins des salariés. Elle proviendra du réseau d'eau potable communal
	Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	Non	Les aménagements projetés n'entraîneront pas de drainage ni de modifications prévisibles des masses d'eau souterraine.
	Est-il excédentaire en matériaux ?	Non	Un équilibre déblai/remblai sera visé afin d'éviter un excédent ou un déficit de matériaux
	Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	Non	Un équilibre déblai/remblai sera visé pour éviter un excédent ou un déficit de matériaux.
Milieu naturel	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	Non	Des investigations relatives à la biodiversité ont été menées. Ces investigations ont été réalisées dans le cadre d'un projet qui devait englober le terrain du projet, objet du présent dossier. Toutefois, l'emprise du premier projet a été revue pour ne porter que sur la partie au Sud des terrains de la plateforme logistique. Les investigations ayant tout de même été réalisées sur le terrain du projet (objet du présent dossier), une extraction de l'étude réalisée pour le projet Sud ainsi que la cartographie de synthèse des enjeux sont reportées en annexe de ce document. On notera que les enjeux sont concentrés sur les haies arborées dont une partie est localisée à l'Est du site. Toutefois, cette haie sera conservée dans ce projet.
	Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ?	Non	Le projet n'est pas situé à proximité d'une zone Natura 2000 (plus proche à 10 km).
	Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérées point précédent ?	Non	La ZNIEFF la plus proche est localisée à 1,2 km au Nord-Est de l'emprise du site à Château-Thébaud.

Incidence potentielle de l'installation		Concerné ?	Nature et importance de l'effet le cas échéant
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	Oui	Le terrain est en attente d'une urbanisation pour accueillir des activités industrielles.
Risques	Est-il concerné par des risques technologiques ?	Non	-
	Est-il concerné par des risques naturels ?	Non	-
	Engendre-t-il des risques sanitaires ?	Non	-
	Est-il concerné par des risques sanitaires ?	Non	-
Nuisances	Engendre-t-il des déplacements/des trafics ?	Oui	Le site sera à l'origine d'un déplacement d'environ 15 poids lourds et 9 véhicules légers par jour.
	Est-il source de bruit ?	Oui	Les principales sources sonores d'une activité logistique sont la circulation des véhicules sur le site.
	Est-il concerné par des nuisances sonores ?	Non	Aucune incidence notable n'est attendue sur les terrains d'implantation du projet.
	Engendre-t-il des odeurs ?	Non	-
	Est-il concerné par des nuisances olfactives ?	Non	-
	Engendre-t-il des vibrations ?	Non	-

Incidence potentielle de l'installation		Concerné ?	Nature et importance de l'effet le cas échéant
Nuisances	Est-il concerné par des vibrations ?	Non	-
	Engendre-t-il des émissions lumineuses ?	Oui	Le site disposera d'un éclairage nocturne pour la sécurité qui sera dirigé vers le sol. Cet éclairage respectera les dispositions de l'arrêté du 27 décembre 2018 relatifs à la prévention, à la réduction, et à la limitation des nuisances lumineuse. .
	Est-il concerné par des émissions lumineuses ?	Non	-
Emissions	Engendre-t-il des rejets dans l'air ?	Non	-
	Engendre-t-il des rejets liquides ? Si oui, dans quel milieu ?	Oui	Les rejets générés sur le site seront de deux natures : <ul style="list-style-type: none"> - Les rejets d'eaux usées, qui seront évacuées vers le réseau d'eaux usées public. - Les eaux pluviales ruisselant sur le site, qui seront tamponnées à la parcelle avant de rejoindre le milieu naturel. Le dimensionnement de ces ouvrages est présenté dans la pièce jointe 2 Bis (PJ2bis).
	Engendre-t-il des d'effluents ?	Non	-
Déchets	Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?	Oui	Les déchets produits seront principalement des déchets non dangereux (tels que les déchets de bureaux et d'emballages). Des déchets dangereux pourront également être générés (par exemple, les boues produites par le curage du séparateur d'hydrocarbures). Ces déchets seront dirigés vers des installations autorisées.

Incidence potentielle de l'installation		Concerné ?	Nature et importance de l'effet le cas échéant
Patrimoine/Cadre de vie/ Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	Non	Le site ne se situe pas à proximité de patrimoine architectural particulier.
	Engendre-t-il des modifications sur les activités Humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements) notamment l'usage des sols ?	Oui	Le projet est actuellement en attente d'urbanisation. Il est intégré au périmètre d'une ancienne industrie dont les bâtiments principaux sont en reconversion (bâtiment au Sud).

III. CUMUL AVEC D'AUTRES ACTIVITES

Les parcelles du projet se situent dans la zone d'activités La Jaunaie, et il n'y a pas de futurs projets à proximité sur la commune dans un rayon d'un kilomètre du site.

IV. INCIDENCE TRANSFRONTALIERE

Les effets de l'établissement ne seront pas susceptibles d'entraîner des répercussions de nature transfrontalière.

V. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Lors du choix du projet, plusieurs mesures ont été prises. En effet, il a été décidé de construire le bâtiment sur des terrains destinés à accueillir des activités de production industrielle, . De plus, ces terrains sont situés à 3,6 km de l'échangeur de l'autoroute A83 et à proximité immédiate de la route départementale D137. Le choix s'est orienté vers un terrain dans une zone d'activités, limitant ainsi sa sensibilité environnementale (enjeu en limite de site : haie arborée conservée)..

D'autres mesures sont déjà prévues pour l'implantation de ce bâtiment, telles que :

- La mise en place d'une capacité de confinement pour contenir sur le site d'éventuelles eaux d'extinction,
- La gestion d'une pluie d'occurrence décennal dans le bassin du site et rejet à un débit contrôlé au milieu naturel,
- La construction d'aires de stationnement dédiées aux véhicules légers et aux poids lourds afin de prévenir les engorgements sur les axes de circulation du secteur,
- L'aménagement d'espaces verts.

Annexe 1 : Prédiagnostic des enjeux environnementaux

- Occupation du sol, biodiversité, contexte pédologique et délimitation des zones humides.

Dans le cadre des études préalables, plusieurs expertises de terrain ont été réalisées :

- Société ADEPE : relevé de l'occupation du sol et étude pédologique (9 janvier & 20 avril 2023),
- Société Biophilum - Monsieur Philippe Frin : Expertise biodiversité préalables sur les potentialités d'accueil de la faune et de la flore sur les secteurs non artificialisés – périmètre élargi (5 avril 2022).

Les différents habitats rencontrés au droit du périmètre d'opération sont :

- LES PRAIRIES AMÉLIORÉES - CODE EUNIS E2.61

Les prairies améliorées correspondent à des prairies récemment ou très régulièrement réensemencées et pouvant faire l'objet d'apport d'intrants importants. Ces prairies sont floristiquement pauvres et jouent un rôle faible pour l'accueil de la faune. Ces prairies couvrent toute la partie Est de la zone.

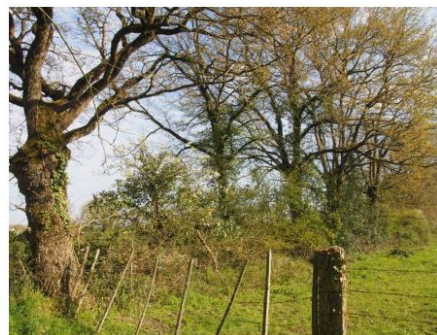
La partie Nord-Ouest de cette prairie est entretenue de façon moins intensive et tend à l'enfrichement aux abords du fossé pluvial qui la traverse (développement de ronciers).



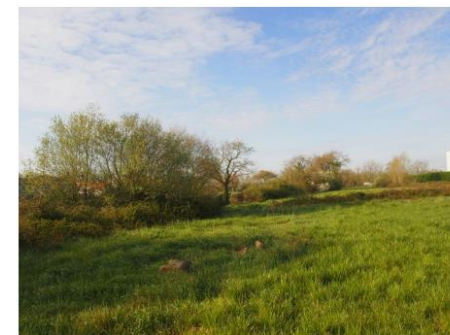
Crédit photo - Biophilium

- LES HAIES - CODE EUNIS FA.3

Les haies arborescentes, arbustives et buissonnantes jouent un rôle important pour l'accueil et le déplacement de la faune, avec la présence de plusieurs arbres d'intérêt patrimonial présentant des cavités et des trous d'émergence indiquant la présence de coléoptères saproxylophages protégés. La strate arborescente est principalement composée de chênes *Quercus robur*. La strate arbustive est composée de *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Corylus avellana*, Ces haies jouent un rôle d'accueil pour la reproduction des passereaux et plus généralement pour le déplacement et le refuge de la faune.



Haie arborescente et arbustive continue



Haie arbustive



Alignement d'arbres d'intérêt patrimonial

Crédit photo - Biophilium



Arbres d'intérêt patrimonial à cavités

- LES HAIES MONOSPECIFIQUES DE THUYAS

Ce linéaire de haie, qui entoure la partie Est imperméabilisée, revêt un faible intérêt environnemental puisqu'il s'agit d'un linéaire important composé d'une seule espèce et qui est taillé régulièrement.



- LE SITE INDUSTRIEL EN ACTIVITE DES ZONES URBAINES ET PERIPHERIE - CODE EUNIS j1.4

Ce type d'habitat occupe la majorité de la zone. Il s'agit d'un espace très artificialisé qui dispose uniquement de petites portions de pelouses régulièrement tondues avec quelques arbres isolés dont plusieurs conifères.



Au sein du périmètre élargi d'investigation, d'autres habitats ont été recensés avec notamment une mare et une prairie pâturée rencontrées au Nord de l'ancienne station d'épuration.

Lors de l'expertise écologique réalisée en avril 2022, **plusieurs espèces faunistiques** ont été identifiés au niveau du site élargi et ses abords – source BIOPHILIUM. La période d'inventaire n'a pas permis un inventaire complet de la faune patrimoniale, cependant plusieurs observations intéressantes ont pu être réalisées.

- Avifaune.

Un point d'écoute selon la méthode IPA a été mis en place et la recherche des espèces à vue a été réalisé le long de chaque haie.

Le tableau ci-dessous présente les résultats des observations réalisés sur le site.

Nom français	Nom latin	Statuts / code EOAC	Listre rouge France	Liste rouge PDL	Directive oiseaux	Protection internationale	Protection nationale
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	En vol	LC	LC			
Étourneau sansonnet	<i>Strunus vulgaris</i>	Nidification possible	LC	LC			
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Nidification probable	LC	LC		CBe II	Article 3
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	Nidification possible	VU	VU		CBe II	Article 3
Merle noire	<i>Turdus Merula</i>	Nidification probable	LC	LC	DO II/2	CBe III	Article 3
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Nidification probable	LC	LC		CBe II	Article 3
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Nidification possible	LC	LC		CBe II	Article 3
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	En vol	LC	LC	DO III/1 et II/1		
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Nidification probable	LC	LC		CBe III	Article 3
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Nidification probable	LC	LC		CBe II	Article 3

Légende du tableau précédent :

LC : préoccupation mineure	Les numéros accolés aux sigles des protections font références aux annexes des textes réglementaires
VU : Vulnérable	
DO : Directive Oiseaux	
CBe : Convention de Berne	

On peut noter la présence d'un mâle chanteur de Linotte mélodieuse (cf. Carte ci-après) dans la haie située au sud de l'ancienne station d'épuration - chemin d'accès au lieu-dit La Petite Jaunaie – hors périmètre d'opération.

Cette espèce est classée vulnérable en Pays de la Loire et au niveau national, ses populations sont en déclin. La nidification sur le secteur est probable, mais des passages complémentaires sur le site seraient nécessaires pour le confirmer.

Le reste du cortège présente des espèces généralistes dont les populations ne sont pas en déclin dans leur aire géographique.

Le réseau de haies situé à l'Est de la zone représente les sites potentiels de nidification des espèces citées ci-dessus.

- Mammifères

Aucun mammifère protégé n'a été observé. Le site investigué ne présente pas de potentiel d'accueil favorable pour les espèces semi-aquatiques protégées.

Au sein du périmètre élargi, les espèces suivantes ont été contactées ou des indices de présence (féces ou traces) ont été observés : Sanglier *Sus scrofa*, Chevreuil européen *Capreolus capreolus*.

- Herpétofaune

Le site élargi investigué présente un potentiel d'accueil pour les reptiles en bordure, aux abords du réseau de haies situé à l'Est. La mare située au Nord-Est – hors périmètre opérationnel- représente un milieu d'accueil favorable aux amphibiens. Cependant, les conditions d'observations en avril n'ont pas permis de les contacter.

- Entomofaune

Plusieurs arbres présentant des trous d'émergences de Grand Capricorne *Cerambyx cerdo*, espèce protégée au niveau national, ont été identifiés sur le site investigué et sont reportés sur la carte ci-après. Ceux-ci sont situés sur la partie Est de la zone d'étude.



Arbre avec des traces
d'insectes saproxylophages



Arbre avec des traces
d'insectes saproxylophages



Arbre avec des traces
d'insectes saproxylophages

Crédit photo - Biophilium

ENJEUX ET PRÉCONISATIONS LIES A LA BIODIVERSITE AU NIVEAU DU PERIMETRE D'OPRATION :

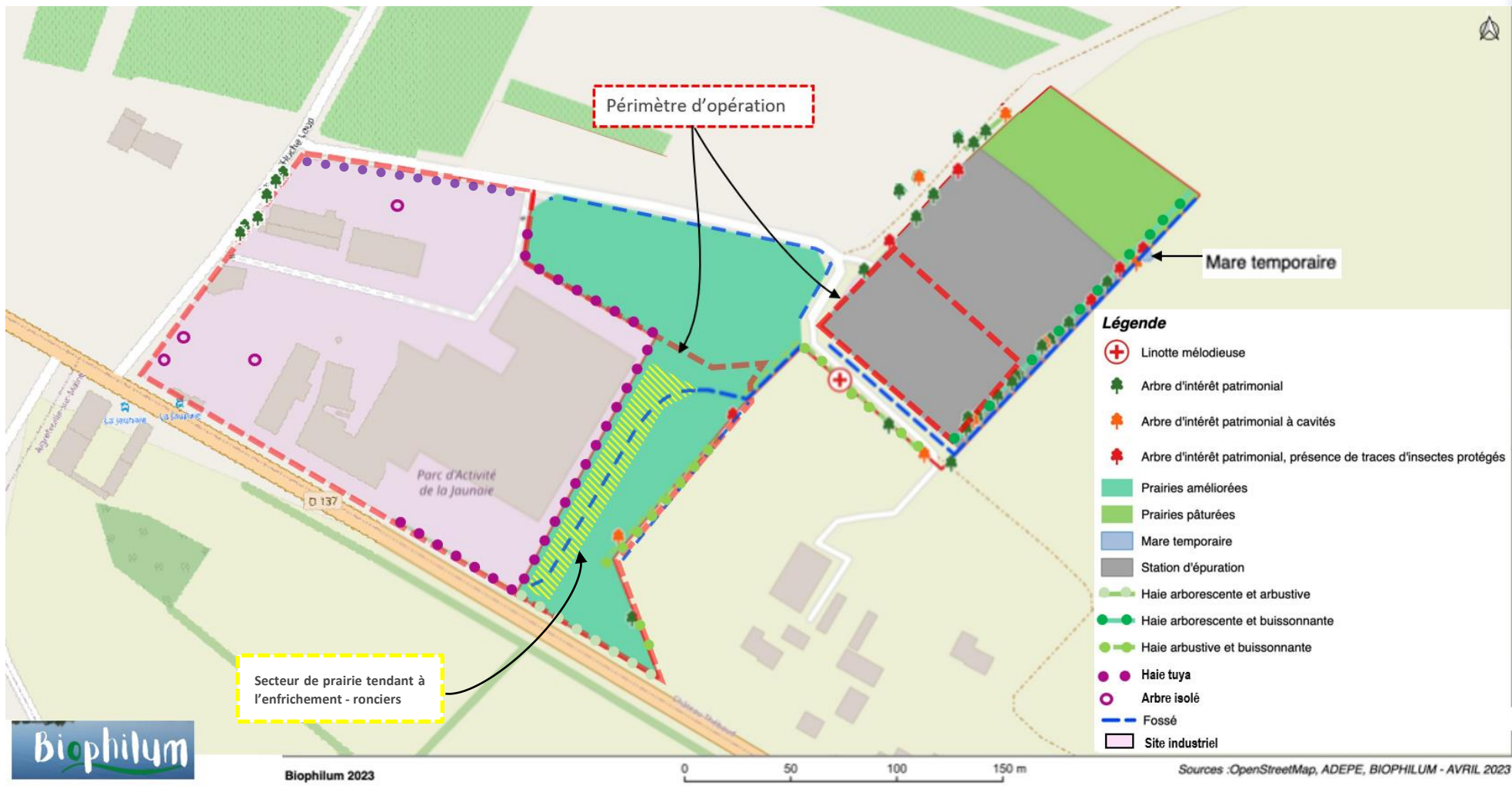
Les enjeux liés à la biodiversité se concentrent sur la partie Est du périmètre d'opération.

La conservation des arbres d'intérêt patrimonial et plus globalement des haies est importante pour le maintien de la biodiversité sur le site (intérêt avifaune, entomofaune et mammalofaune).

Les arbres présentant des cavités peuvent potentiellement abriter des espèces protégées notamment des chiroptères. **Les arbres présentant des traces d'émergences d'insectes saproxylophages protégés** sont à préserver, la présence de larves notamment de Grand-capricorne est probable.

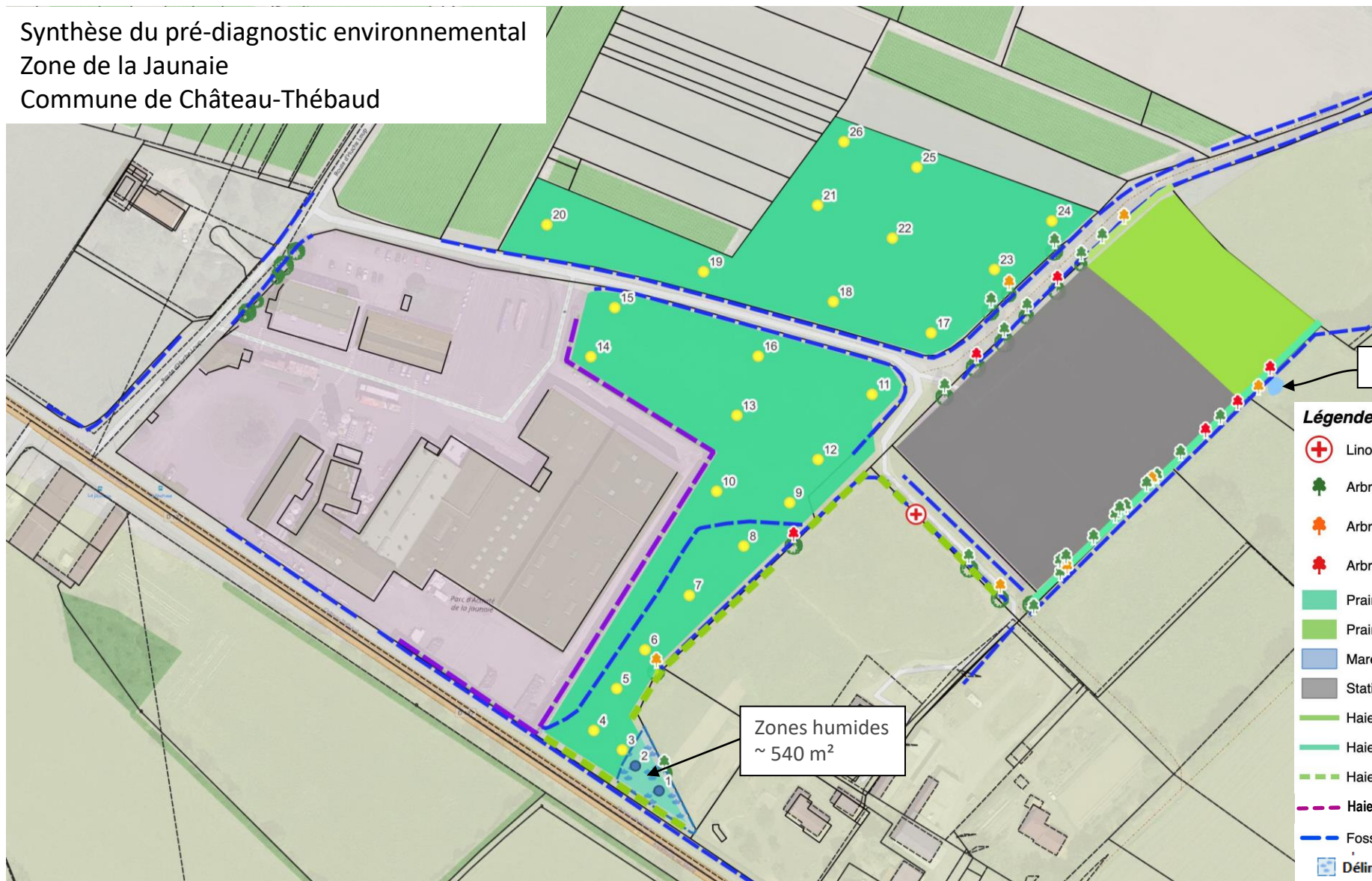
La prairie à l'Est ne présente pas d'enjeux fort cependant, la conservation d'espaces enherbés en bordure des haies est nécessaire pour le maintien de la biodiversité (maintien de zone d'alimentation pour l'avifaune notamment).

Carte des habitats et des potentialités faune-flore –
source Philippe FRIN
Complétée par ADEPE



Etat initial du site

Synthèse du pré-diagnostic environnemental
 Zone de la Jaunaie
 Commune de Château-Thébaud

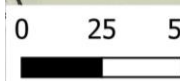


Mare temporaire

Zones humides
 ~ 540 m²

Légende

- Linotte mélodieuse
- Arbre d'intérêt patrimonial
- Arbre d'intérêt patrimonial à cavités
- Arbre d'intérêt patrimonial, présence de traces d'insectes protégés
- Prairies améliorées
- Prairies pâturées
- Mare temporaire
- Station d'épuration
- Haie arborescente et arbustive
- Haie arborescente et buissonnante
- Haie arbustive et buissonnante
- Haie tuya
- Fossé
- Délimitation Zones Humides
- Sondage à la tarière manuelle
- Sondage non caractéristique de zones humides
- Sondage caractéristique de zones humides



Pièce jointe n°11
Capacités techniques et financières

7° de l'Art. R.512-46-4 du code de l'environnement

Le projet d'implantation d'un entrepôt logistique localisé sur le territoire de la commune de Château-Thébaud est porté par la société LA JAUNAIE CHATEAU-THEBAUD, dont le siège social est situé à CUGAND (85610).

Les capacités techniques et financières de l'entreprise sont décrites dans cette partie.

I. CAPACITES TECHNIQUES

Dans le cadre de la construction du bâtiment logistique, et afin de mener à bien le projet, la société LA JAUNAIE CHATEAU THEBAUD, porteur du projet, collabore avec différentes sociétés spécialisées dans le domaine de la logistique, à savoir :

- La société CUB, agence d'architecture.
- La société ICE Conseil, spécialisée dans le domaine de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Ainsi, la société LA JAUNAIE CHATEAU THEBAUD dispose des capacités techniques pour la construction du bâtiment logistique sur le site de Château-Thébaud.

LA JAUNAIE CHATEAU THEBAUD est une société spécialisée dans le secteur d'activité de la location de terrains et d'autres biens immobiliers.

Avant l'exploitation du site de Château-Thébaud, les autorisations administratives seront transférées directement au futur utilisateur exploitant de l'entrepôt et qui disposera des capacités techniques pour l'exploitation des futures activités du site.

Conception

Le métier de la société LA JAUNAIE CHATEAU THEBAUD est d'acquérir, vendre, réceptionner comme apport, la construction, l'administration et la gestion par location ou autrement de tous immeubles et biens immobiliers. Elle peut également recourir à l'emprunt de toutes sommes nécessaires à la réalisation des projets, avec ou sans garantie hypothécaire.

La société LA JAUNAIE CHATEAU THEBAUD maîtrise les trois phases de la création d'un entrepôt grâce à la collaboration avec les sociétés spécialisées qui l'accompagne :

- La phase de faisabilité du projet : maîtrise du terrain, urbanisation éventuelle, analyse technique du sol et sous-sol, préparation du terrain à accueillir le projet (dévoiements de réseau, travaux d'aménagement, etc.) ;
- La phase de montage technique, administratif et contractuel du projet : mise au point du descriptif et des plans du projet, préparation des dossiers et obtention des autorisations administratives, préparation des DCE (Dossiers de Consultation des Entreprises) et consultation des entreprises, mise au point des contrats afférents au programme (bail éventuel, contrats de travaux, contrats des prestataires), préparation des branchements et raccordements aux réseaux publics, etc.
- La phase de réalisation du projet : préparation et surveillance de l'exécution des travaux, mise au point puis monitoring du respect des engagements contractuels et de l'estimation du budget et du délai, préparation de la réception, réception puis mise à disposition de l'immeuble aux opérationnels, pilotage de la levée des réserves.

Exploitation

Le bâtiment sera exploité par un acteur ayant besoin de surfaces de stockage pour gérer sa logistique. Il s'agira d'un utilisateur qualifié pour exploiter l'entrepôt, par exemple, un logisticien, un chargeur, un industriel, etc.

II. CAPACITES FINANCIERES

Le financement des travaux sera assuré par la société LA JAUNAIE CHATEAU-THÉBAUD. Il sera déterminé lors de la phase de montage de l'opération et avant le démarrage des travaux. Les solutions envisagées sont les suivantes :

- Financement par un investisseur,
- Financement par un prêt bancaire,
- Financement par crédit-bail,
- Etc.

S'agissant d'un entrepôt dont l'utilisateur exploitant reste à identifier, à la date du dépôt du présent dossier, les capacités financières de ce dernier ne peuvent pas être transmises.

Conformément à l'article R512-46-4 du Code de l'environnement, les capacités financières de l'utilisateur exploitant seront transmises au plus tard à la mise en service de l'installation.

L'arrêté préfectoral et les obligations liées au classement ICPE seront transférés puis portés par l'exploitant ou propriétaire du bâtiment.

Celui-ci sera un acteur spécialisé dans le domaine de la logistique avec des capacités financières solides.

Pièce jointe n°12
Usage futur pour la mise à l'arrêt définitif de l'installation

5° de l'Art. R.512-46-4 du code de l'environnement

Compte tenu de la localisation du projet qui prend place dans la zone de La Jaunaie sur la commune de Château-Thébaud, le type d’usage futur retenu en cas de mise à l’arrêt définitif de l’installation est un usage industriel.

Une sollicitation du maire de Château-Thébaud a été réalisée quant à l’avis de remise en état proposé. Le courrier d’accompagnement et l’avis retour sont disponibles en annexe.

On notera que la société La Jaunaie Château Thébaud est propriétaire des terrains de son projet.

Annexe : courriers relatifs à la remise en état du site

Mairie de Château Thébaud
1 Place de l'Eglise
44 690 Château-Thébaud

Fait à CUGAND, le 16/11/2023

Objet : Projet de création d'une plateforme logistique – Avis sur la remise en état en cas de cessation d'activité

Monsieur le maire,

Notre société Blondel prévoit l'implantation d'une plateforme logistique sur le territoire de la commune de Château Thebaud. Ce projet s'implantera entre autres sur les parcelles cadastrales 69 (soumis à division parcellaire) et 70 de la section ZA du cadastre communal ainsi que sur une voie communale en cours de déclassement.

L'établissement sera soumis au régime de l'enregistrement au titre de la rubrique 1510-2 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). La parcelle du projet présente une superficie d'environ 2,3 ha.

Nous allons ainsi prochainement déposer à la préfecture le dossier de demande d'enregistrement correspondant. Conformément au 5° de l'art. R. 512-46-4 du code de l'environnement, ce dossier doit comprendre l'avis du maire ou du président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière d'urbanisme ainsi que les propriétaires des terrains sur l'état dans lequel devra être remis le site en cas de cessation d'activités.

Compte tenu de la localisation de notre projet et de la vocation actuelle de la zone principale au sein du plan local d'urbanisme communal de Château Thébaud, nous vous proposons qu'en cas de cessation d'activités le site soit remis en état pour un usage d'activités industrielles (Zone UE du PLU).

Dans ce cadre, les mesures suivantes seront prises :

- La notification au préfet de la cessation d'activités trois mois avant celle-ci ;
- L'évacuation des produits et des déchets présents sur le site ;
- La mise en place de limitation ou d'interdiction d'accès au site ;
- La suppression des risques d'incendie et d'explosion.

Par ailleurs, un mémoire sera transmis au préfet et précisera les mesures prises ou prévues pour assurer la protection des intérêts mentionnées à l'article L. 511-1 du code de l'environnement compte tenu de l'usage futur précédemment établi. Ces mesures comporteront notamment les mesures de maîtrise des risques éventuellement nécessaires en cas de pollution des sols, des eaux souterraines ou des eaux superficielles.

Nous vous remercions de bien vouloir nous communiquer votre avis sur cette proposition d'usage futur afin que nous puissions le joindre à notre dossier.

Nous vous prions de croire, Monsieur le maire, en l'expression de notre considération distinguée.

Jocelyn DOUILLARD
LA JAUNAIE CHATEAU THEBAUD
6 La Grenotière
85610 CUGAND

Le mardi 28 novembre 2023

Monsieur le Maire

à

SARL LA JAUNAIE
6 la Grenotière
85610 CUGAND

Dossier suivi par :
Marc-Antoine MOREAU

**Objet : Usage futur du site après mise à l'arrêt de votre installation -
La Jaunaie**

Monsieur,

Vous m'avez fait parvenir un courrier le 20/11/2023 expliquant le type d'usage futur du site (activités industrielles) lorsque l'installation de logistique que vous projetez aujourd'hui, sera mis à l'arrêt définitif.

Après un examen attentif des mesures envisagées, j'émet un avis favorable à votre projet.

Recevez, Monsieur, l'expression de mes sentiments distingués.

Le Maire,

Alain BLAISE

Pièce jointe n°15

Eléments appréciant la comptabilité du projet avec le ou les plan(s), schéma(s) ou programme(s) et les mesures fixées associées

9° de l'Art. R. 512-46-4 du code de l'environnement

La présente pièce jointe vise à présenter, s'il y a lieu, les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec les plans, schémas et programmes suivants :

- le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) prévu par les articles L. 212-1 et L. 212-2 du code de l'environnement,
- le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) prévu par les articles L. 212-3 à L. 212-6 du code de l'environnement,
- le schéma régional des carrières prévu à l'article L. 515-3,
- le plan national de prévention des déchets prévu par l'article L. 541-11 du code de l'environnement,
- le plan national de prévention et de gestion de certaines catégories de déchets prévu par l'article L. 541-11-1 du code de l'environnement,
- le plan régional de prévention et de gestion des déchets prévu par l'article L. 541-13 du code de l'environnement,
- le programme d'actions national pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80 du code de l'environnement,
- le programme d'actions régional pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80 du code de l'environnement,
- le plan de protection de l'atmosphère prévu au V de l'article L. 222-4 du code de l'environnement.

Parmi ces documents, compte tenu de la nature du projet et de son emplacement, la compatibilité du projet sera évaluée avec les documents suivants

- Le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027
- Le SAGE du bassin de la Sèvre Nantaise

I. COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE DU BASSIN LOIRE-BRETAGNE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne 2022-2027 a été approuvé le 3 mars 2022 et est paru le 3 avril 2022 au Journal Officiel. Il s'agit du SDAGE en vigueur actuellement. Le SDAGE Loire-Bretagne s'articule autour de quatre grands enjeux qui sont la qualité de l'eau, les milieux aquatiques, la quantité d'eau, et la gouvernance. Les questions que posent ces quatre grands enjeux sont les suivantes :

- Qualité de l'eau : Que faire pour garantir des eaux de qualité pour la santé des hommes, la vie des milieux aquatiques, et les différents usages, aujourd'hui, demain, et pour les générations futures ?
- Milieux aquatiques : Comment préserver et restaurer des milieux aquatiques vivants et diversifiés, des sources à la mer ?
- Quantité d'eau : Comment partager la ressource disponible et réguler ses usages ? Comment adapter les activités humaines et les territoires aux inondations et aux sécheresses ?
- Gouvernance : Comment s'organiser ensemble pour gérer ainsi l'eau et les milieux aquatiques dans les territoires, en cohérence avec les autres politiques publiques ? Comment mobiliser nos moyens de façon cohérente, équitable, et efficace ?

Pour répondre à ces enjeux, le SDAGE dispose de 14 chapitres qui représentent chacun une orientation fondamentale qui ensuite est déclinée en orientations et en dispositions. Les 14 chapitres du SDAGE sont présentés ci-dessous :

- Chapitre 1 : Repenser les aménagements des cours d'eau dans leur bassin versant ;
- Chapitre 2 : Réduire la pollution par les nitrates ;
- Chapitre 3 : Réduire la pollution organique, phosphorée, et microbiologique ;
- Chapitre 4 : Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides ;
- Chapitre 5 : Maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants ;
- Chapitre 6 : Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
- Chapitre 7 : Gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable ;
- Chapitre 8 : Préserver et restaurer les zones humides ;
- Chapitre 9 : Préserver la biodiversité aquatique ;
- Chapitre 10 : Préserver le littoral ;
- Chapitre 11 : Préserver les têtes de bassin versant ;
- Chapitre 12 : Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques ;
- Chapitre 13 : Mettre en place des outils réglementaires et financiers ;
- Chapitre 14 : Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Les chapitres et les orientations du SDAGE sont repris dans le tableau suivant en y ajoutant les mesures mises en place par le projet pour se conformer au SDAGE Loire-Bretagne :

Orientations SDAGE	Mesures retenues dans le cadre du projet
Chapitre 1 : Repenser les aménagements des cours d'eau dans leur bassin versant	
1A - Préservation et restauration du bassin versant	Ce n'est pas du ressort du porteur de projet
1B – Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux	
1C – Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau, des zones estuariennes et des annexes hydrauliques	
1D – Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau	
1E – Limiter et encadrer la création de plans d'eau	
1F – Limiter et encadrer les extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur	
1G – Favoriser la prise de conscience	
1H – Améliorer la connaissance	
1I - Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines	
Chapitre 2 : Réduire la pollution par les nitrates	
2A – Lutter contre l'eutrophisation marine due aux apports du bassin versant de la Loire	Le projet n'engendrera pas de rejet de nitrates au milieu naturel.
2B – Adapter les programmes d'actions en zones vulnérables sur la base des diagnostics régionaux	
2C – Développer l'incitation sur les territoires prioritaires	
2D – Améliorer la connaissance	
Chapitre 3 : Réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique	
3A – Poursuivre la réduction des rejets ponctuels de polluants organiques et phosphorés	Les eaux pluviales de voiries seront collectées et traitées par un séparateur d'hydrocarbures avant de rejoindre le bassin de confinement du site puis le milieu naturel.
3B – Prévenir les apports de phosphore diffus	
3C – Améliorer l'efficacité de la collecte des eaux usées	Les eaux pluviales de toiture transiteront également dans ce bassin étanche qui aura pour

3D - Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée à l'urbanisme	vocation de réguler une pluie d'un orage décennal. En sortie, le débit de fuite sera régulé à hauteur de 3 l/s/ha.
3E – Réhabiliter les installations d'assainissement non collectif non conformes	On notera que les eaux usées seront dirigées vers le réseau d'eaux usées public pour y être traitées.
Chapitre 4 : Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides	
4A – Réduire l'utilisation des pesticides et améliorer les pratiques	L'entretien des espaces verts se fera sans l'utilisation de pesticide ni d'intrant chimique de synthèse.
4B – Promouvoir les méthodes sans pesticides dans les collectivités et sur les infrastructures publiques	
4C – Développer la formation des professionnels	
4D – Accompagner les particuliers non agricoles pour supprimer l'usage des pesticides	
4E – Améliorer la connaissance	
Chapitre 5 : Maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants	
5A – Poursuivre l'acquisition des connaissances	L'entretien des espaces verts se fera sans l'utilisation de pesticides ni d'intrants chimiques de synthèse. Le réseau d'eaux pluviales de voiries sera équipé d'un séparateur d'hydrocarbures.
5B - Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives	
5C – Impliquer les acteurs régionaux, départementaux et les grandes agglomérations	
Chapitre 6 : Protéger la santé en protégeant la ressource en eau	
6A – Améliorer l'information sur les ressources et équipements utilisés pour l'alimentation en eau potable	Le projet n'engendrera pas de pollutions diffuses de la ressource en eau
6B – Finaliser la mise en place des arrêtés de périmètres de protection sur les captages	
6C – Lutter contre les pollutions diffuses par les nitrates et pesticides dans les aires d'alimentation des captages	
6D – Mettre en place des schémas d'alerte pour les captages	
6E – Réserver certaines ressources à l'eau potable	
6F – Maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignade et autres usages sensibles en eaux continentales et littorales	

6G – Mieux connaître les rejets, le comportement dans l'environnement et l'impact sanitaire des micropolluants	
Chapitre 7 : Gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable	
7A - Anticiper les effets du changement climatique par une gestion équilibrée et économique de la ressource en eau	L'eau potable sera utilisée pour les besoins des salariés, ce qui limitera la consommation en eau de l'établissement (absence d'usage d'eau industrielle).
7B – Assurer l'équilibre entre la ressource et les besoins en période de basses eaux	
7C – Gérer les prélèvements de manière collective dans les zones de répartition des eaux et dans le bassin concerné par la disposition 7 – 4	
7D – Faire évoluer la répartition spatiale et temporelle des prélèvements, par stockage hors période de basses eaux	
7E – Gérer les crises	
Chapitre 8 : Préserver et restaurer les zones humides	
8A – Préserver et restaurer les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités	Les terrains ne sont pas caractérisés comme zone humide d'après des investigations de terrains de la société ADEPE. L'étude est visible en annexe 1 de la PJ 8.
8B - Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités	
8C – Préserver, gérer et restaurer les grands marais littoraux	
8D – Favoriser la prise de conscience	
8E – Améliorer la connaissance	
Chapitre 9 : Préserver la biodiversité aquatique	
9A – Restaurer le fonctionnement des circuits de migration	Le projet n'aura pas d'impact sur la biodiversité aquatique.
9B – Assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques et de leurs habitats	
9C – Mettre en valeur le patrimoine halieutique	
9D – Contrôler les espèces envahissantes	
Chapitre 10 : Préserver le littoral	

10A – Réduire significativement l'eutrophisation des eaux côtières et de transition	Le terrain du projet n'est pas localisé sur le littoral et n'aura pas d'impact sur le littoral
10B – Limiter ou supprimer certains rejets en mer	
10C – Restaurer et/ou protéger la qualité sanitaire des eaux de baignade	
10D – Restaurer et/ou protéger la qualité sanitaire des eaux des zones conchylicoles et de pêche à pied professionnelle	
10E – Restaurer et/ou protéger la qualité sanitaire des zones de pêche à pied de loisir	
10F – Aménager le littoral en prenant en compte l'environnement	
10G – Améliorer la connaissance des milieux littoraux	
10I – Préciser les conditions d'extraction de certains matériaux marin	
Chapitre 11 : Préserver les têtes de bassin versant	
11A – Restaurer et préserver les têtes de bassin versant	Ce n'est pas du ressort du porteur de projet
11B – Favoriser la prise de conscience et la valorisation des têtes de bassin versant	
Chapitre 12 : Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques	
12A – Des SAGE partout où c'est « nécessaire »	Ce n'est pas du ressort du porteur de projet
12B – Renforcer l'autorité des commissions locales de l'eau	
12C – Renforcer la cohérence des politiques publiques	
12D – Structurer les maitrises d'ouvrages territoriales dans le domaine de l'eau	
12E – Structurer les maitrises d'ouvrages territoriales dans le domaine de l'eau	
Chapitre 13 : Mettre en place des outils réglementaires et financiers	
13A – Mieux coordonner l'action réglementaire de l'Etat et l'action financière de l'agence de l'eau	Ce n'est pas du ressort du porteur de projet
13B – Optimiser l'action financière de l'agence de l'eau	

Chapitre 14 : Informer, sensibiliser, favoriser les échanges	
14A – Mobiliser les acteurs et favoriser l'émergence de solutions partagées	Ce n'est pas du ressort du porteur de projet
14B – Favoriser la prise de conscience	
14C – Améliorer l'accès à l'information sur l'eau	

Tableau 1 : Compatibilité du projet avec les orientations du SDAGE (source : SDAGE du bassin Loire-Bretagne)

Le projet est donc conforme au SDAGE Loire-Bretagne en vigueur.

II. COMPATIBILITE AVEC LE SAGE DU BASSIN DE LA SEVRE NANTAISE

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du bassin de la Sèvre Nantaise dispose d'un règlement approuvé par arrêté préfectoral le 7 avril 2015.

Ci-après est vérifiée la compatibilité du projet avec les objectifs du PAGD du SAGE.

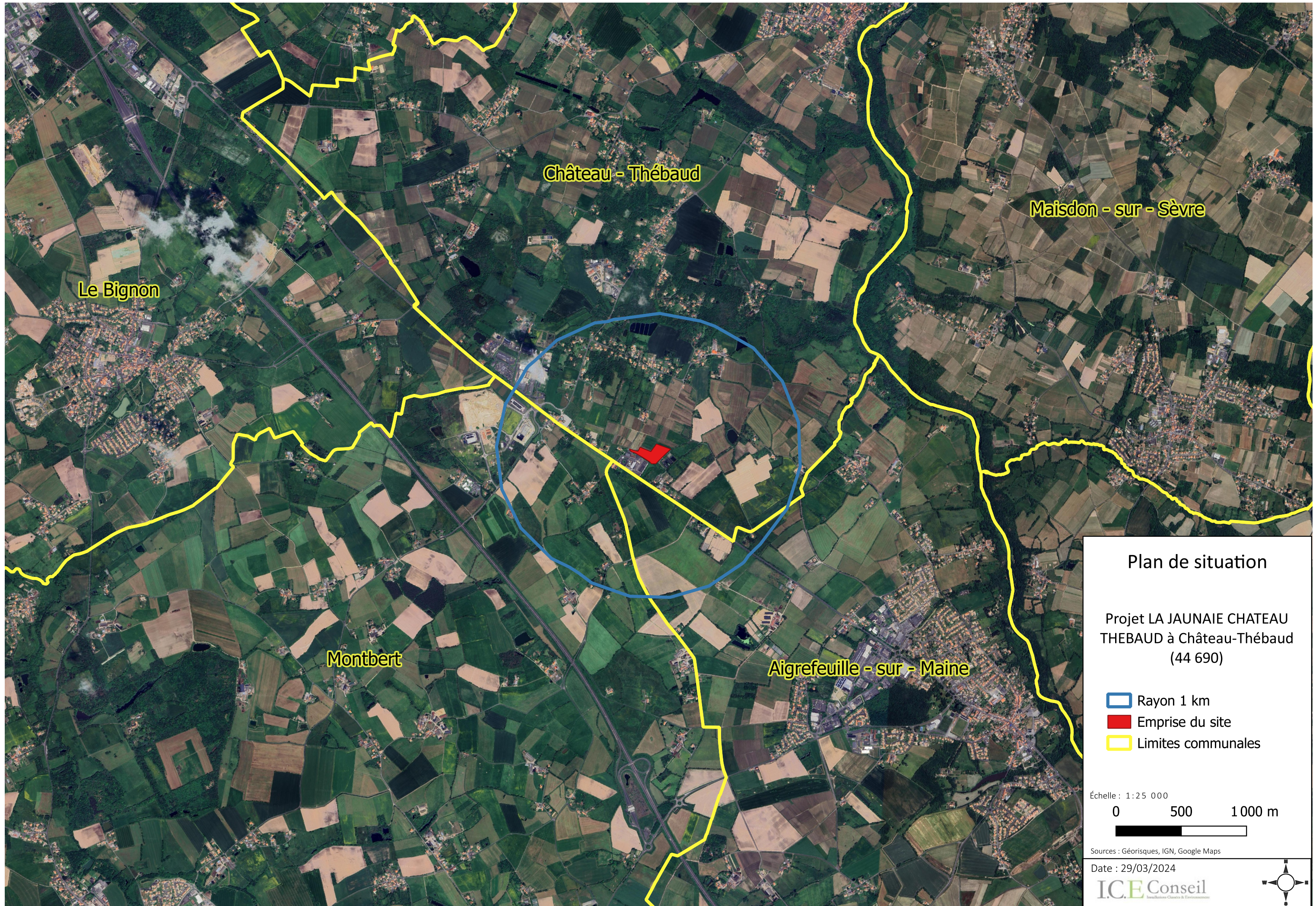
Objectif du PAGD du SAGE	Mesure retenue dans le cadre du projet
Amélioration de la qualité de l'eau	
QE1 Améliorer les connaissances et le suivi de la qualité de l'eau accidentelles	L'entretien des espaces verts se fera sans l'utilisation de pesticides ou d'intrants chimiques de synthèse.
QE2 Préserver les captages d'alimentation en eau potable des pollutions diffuses et	
QE3 Améliorer l'assainissement collectif et non collectif	
QE4 Réduire et améliorer les rejets liés aux activités industrielles et artisanales	
QE5 Réduire l'utilisation des pesticides d'origine agricole et non agricole	
QE6 Faire évoluer les pratiques agricoles pour limiter les intrants	
QE7 Limiter l'impact du drainage sur les milieux aquatiques	
Gestion quantitative de la ressource en eau superficielle	
GQ1 Améliorer les connaissances et le suivi de la quantité de l'eau	Le projet comprendra un bassin qui servira à la régulation des eaux pluviales ruisselant sur les terrains du projet. En amont du bassin, le réseau d'eaux pluviales de voiries sera doté d'un séparateur d'hydrocarbures. Le rejet final
GQ2 Améliorer la gestion des étiages	
GQ3 Gérer les eaux pluviales	

GQ4 Economiser l'eau potable	des eaux pluviales sera effectué dans le milieu naturel à l'instar de la situation actuelle. En cas d'incendie, une vanne de barrage sera actionnée de manière automatique pour confiner les eaux. Afin de réguler le ruissèlement des parcelles amont (environ 1,25 ha), des noues et un talus seront prévus au Nord du site.
Réduction du risque d'inondation	
I1 Améliorer la connaissance sur les inondations et la conscience du risque	Le projet prévoit la mise en place d'un bassin étanche de gestion des eaux pluviales en cas de fortes pluies sur le site (orage décennal).
I2 Prendre en compte le risque inondation dans l'aménagement du territoire	
I3 Prévoir et gérer les crues et les inondations	
I4 Agir pour prévenir les risques d'inondations	
Amélioration de la qualité des milieux aquatiques	
M1 Améliorer les connaissances sur les milieux aquatiques	Ce n'est pas du ressort du porteur de projet
M2 Restaurer et entretenir les cours d'eau et les milieux aquatiques	
M3 Restaurer la continuité écologique au travers d'un plan d'action sur les ouvrages hydrauliques	
M4 Préserver et reconquérir les zones humides et le maillage bocager	
M5 Améliorer la gestion des plans d'eau	
M6 Préserver la biodiversité des milieux humides et aquatiques	
Valorisation de la ressource en eau et des milieux aquatiques	
V1 Avoir un développement des activités nautiques de loisirs, touristiques et culturelles qui respecte la ressource en eau et les milieux aquatiques	Ce n'est pas du ressort du porteur de projet
Organisation et mise en œuvre	
C1 Partager et mettre en œuvre le SAGE	Enjeux ce gouvernance

Tableau 2 : Compatibilité du projet avec le règlement du SAGE du bassin de la Sèvre Nantaise




Le projet est donc compatible avec les objectifs du PAGD du SAGE de la du bassin de la Sèvre Nantaise.

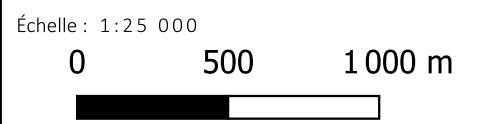
Pièce jointe n°18
Plan de localisation



Plan de situation

Projet LA JAUNAIE CHATEAU THEBAUD à Château-Thébaud (44 690)

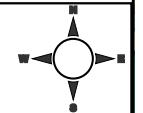
-  Rayon 1 km
-  Emprise du site
-  Limites communales



Sources : Géorisques, IGN, Google Maps

Date : 29/03/2024

I.C.E Conseil
Ingénierie Climat & Environnement





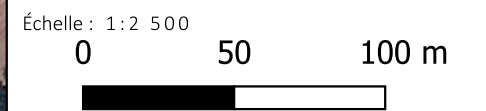
Pièce jointe n°19
Plan des abords



Plan des abords

Projet LA JAUNAIE CHATEAU
THEBAUD à Château-Thébaud
(44 690)

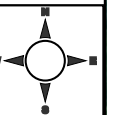
-  Rayon 100 m
-  Limite ICPE



Sources : Géorisques, IGN, Google Maps

Date : 29/03/2024

ICE Conseil



Pièce jointe n°20
Plan du projet



Bassin étanche de régulation des EP/RETENTION DES EAUX INCENDIES
 Protection retenue de 10 ans avec un débit de fuite de 3 l/s/ha.
 Volume total à stocker: 718m³ - NPHÉ 41.71
 Débit de fuite: 4.37 l/s

M. Mme MOREAU Clair
 D n° 902
 M. MOREAU Clair
 D n° 903
 Indivision GUENS PAVAGEAU
 D n° 904
 M. Mme MOREAU Clair
 D n° 905
 Mme LARDEAU Thérèse
 D n° 907
 M. Mme MOREAU Clair
 D n° 908

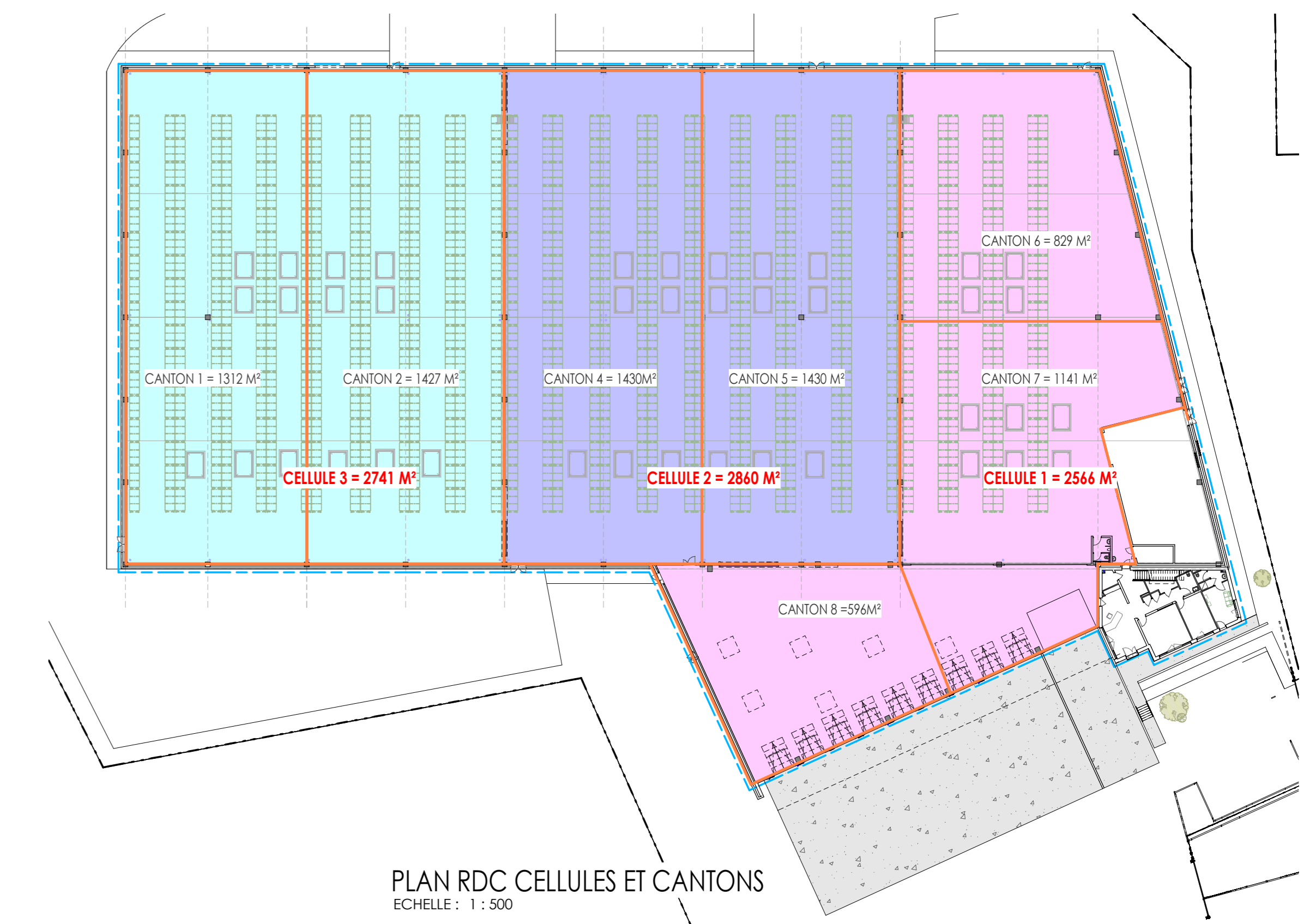
PLAN MASSE BATIMENT
 ECHELLE : 1 : 350

Site Sud (voir plan masse projet ensemble du site 01.2)

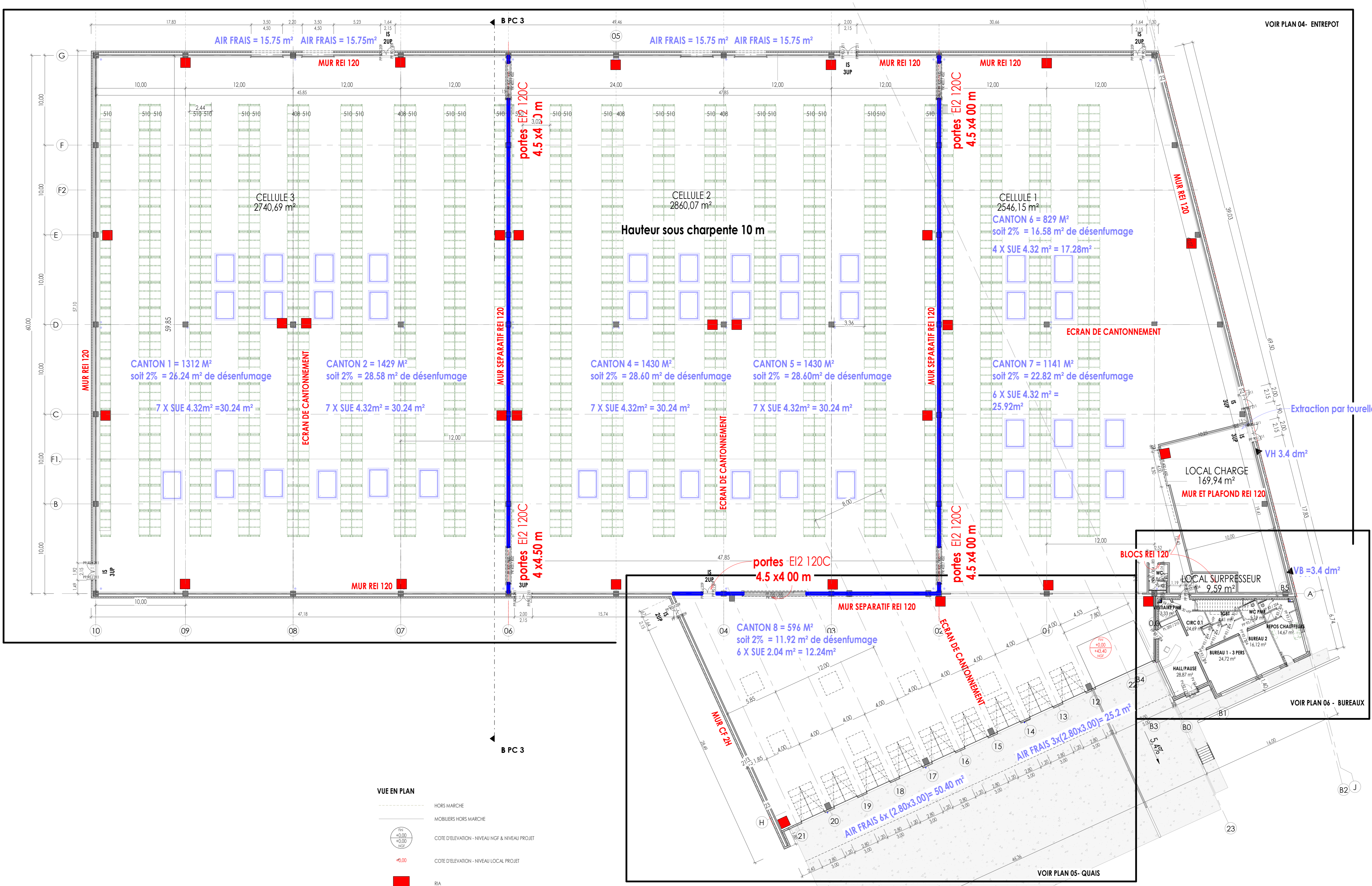
	LA JAUNAIE NORD
	6, rue de la Grenôtière - 85610 CUGAND
	LA JAUNAIE NORD
	LA PETITE JAUNAIE - 44690 CHATEAU THEBAUD
Cub Architecture - 128 rue Georges Chappok - P.A. de la Lande St Martin - 44115 HAUTE GOULAINÉ Téléphone : 02 44 76 20 76 - Mail : cub@cub-architectures.fr	

Pièce jointe n°21

Autres plans



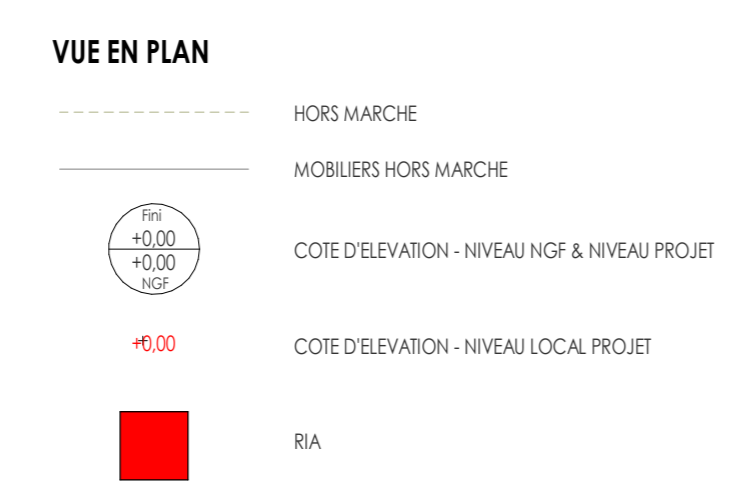
PLAN RDC CELLULES ET CANTONS
Echelle : 1 : 500



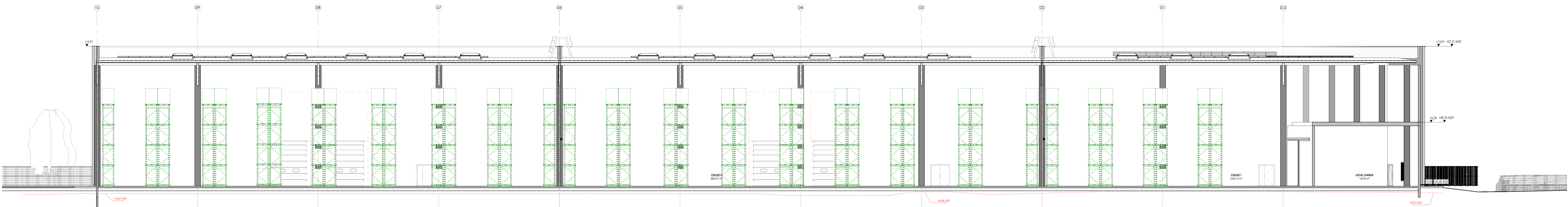
SURFACES DE PLANCHER BUREAUX = 2799 m²
SURFACES DE PLANCHER EXPLOITATION = 6379 m²
SURFACES TOTALES DE PLANCHER = 9178 m²

TABLEAU DE SURFACES UTILES	
nom	Surface
BUREAUX	
RDC	
BUREAU 1 - 3 FRES	24.72 m²
BUREAU 2	16.12 m²
CRC 01	24.49 m²
HALL/PAUSE	24.87 m²
SD	15.51 m²
TOI	6.41 m²
VESTIBULE PHR	3.33 m²
WC/PMR	5.51 m²
1-1 BUREAUX	
CRC 10	16.21 m²
DOUCHE 01	3.29 m²
DOUCHE 02	3.36 m²
LOCAL VIVANCE	4.23 m²
SALLE DE REPOS	26.04 m²
SALLE DE RENCONTRE	26.92 m²
SANIT 01	3.84 m²
SANIT 02	4.64 m²
URINOIR	0.73 m²
VEST 01	11.29 m²
VEST 02	21.74 m²
WC	1.76 m²
WC	1.71 m²
WC	1.56 m²
WC	1.29 m²
BUREAUX	255.33 m²
EXPLOITATION	
RDC	
CELLULE 1	2546.15 m²
CELLULE 2	2840.07 m²
CELLULE 3	2740.69 m²
HALL PICKING P+1	13.00 m²
LOCAL CHARGE	169.94 m²
LOCAL SURPRESSEUR	9.59 m²
WC	15.86 m²
EXPLOITATION	6352.31 m²
LOCAL CHARGES	
RDC	
DOUCHE	1.46 m²
REPOS CHAUFFEURS	14.47 m²
WC	1.87 m²
WC	1.97 m²
WC	20.91 m²
TOTAL SURFACES UTILES	8458 m²

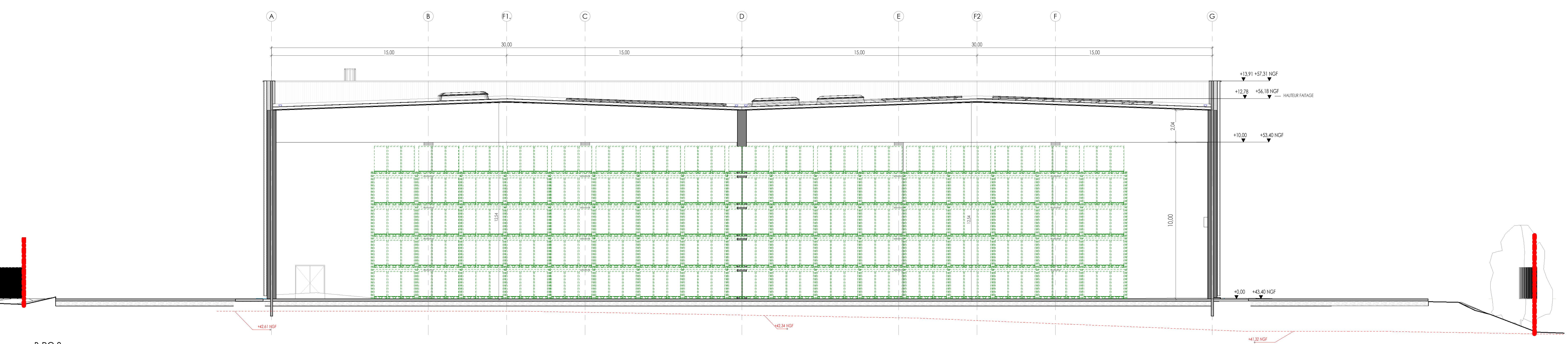
NOMBRE DE PALETTES = 15 180 PALETTES



LA JAUNAIE NORD
6, rue de la Grenotière - 85610 CUGAND
LA JAUNAIE NORD
LA PETITE JAUNAIE - 44690 CHATEAU THEBAUD
Cub Architecture - 128 rue Georges Charpak - PA de la Lande St Martin - 44115 HAUTE GOUAINE
Téléphone : 02 44 76 20 76 - Mail : accueil44@cub-architecture.fr



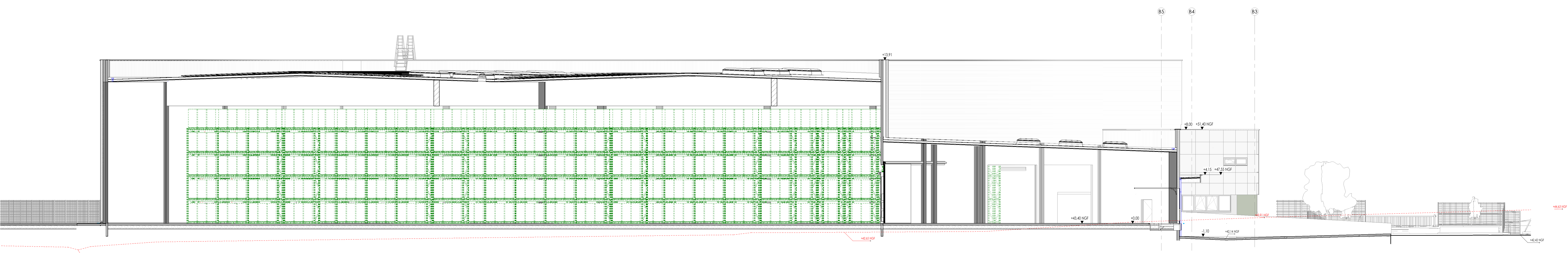
APC 3
Echelle : 1:100



BPC 3
Echelle : 1:100

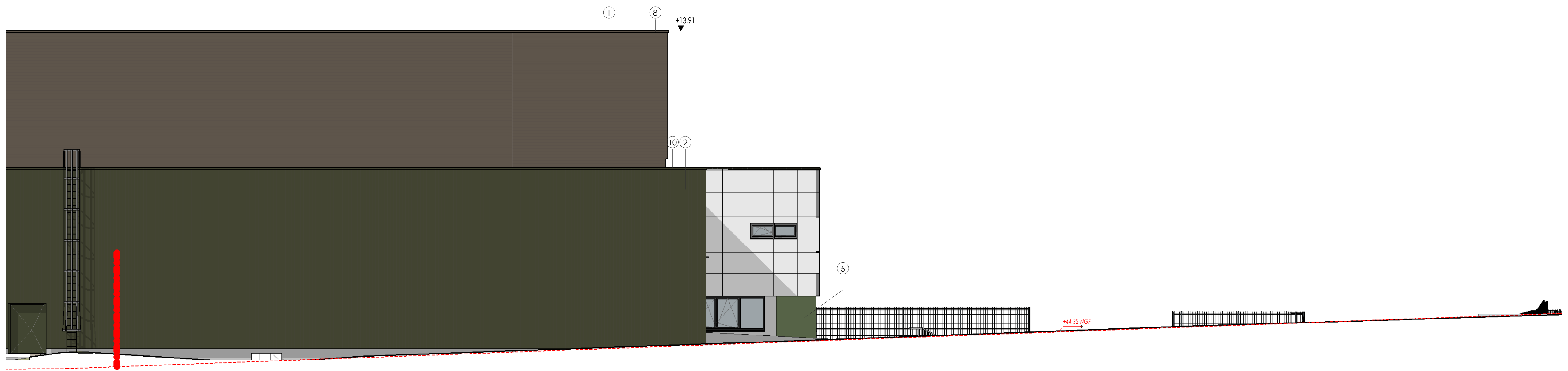
COUPES / FACADES

- TERRAIN NATUREL EXISTANT
- TERRAIN PROJET
- COTE ELEVEE NIVEAU NGF
- COTE ELEVEE NIVEAU NGF
- COTE ELEVEE NIVEAU NGF
- COTE ELEVEE NIVEAU LOCAL



CPC 3
Echelle : 1:100

	LA JAUNAIE NORD
	6, rue de la Grenadière - 85410 CUGAND
	LA JAUNAIE NORD
	LA PETITE JAUNAIE - 44690 CHATEAU THEBAUD
<small>Club Architecture - 128 rue Georges Charpak - PA de la Lande St Martin - 44115 HAUTE GOUAINE Téléphone : 02 44 76 20 76 - Mail : accueil@cub-architecture.fr</small>	

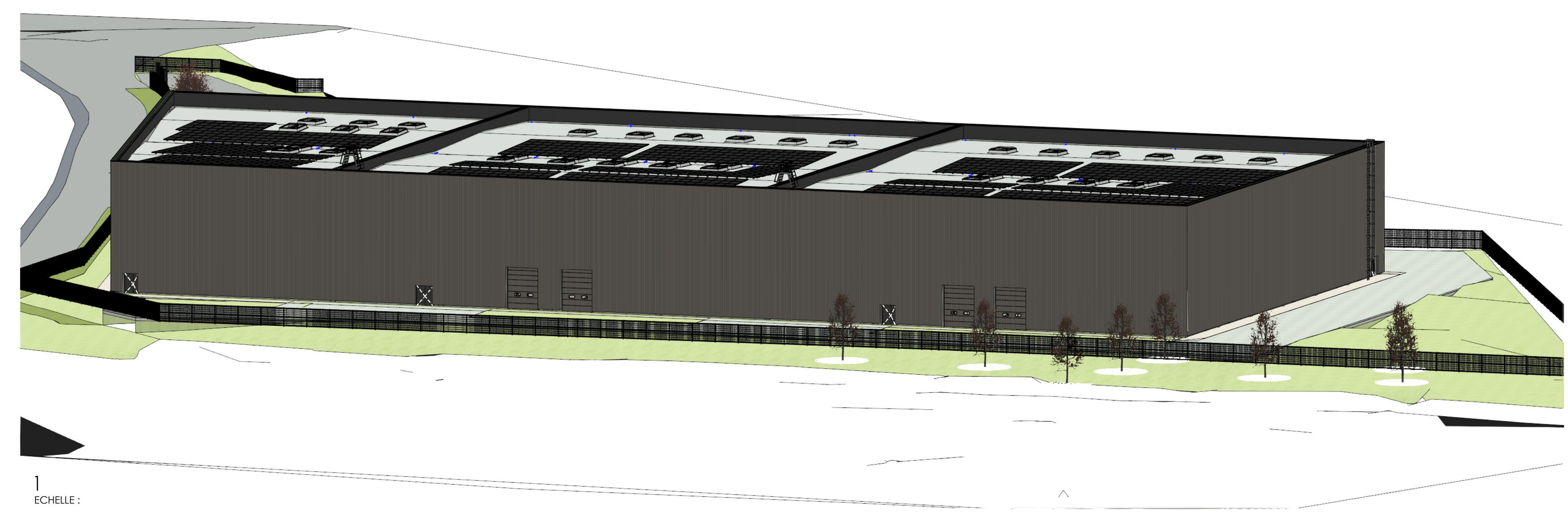


FACADE NORD QUAI
Echelle : 1 : 100

- 1 BANGAGÉ VERTICALE CACAO RAJ 700
- 2 BANGAGÉ VERTICALE VERT QUAI RAJ 803
- 3 BORDI - FERRURE BORDI ONDÉ
- 4 BORDI - FERRURE VERT RAJ 401
- 5 BORDI - FERRURE BORDI
- 6 ALU CACAO RAJ 700
- 7 ALU BORDI ONDÉ
- 8 ALU VERT QUAI RAJ 803



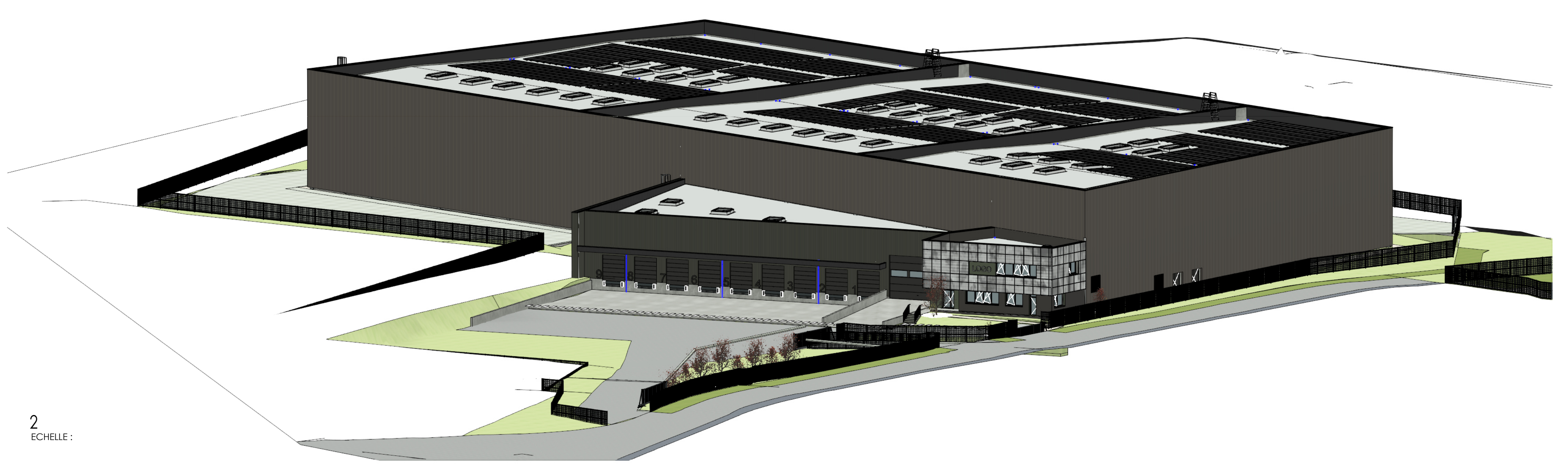
FACADES EST
Echelle : 1 : 100



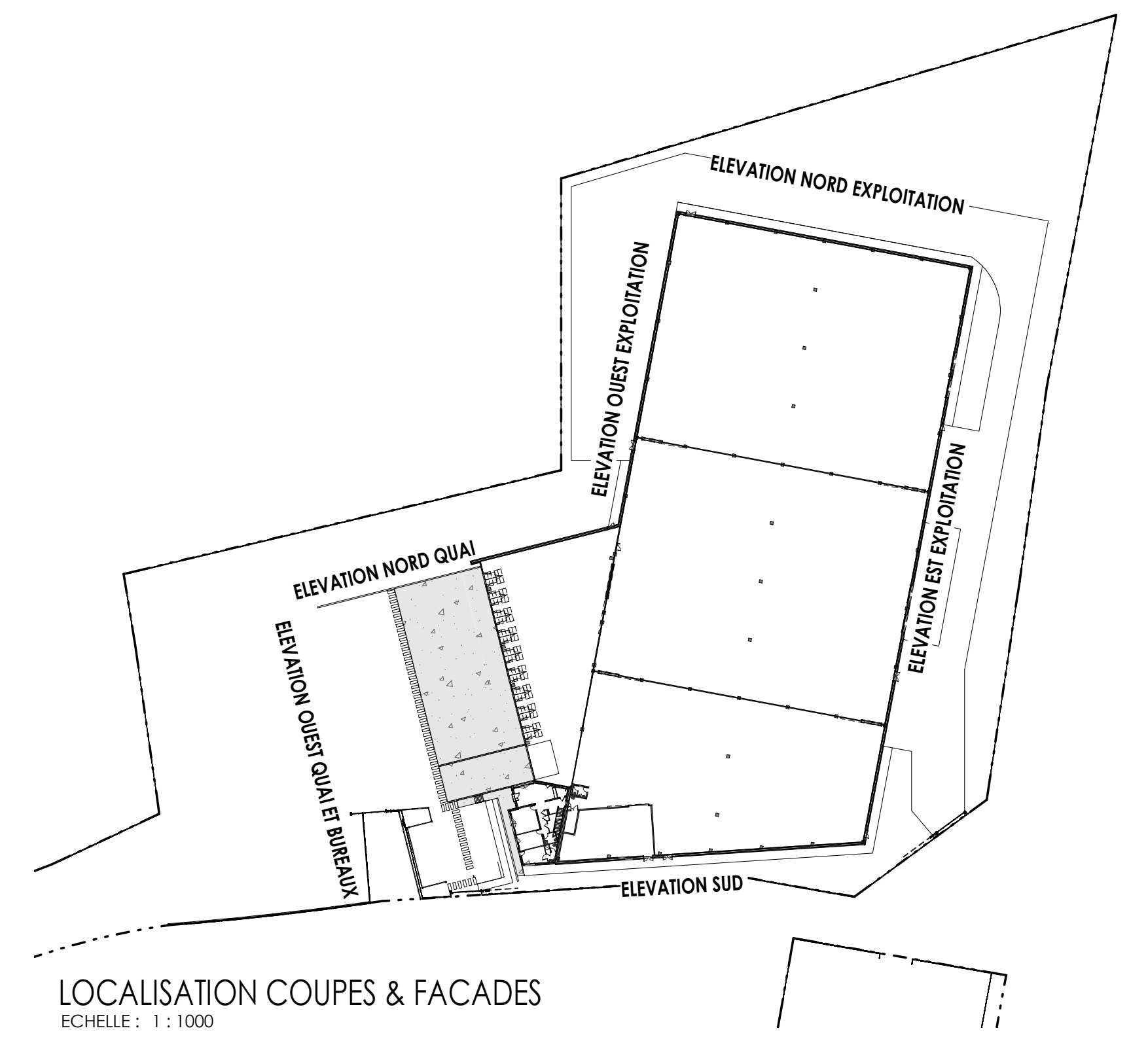
1
Echelle :



ABRI VELO



2
Echelle :



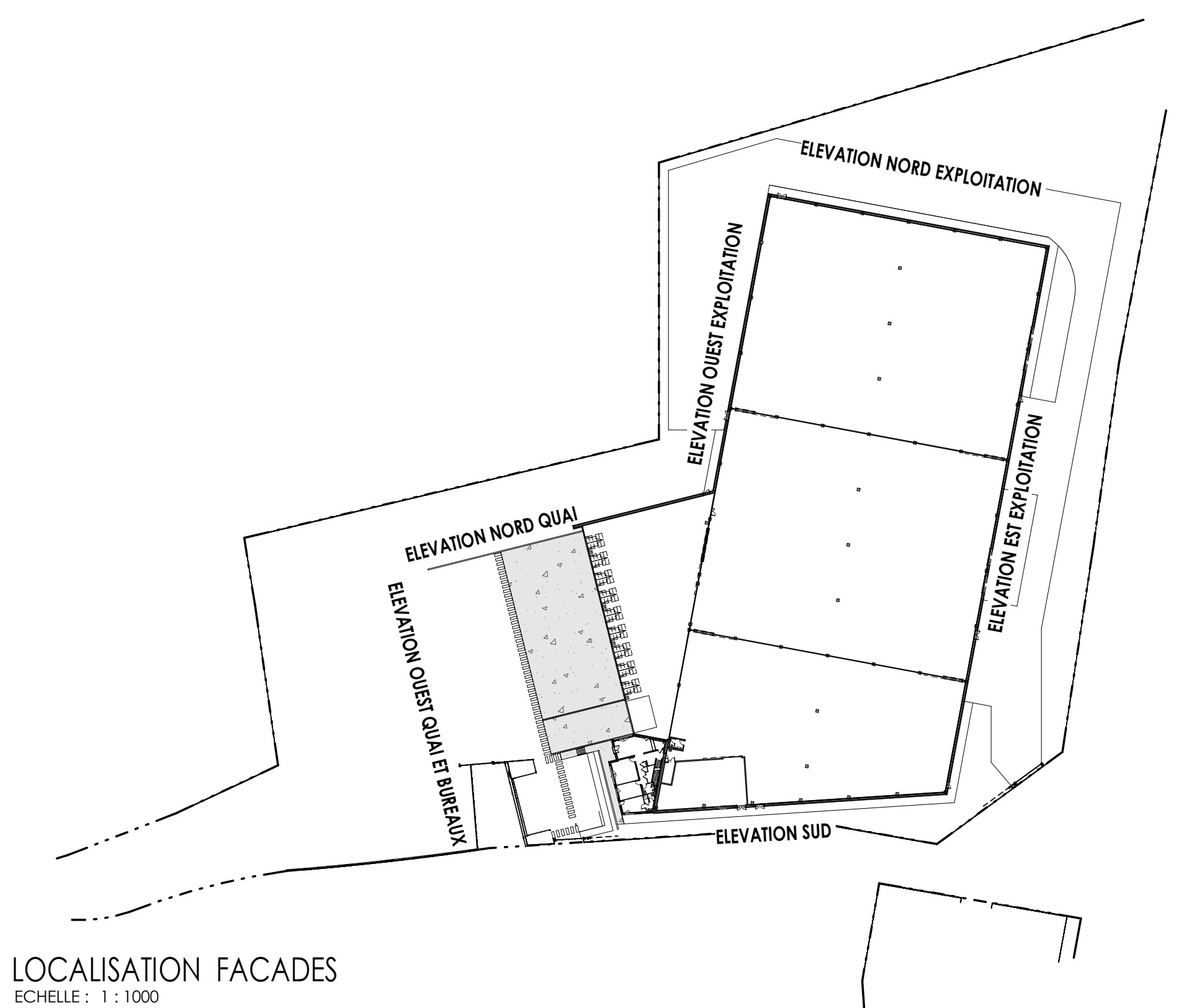
LOCALISATION COUPES & FACADES
Echelle : 1 : 1000

	LA JAUNAIE NORD
	6, rue de la Grenadière - 85410 CUGAND
	LA JAUNAIE NORD
	LA PETITE JAUNAIE - 44690 CHATEAU THEBAUD
<small>Club Architecture - 128 rue Georges Charpak - PA de la Lande St Martin - 44115 HAUTE GOUAINE Téléphone : 02 44 76 20 76 - Mail : accueil@club-architecture.fr</small>	

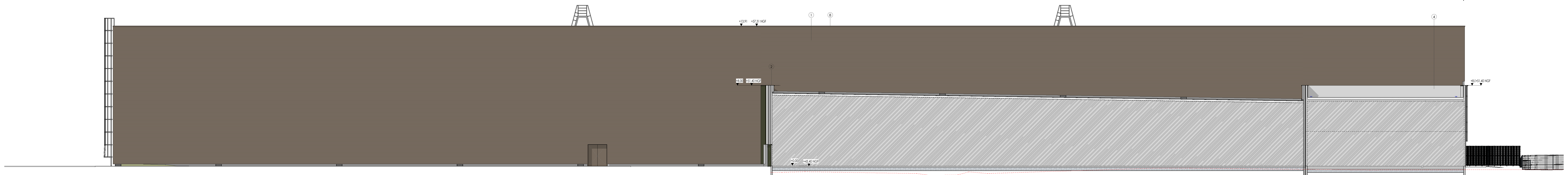


FACADE OUEST QUAI ET BUREAUX
ECHELLE : 1 : 100

- 1 BARDAGE VERTICAL CLASSE PAL 1004
- 2 BARDAGE VERTICAL VISE QUAI PAL 1003
- 3 BARDAGE VERTICAL VISE QUAI PAL 1002
- 4 BARDAGE VERTICAL VISE QUAI PAL 1001
- 5 BARDAGE VERTICAL VISE QUAI PAL 1000
- 6 BARDAGE VERTICAL VISE QUAI PAL 999
- 7 BARDAGE VERTICAL VISE QUAI PAL 998
- 8 BARDAGE VERTICAL VISE QUAI PAL 997
- 9 BARDAGE VERTICAL VISE QUAI PAL 996



LOCALISATION FACADES
ECHELLE : 1 : 1000




FACADES OUEST EXPLOITATION
ECHELLE : 1 : 100



FACADE SUD
ECHELLE : 1 : 100



FACADES NORD EXPLOITATION
ECHELLE : 1 : 100

	LA JAUNAIE NORD
	4, rue de la Grenadière - 85410 CUGAND
	LA JAUNAIE NORD
LA PETITE JAUNAIE - 44690 CHATEAU THEBAUD	
Club Architecture - 128 rue Georges Charpak - PA de la Lande St Martin - 44115 HAUTE GOUAINE Téléphone : 02 44 76 20 76 - Mail : accueil@cub-architecture.fr	

- BATIMENTS - VOIRIES**
- BATIMENT - TOITURE BETON + ISOLANT + ETANCHERE AUTOPROTEGEE 87522 m²
 - BATIMENT - TOITURE BAC ACIER + ISOLANT + ETANCHERE AUTOPROTEGEE
 - VOIRIE ECOUEE = 1000 m² face de portance 200 kN avec un maximum de 100 kN (0,1 m²)
 - VOIRIE ECOUEE = 400 m² face de portance 200 kN avec un maximum de 100 kN (0,1 m²)
 - VOIRIE ECOUEE = 100 m² face de portance 200 kN avec un maximum de 100 kN (0,1 m²)
 - BETON BALUSTE = 1150 m²
 - PARCELLE AGRICOLE
 - ESPACE VERD
 - MOSE
 - TALUS
 - EMPLACEMENTS DE PAVES ENMOUES = 1150 m²
 - RETIENDE - SACHE A EAU = 150 m²
 - COUVERTURE SUPPORT BAC PLEIN + ISOLANT + ETANCHERE BITUMINEUSE 40 x 100
 - USURE PARCELLE
 - USURE COURTOIRERIE
 - USURE DES TMS DEPUIS MUR REI 100
- ASSAINISSEMENT - CANALISATION - FOURREAUX**
- ORIGINATION FOSSE
 - REGAU FANX POUR VAISS VOIRIES
 - REGAU FANX POUR VAISS VOIRIES
 - REGAU FANX UNIS / FANX VARIÉS
 - REGAU ELECTRIQUE DIVERSE (PORTAIS, ALARME SEPARABLE, VANNE DE CONFINEMENT, ETC.)
 - REGAU DRAIN
 - CANIVEAU A GRILLE
 - SEPARATEUR HYDROCARBURE
- MASSE**
Echelle : 1 : 200

Bassin de régulation des EP
Protection retenue de 10 ans avec un débit de fuite de 3 l/s/ha.
Volume total à stocker : 470 m³ - NPHE 41.71
Débit de fuite : 6.39 l/s
OH équipé d'une vanne de confinement surverse intégré à l'ouvrage

Principe de confinement des eaux incendies polluées (ICPE)
> Regard de sectionnement des EP vanne murale et montée en charge des EP vers bassin et quai
> Volume à confiner sur site = 807m³ NPHE : 42.42m
+ Quai PL = 100m³
+ bassin de confinement = 718m³