

**DOSSIER DE DEMANDE D'ENREGISTREMENT D'UNE INSTALLATION  
CLASSEE**

**Projet de reconstruction d'un entrepôt logistique  
SCI ETCHE LOG**

sur la commune de MER (41)

**Étape 3 :**

**DESCRIPTION DU PROJET**

**Pièce jointe n°2 bis : Annexes justifiant le  
fonctionnement des installations en conformité  
avec les prescriptions générales édictées par  
l'arrêté ministériel 1510**

## **ANNEXE 1**

Etude hydraulique et proposition de  
convention de rejet des eaux pluviales



ETCHE France  
233 rue du faubourg St Honoré  
75 008 PARIS

Projet de réqualification du site ETCHE France à Mer (41)

Note sur la gestion des eaux pluviales

---

## SOMMAIRE

---

<b>I. PRESENTATION DU PROJET</b>	<b>3</b>
<b>II. GESTION DES EAUX PLUVIALES</b>	<b>6</b>
II.1. ETAT INITIAL	6
II.1.1 Topographie	6
II.1.2 Sites et sols pollués	7
II.1.3 Milieux naturels	7
II.1.4 Profondeur de l’eau souterraine au droit du site	10
II.1.5 Zones humides	13
II.1.6 Inondabilité	14
II.2. MESURES RETENUES	15
II.2.1 Cadre réglementaire	15
<b>III. SYNTHESE</b>	<b>17</b>

---

### Liste des figures

---

<i>Figure 4 : Carte topographique (source : topographic-map.com).....</i>	<i>6</i>
<i>Figure 5 : Profil altimétrique du Nord-Ouest au Sud-Est du site (Source : Géoportail.gouv.fr) .....</i>	<i>6</i>
<i>Figure 6 : Profil altimétrique du Sud au Nord du site (Source : Géoportail.gouv.fr) .....</i>	<i>7</i>
<i>Figure 7 : Localisation des ZNIEFF (source : Geoportail.gouv.fr) .....</i>	<i>10</i>

---

### Liste des tableaux

---

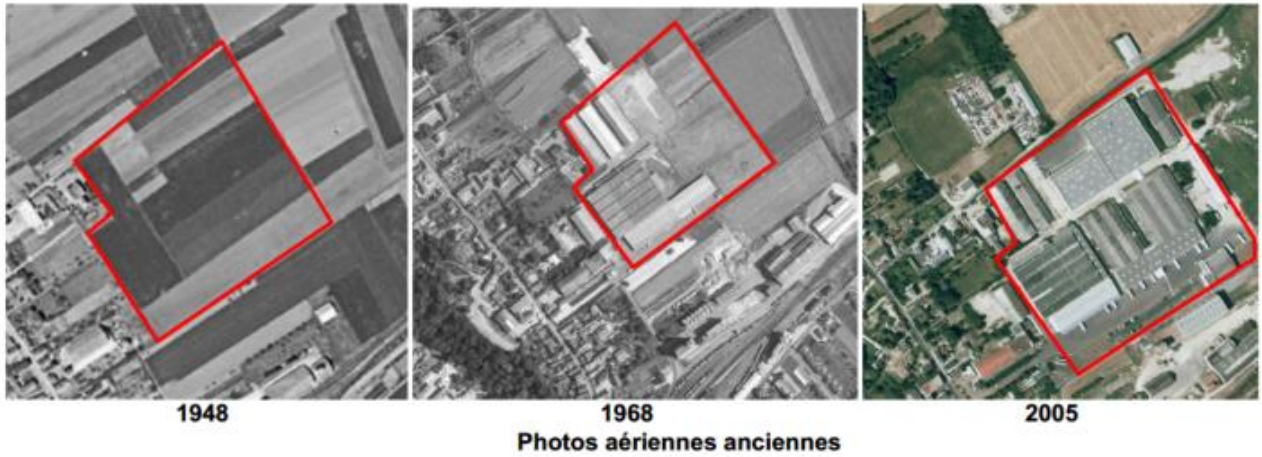
<i>Tableau 1 : Localisation des sites naturels d’intérêts.....</i>	<i>9</i>
--------------------------------------------------------------------	----------



## I. PRESENTATION DU PROJET

La société ETCHE envisage de modifier l'implantation des bâtiments actuels de son site de Mer (41). Le site actuel bénéficie d'une autorisation environnementale au titre des ICPE en annexe du présent dossier.

Photo du site période antérieure





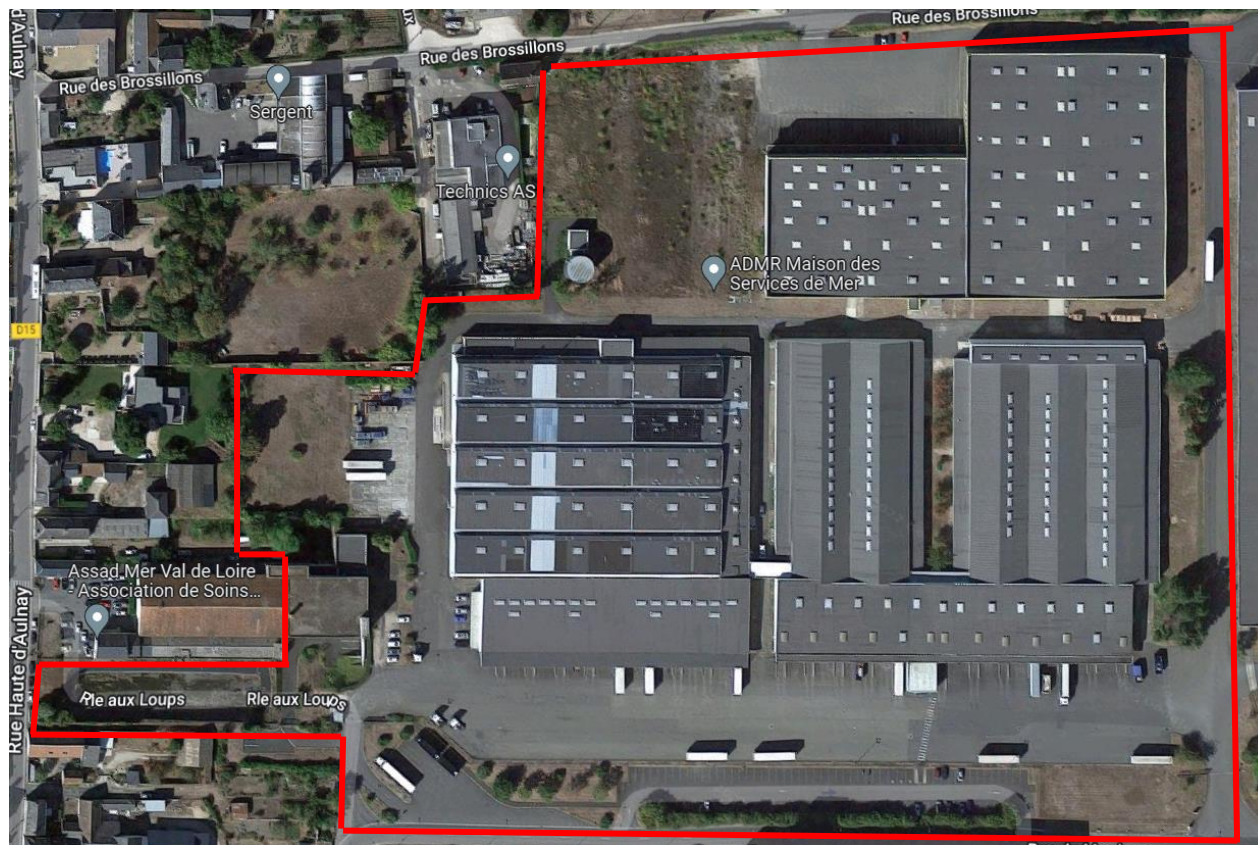
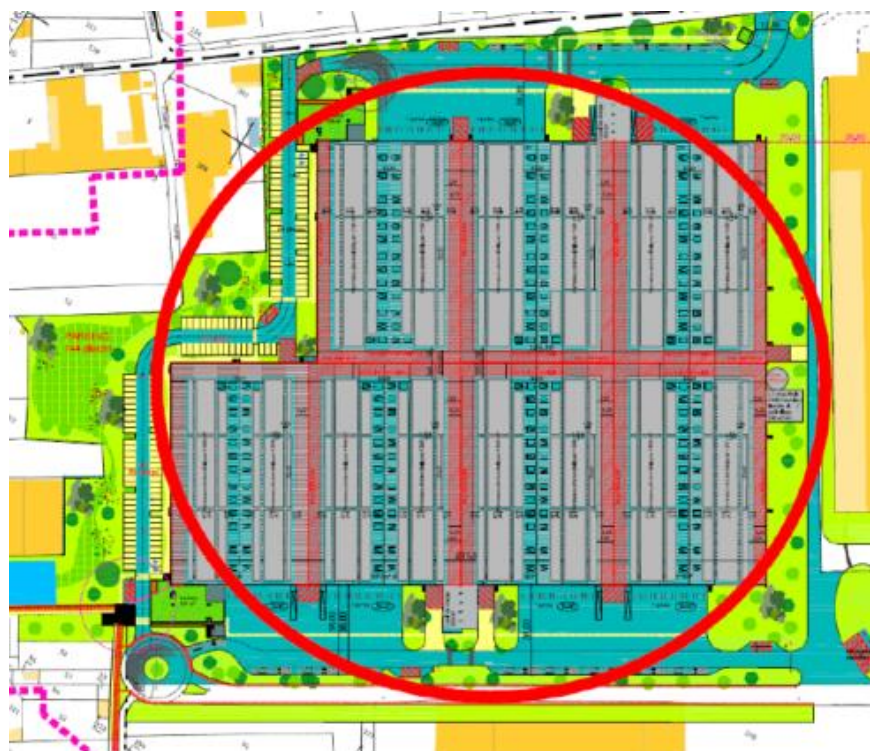


Photo et emprise du site actuel (2022)



Projet (2023/2024)

Cette autorisation environnementale sera reconduite et adaptée aux nouveaux enjeux en matière de gestion des eaux pluviales du projet à savoir :

- Respect des prescriptions du SDAL à l'échelle du bassin à savoir 3l/s/ha sur le projet
- Pas de spécification liée au PLU ni au futur PLUi

Le terrain est aujourd'hui occupé par un site de 85 556m<sup>2</sup> et un bâtiment de 33 680m<sup>2</sup> de SP + 26 333m<sup>2</sup> de voirie soit un total imperméabilisé de 60 013m<sup>2</sup>

Le projet prévoit une nouvelle emprise au sol de 42 183m<sup>2</sup> SP et 16 020m<sup>2</sup> de voirie soit un total imperméabilisé de 57 948m<sup>2</sup> soit un **différentiel positif pour le projet de – 2 065m<sup>2</sup>**

Le site actuel régule ses eaux pluviales dans le bassin étanche (non infiltrant) situé à l'Ouest du site avec une autorisation de rejet datant de l'ouverture du site et n'ayant pas fait l'objet d'évolution à notre connaissance.

Sa contenance actuelle est de 2 000m<sup>3</sup> utile et sera agrandi dans le cadre du projet pour foisonner avec les besoins en stockage des eaux d'extinction.

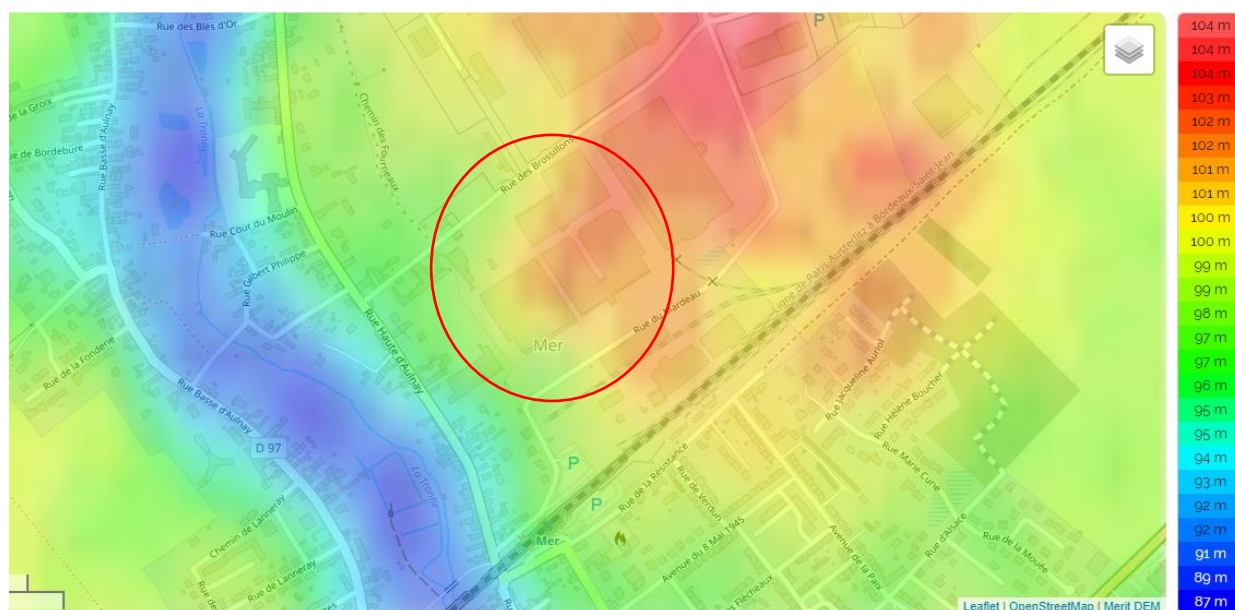


## II. GESTION DES EAUX PLUVIALES

### II.1. ETAT INITIAL

#### II.1.1 TOPOGRAPHIE

Le terrain du projet est localisé entre + 99.00 et + 97.00m NGF pour la plateforme principale. Le terrain présente une faible pente en direction de l'Ouest. Le point le plus bas relevé est à + 73.50 m NGF à l'angle Sud Ouest de la parcelle le long de la rue Haute d'Aulnay (à côté du n°26). La pente est d'environ 0,2 %.



Les figures ci-après reprennent des profils altimétriques du site.



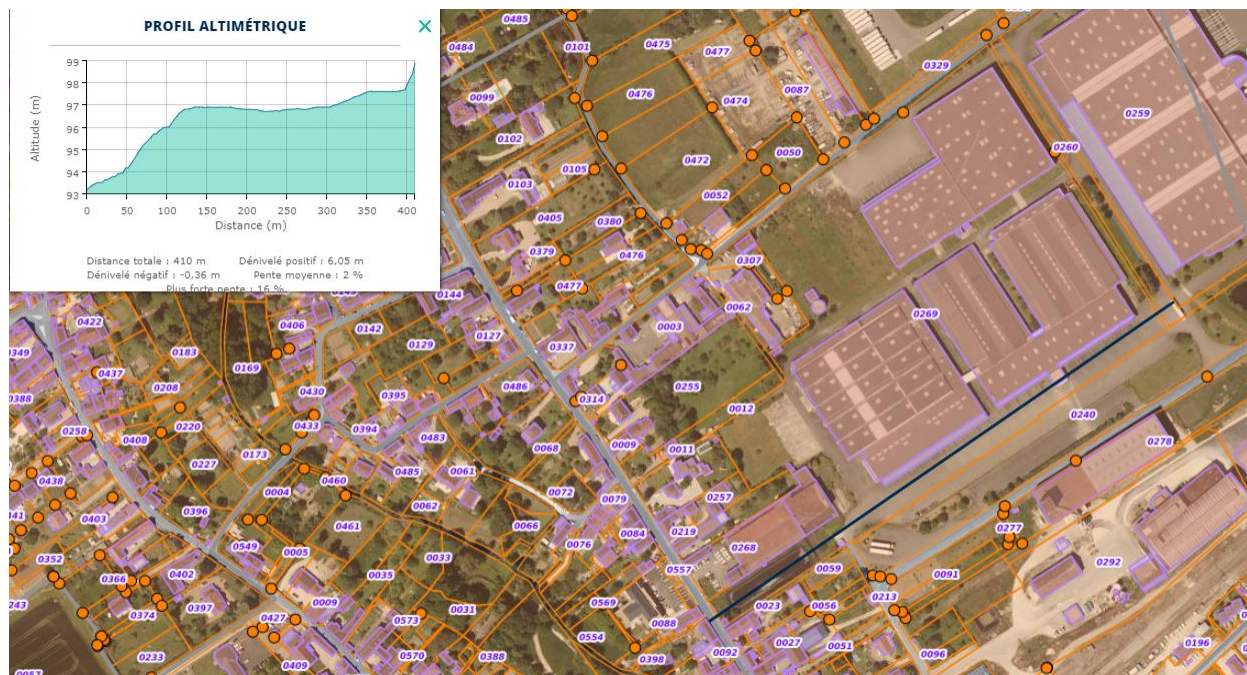


Figure 3 : Profil altimétrique du Sud au Nord du site (Source : Géoportail.gov.fr)

### II.1.2 SITES ET SOLS POLLUES

La société ETCHE va mener les études préalable sur le site. On y apprend, sur base d'images aériennes, que la parcelle a toujours été dévolu a un site a usage logistique. A ce titre, il n'y a pas de risque de pollution du sol relevé.

Le site n'est par ailleurs pas référence dans la base de données des Secteurs d'Information sur les Sols (SIS), ni dans la base de données BASIAS, ni dans la base de données BASOL.

### II.1.3 MILIEUX NATURELS

- Sensibilité écologique du terrain du projet

Le terrain est entièrement constitué d'un site en exploitation depuis les années 1950 et le site a fait l'objet d'un inventaire complet par EVOLUTYS (BE ENV) en février 2022.

Ce rapport laisse apparaitre un intérêt faible pour la faune et la flore. D'un point de vue pédologique, aucun point sensible n'est répertorié.

- Zones naturelles protégées



### 3.1 CONTEXTE ECOLOGIQUE

*Les informations relatives au patrimoine naturel du secteur d'étude sont issues des sites internet de l'INPN<sup>1</sup> et de la DREAL<sup>2</sup> Centre-Val de Loire.*

#### 3.1.1 Les ZNIEFF

Démarré en 1982, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Deux types de ZNIEFF peuvent être distingués :

- ✓ les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ;
- ✓ les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

L'existence d'une ZNIEFF ne signifie pas qu'une zone soit protégée réglementairement. Cependant, il appartient à la commune de veiller à ce que les documents d'aménagement assurent sa pérennité, comme

---

<sup>1</sup> *Inventaire National du Patrimoine Naturel*

<sup>2</sup> *Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement*

le stipulent l'article 1 de la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature et l'article 35 de la loi du 7 janvier 1983 sur les règles d'aménagement. De fait, ces inventaires permettent d'identifier les espaces qui méritent une attention particulière quant à leur conservation. Leur protection et leur gestion sont mises en œuvre par l'application de mesures réglementaires ou par des protections contractuelles dans le respect des Directives européennes et des Conventions internationales.

Une ZNIEFF de type 1 et une ZNIEFF de type 2 sont présentes à moins de 5 km du projet, elles sont listées dans le tableau suivant et leur localisation est précisée sur la figure page 9.

**Tableau 2 : Liste des ZNIEFF situées à moins de 5 km du site du projet**

N° identification nationale	Nom	Type de ZNIEFF	Distance du site du projet (km)
240031300	LOIRE BLESOISE	2	3,5
240031771	PELOUSES ALLUVIALES DE L'HERBAGE	1	4,7
240030651	LA LOIRE ORLEANAISE	2	5,5

L'ensemble des données mentionnées dans cette partie relatives aux ZNIEFF provient des formulaires des ZNIEFF considérées. Les formulaires des ZNIEFF sont disponibles sur le site Internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN).

#### ZNIEFF de type 2 « LOIRE BLESOISE »

Cette ZNIEFF d'une superficie de 2380 ha se situe à 3,5 km au sud du site du projet. La Loire blésoise correspond à une section relativement rectiligne du cours du fleuve (le lit majeur est installé sur une faille profonde). Les courbes sont peu nombreuses, les îles et grèves relativement peu étendues. D'un point de vue paysager, le lit majeur est dominé par des coteaux dont la hauteur s'accroît de l'amont vers l'aval. Les éléments les plus intéressants sont liés aux zones d'îles et de grèves, mais aussi à quelques belles pelouses sablo-calcaires.

La fonction de corridor écologique est identique à celle des sections amont et aval, en particulier pour les poissons migrateurs. Le rôle d'étape migratoire est plus modéré que dans l'Orléanais.

#### ZNIEFF de type 1 « PELOUSES ALLUVIALES DE L'HERBAGE »

Cette ZNIEFF d'une superficie de 10 ha se situe à 4,7 km à l'est du site du projet. Elle correspond à une zone de pelouses alluviales au sud d'Avaray, en rive droite de la Loire. Son intérêt réside dans les zones de pelouses sablo-calcaires et les pelouses à orpins qui accueillent une flore caractéristique de ce type de milieu. Notons, particulièrement le Buplèvre de Gérard (*Bupleurum gerardi*) et la Luzerne rigide (*Medicago rigidula*), tous deux en danger en Centre-Val de Loire, et quasi exclusivement liés à l'axe Ligérien en Centre-Val de Loire.

Cette zone est majoritairement constituée d'espaces ouverts mais elle est cependant en cours de colonisation par les ligneux (extension des zones de fourrés). De même, les zones prairiales sont principalement des prairies denses à chiendent, moins favorables à l'expression de la flore patrimoniale, si ce n'est pour le Buplèvre.

Au total, 13 plantes déterminantes de ZNIEFF ont été observées sur le site entre 2014 et 2018, dont 6 sont menacées. Aucune n'est légalement protégée.

Concernant la faune, 5 espèces déterminantes de ZNIEFF ont été contactées sur la zone, dont une espèce vulnérable, l'Azuré des coronilles (*Plebejus argyrognomon*) et une quasi-menacée, l'Azuré des cytises (*Glaucopteryx alexis*).

*Tableau 1 : Localisation des sites naturels d'intérêts*

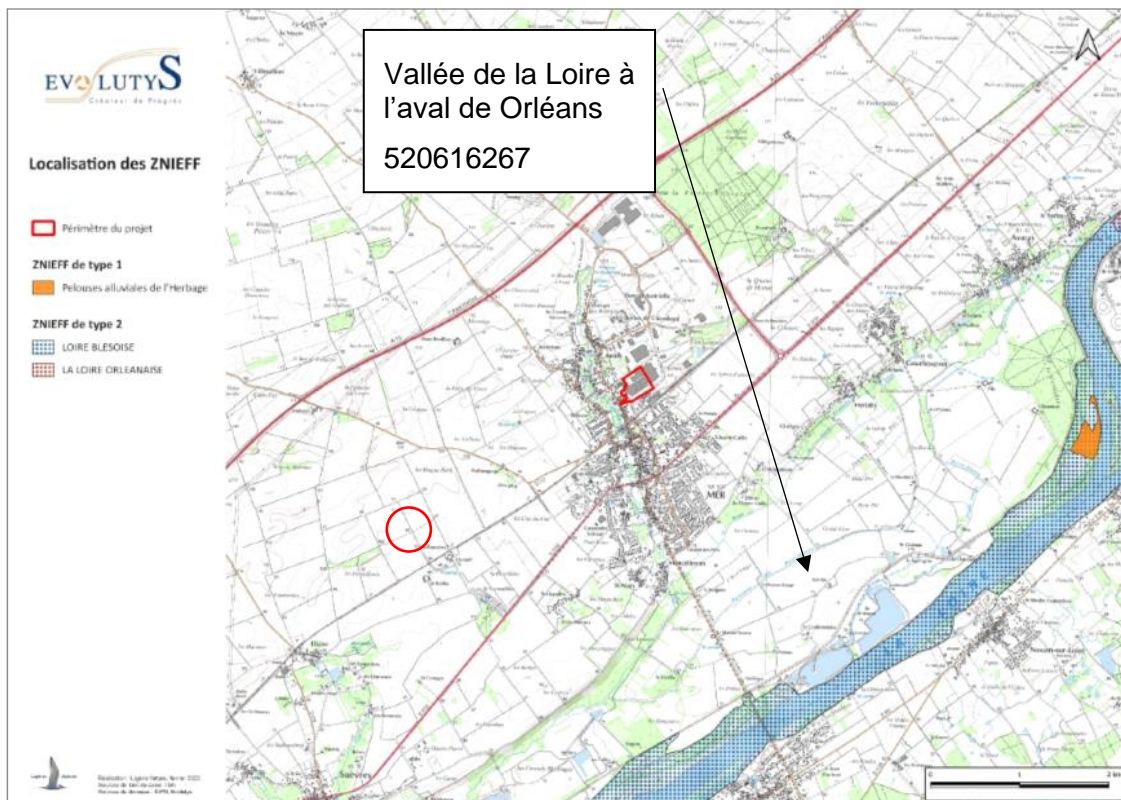


Figure 4 : Localisation des ZNIEFF (source : Geoportail.gov.fr)

Le vallée de la Loire Blesoise, distante de 3,5 km du site de projet.

## II.1.4 PROFONDEUR DE L'EAU SOUTERRAINE AU DROIT DU SITE

Le BRGM fournit des données sur les points d'eau à proximité à – 7m du TN du projet.

### 3.1.2 Sites Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau européen de sites riches du point de vue de la biodiversité. Les objectifs sont de préserver les espèces et les habitats menacés et/ou remarquables sur le territoire européen tout en permettant aux activités économiques locales de perdurer. Tous les pays européens ont désigné un certain nombre de sites destinés à faire partie de ce réseau qui doit donc former un ensemble cohérent à l'échelle de l'Europe.

Les sites du réseau Natura 2000 sont de deux types :

- **Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC)** issues de la directive européenne « Habitats, Faune, Flore » de 1992, destinées à protéger toutes les espèces à l'exception des oiseaux. Avant de devenir des ZSC, les sites sont d'abord proposés et inclus dans une liste de sites potentiels : les Sites d'Intérêts Communautaires (SIC). Cette Directive répertorie plus de 200 types d'habitats naturels, 200 espèces animales et 500 espèces végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection. Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC), actuellement plus de 20 000 pour 12% du territoire européen, permettent une protection de ces habitats et espèces menacées.
- **Les Zones de Protection Spéciale (ZPS)** issues de la directive européenne « Oiseaux » de 1979. Ces ZPS découlent bien souvent des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), une liste de sites provenant d'un inventaire effectué dans les années 80 sous l'égide de l'ONG Birdlife International. La directive « Oiseaux » propose la conservation à long terme des espèces d'oiseaux sauvages de l'Union européenne en ciblant 181 espèces et sous-espèces menacées qui nécessitent une attention particulière. Plus de 3000 sites ont été classés par les Etats de l'Union en tant que Zones de Protection spéciales (ZPS).

Trois sites Natura 2000 sont situés à moins de 5 kilomètres du site du projet :



Trois sites Natura 2000 sont situés à moins de 5 kilomètres du site du projet :

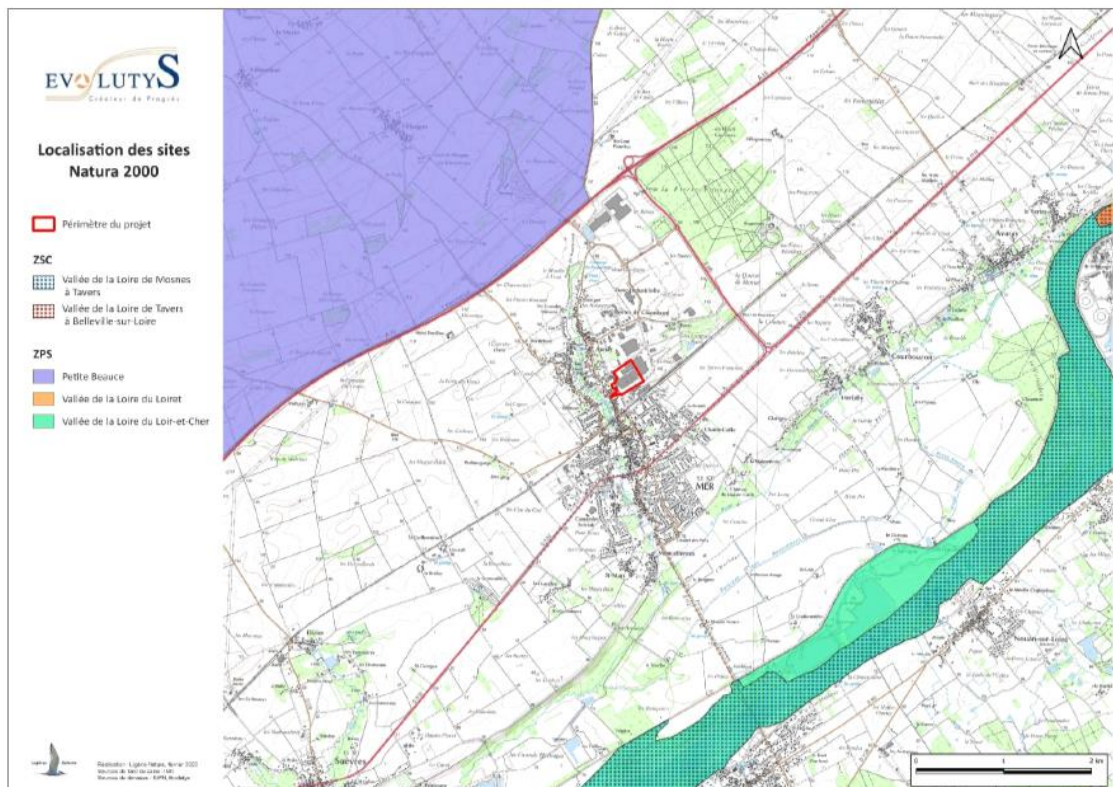
**Tableau 3 : Liste des sites Natura 2000 situés à moins de 5 km du site du projet**

Code N2000	Nom	Type	Distance du site du projet (km)
FR2410010	Petite Beauce	ZPS	1,7
FR2410001	Vallée de la Loire du Loir-et-Cher	ZPS	3,2
FR2400565	Vallée de la Loire de Mosnes à Tavers	ZSC	3,5
FR2410017	Vallée de la Loire du Loiret	ZPS	5,5
FR2400528	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire	ZSC	5,5

**ZPS FR2410010 « Petite Beauce »**

Cette zone Natura 2000 de 52 565 ha est située à 1,7 km au nord du site du projet. L'intérêt du site repose essentiellement sur la présence en période de reproduction des espèces caractéristiques de l'avifaune de plaine (75% de la zone sont occupées par des cultures) : Œdicnème criard (180-200 couples), Perdrix grise, Caille des blés, passereaux, mais également les rapaces typiques de ce type de milieux (Busards cendré et Saint-Martin).

La vallée de la Cisse, qui présente à la fois des zones humides (cours d'eau, marais, végétation ripicole - 10% en surface) et des pelouses sèches sur calcaire (10% en surface) apporte un cortège d'espèces supplémentaire. Dans les vallées humides, il s'agit notamment du Pluvier doré (en migration et aussi en hivernage) et d'autres espèces migratrices, du Busard des roseaux et du Martin-pêcheur d'Europe (résidents), et de plusieurs espèces de passereaux paludicoles (résidents ou migrateurs).



**Figure 4 : Localisation des sites Natura 2000**

L'interface avec le plateau calcaire, qui présente des pelouses calcicoles et des friches sur sol pierreux, est quant à elle particulièrement favorable à l'Œdicnème criard, à la Perdrix grise ainsi qu'à de nombreux Orthoptères (source d'alimentation importante pour de nombreuses espèces d'oiseaux).

Enfin, les quelques zones de boisement accueillent notamment le Pic noir et la Bondrée apivore.

#### *ZPS FR2410001 « Vallée de la Loire du Loir-et-Cher »*

Cette zone Natura 2000 de 2 398 ha est située à 3,2 km au sud du site du projet. Ce site comprend des milieux ligériens particulièrement intéressants : grèves de sable exondées à l'étiage, pelouses sur sable très riches en espèces végétales, eaux courantes et stagnantes, forêts alluviales résiduelles de bonne qualité, et prairies de fauche de la plaine alluviale.

Présence de colonies nicheuses de Sternes naines (environ 125 couples) et pierregarin (environ 200 couples). Même si la majorité des effectifs niche sur le site de la Saulas à Blois, certaines colonies présentent la particularité de se déplacer d'année en année en raison du changement de physionomie des îlots (dynamique fluviale, végétalisation).

Reproduction également de l'Aigrette garzette, de l'Œdicnème criard, du Martin-pêcheur, du Pic noir, de la Pie-grièche écorcheur et de la Mouette mélanocéphale (1ère reproduction en 2003). Site d'alimentation pour le noyau de population de Balbuzards pêcheurs se reproduisant dans le domaine de Chambord.

En période migratoire, le site présente aussi un intérêt, en particulier pour les limicoles et le Balbuzard pêcheur.

#### *ZSC FR2400565 « Vallée de la Loire de Mosnes à Tavers »*

Cette zone Natura 2000 de 2 278 ha est située à environ 3,5 km au sud du site du projet. Elle constitue un des sites ligériens les plus remarquables par son originalité qui comprend des milieux naturels incontournables tels que :

- les habitats d'eaux courantes et stagnantes accueillant de nombreux poissons et autres animaux de l'Annexe II (Castor) ;
- les pelouses et prairies de grèves et zones inondables ;
- les forêts alluviales.

Les milieux aquatiques hébergent plusieurs espèces de poissons migrateurs devenus rares. Les zones émergées en période estivale sont colonisées par un cortège floristique d'herbacées riches en espèces thermophiles similaires à la flore des grands fleuves africains. Des formations sèches telles les pelouses sur sables, très riches en espèces, se développent sur les berges sableuses. Les prairies de fauche de la plaine alluviale sont remarquables en espèces et alternent avec les forêts alluviales résiduelles de bonne qualité.

Cette zone Natura 2000 présente un intérêt très fort pour toutes les classes d'animaux dont beaucoup sont protégés ou classés aux Annexes II et IV de la directive Habitats.

### 3.1.3 Autres zonages écologiques

Aucun autre zonage n'est présent à moins de 5 km du site du projet (Arrêté préfectoral de protection de biotope, Réserve naturelle, Espace Naturel Sensible, Parc Naturel Régional, ...).

### 3.1.4 Conclusion

**Le site du projet n'est pas compris au sein ou localisé à proximité immédiate d'un zonage écologique. Néanmoins plusieurs ZNIEFF et sites Natura 2000 sont présents à moins de 5 km du site du projet.**

**Par ailleurs, la vallée de la Tronne située à l'ouest du site, constitue un corridor écologique d'intérêt.**



## II.1.5 ZONES HUMIDES

Le rapport EVOLUTYS fourni au dossier confirme l'absence de Zone Humide sur le site du projet :

Aucun habitat caractéristique de zones humides (habitats cotés « H ») au sens de la réglementation en vigueur n'a été identifié au niveau du site d'étude (cf. Tableau 4).

Pour les habitats cotés « p » (pro parte) dans la Table B de l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008 et les habitats ne figurant pas dans cette même table, il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de ces habitats. Une expertise des sols ou des espèces végétales doit être effectuée conformément aux modalités énoncées dans l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 et dans les paragraphes 3.1. et 3.2.1 de la circulaire du 18 janvier 2010.



Vue sur la partie sud du site



Secteur en friche au nord-ouest du site



Pelouse ornementale à l'ouest du site



Espaces verts le long des bâtiments



Alignement d'arbres



Pieds d'orchidées au sein des pelouses

**Figure 5 : Reportage photographique des habitats présents sur le site**



Figure 6 : Cartographie des habitats selon la nomenclature EUNIS

## II.1.6 INONDABILITE

### II.1.6.1 Inondabilité par débordement de cours d'eau

La commune de MER n'est pas concernée par un aléa d'inondation. Le site de projet n'est donc pas exposé.

### II.1.6.2 Inondabilité par remontée de nappe

Le second risque d'inondation régulièrement rencontré est lié à la remontée des nappes d'eaux souterraines à la suite d'événements pluvieux importants. Le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) a édité une cartographie de sensibilité à ce risque d'inondation par remontée de nappe.

## II.2. MESURES RETENUES

### II.2.1 CADRE REGLEMENTAIRE

Le site visé pour le projet de requalification est concerné par l'application du Plan Local d'Urbanisme de Mer, comprenant un zonage pluvial avec une valeur de rejet demandé à 3l/s/ha sur la Base d'une pluie décennale (Cf rdv en mairie avec les services technique de la ville de Mer).

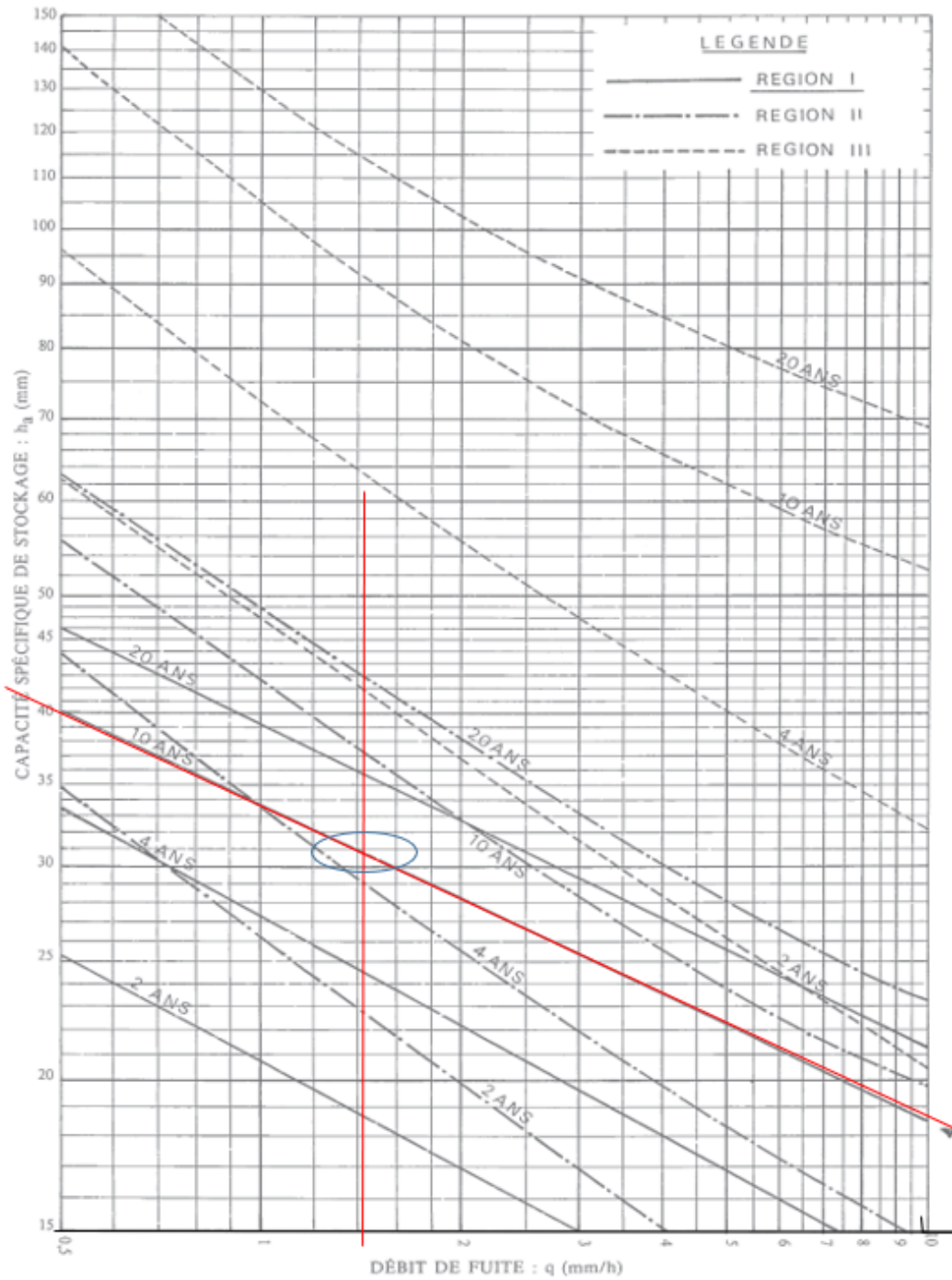
Comme indiqué sur le plan ci-dessus, le site du projet est situé en zone de limitation de rejet des eaux pluviales. Par conséquent, la gestion à prévoir est celle définie sur la figure ci-après, c'est-à-dire :

- La limitation du débit de fuite à 3 l/s/ha ;
- Gestion sur le site avec rejet en dehors du site pour les pluies d'occurrence supérieur à 10 ans ;
- Tamponnement avec rejet à débit régulé des pluies d'occurrence inférieure ou égale à 10 ans ;
- Garantie du libre écoulement en cas de pluie d'occurrence supérieure à 10 ans.

#### CALCUL RETENTION DES EP (Méthode des volumes selon l'IT 77)

Affaire		
	surface	coef de ruissellement Cr
espaces verts et gravier	27353 m <sup>2</sup>	0,2
zone pavé avec large joint stabilisé	121 m <sup>2</sup>	0,6
toitures	42183 m <sup>2</sup>	0,95
enrobé/béton	15899 m <sup>2</sup>	0,95
Total (S)	85556 m <sup>2</sup>	
surface active (Sa)	60721,1 m <sup>2</sup>	-->
débit de fuite (Qs)	3	L/s/ha
q (= 360xQs/Sa)	1,521719468 mm/h	

ÉVALUATION DE LA CAPACITÉ SPÉCIFIQUE DE STOCKAGE  
DES BASSINS DE RETENUE



ha	31 mm
Volume à retenir	1870,6919 m <sup>3</sup>

**Le volume du bassin doit être de 1 871m<sup>3</sup> utile.**

### III. SYNTHÈSE

---

Le projet devra donc comprendre, a minima, un volume utile de rétention de 1 871 m<sup>3</sup> avec un volume total de 2600m<sup>3</sup> car le bassin confinera aussi les eaux incendies liés à la D9A.

Le bassin prévu en partie Ouest du site remplira cette fonction. Les eaux pluviales des voiries et des toitures seront acheminées jusqu'à ce bassin par gravité, suivant la topographie locale.

Département LOIR-ET-CHER



~~~~

# PROJET ETCHE

CONVENTION SPECIALE DE REJET DES EAUX PLUVIALES

DANS LE RESEAU DE LA ZONE D'ACTIVITES

~~~

PROJET MAI 2022



Entre:

**SCI ETCHE LOG,**

représentée par Mr BARUC Léon , agissant en qualité de Président Directeur Général d'ETCHE FRANCE,  
et désigné dans ce qui suit par l'appellation

**« L'Etablissement »**

Et,

**La COMMUNE DE MER,**

Représentée par **M. XXXXXX**, agissant en qualité de Maire et autorisé aux fins des présentes par décision du Conseil,  
Et désignée dans ce qui suit par

**«La Commune »**

La présente convention a pour objet le rejet des eaux pluviales de la nouvelle plate-forme logistique ETCHE dans le réseau de la Zone d'Activités.

Il a été convenu entre les parties ce qui suit :

- **EAUX PLUVIALES**

Dans le cadre du projet, une partie du site demeurera imperméabilisée (voirie, bâtiment...).

Etant donnée l'augmentation de débit produite par l'imperméabilisation des sols, il est nécessaire de mettre en place une compensation sur le site.

Les eaux pluviales seront constituées des eaux de toiture et des eaux de voiries. Elles seront collectées par des réseaux séparés.

Les eaux pluviales lessivant les voiries, les parkings pl, et les quais de chargement/déchargement seront susceptibles d'être souillées par des Matières En Suspension (MES) et des hydrocarbures. Seules les eaux de toitures seront indemnes de toute trace de pollution.

Aucune dilution des eaux non souillées avec des eaux polluées ne sera réalisée sur le site.

### **Traitement quantitatif :**

Le projet comprendra un bassin étanche de 2600 m<sup>3</sup> (voir étude hydraulique spécifique projet).

Les hypothèses de dimensionnement prises en compte sont :

- La limitation du débit de fuite à 3 l/s/ha ;
- Gestion sur le site avec rejet en dehors du site pour les pluies d'occurrence supérieur à 10 ans ;
- Tamponnement avec rejet à débit régulé des pluies d'occurrence inférieure ou égale à 10 ans ;
- Garantie du libre écoulement en cas de pluie d'occurrence supérieure à 10 ans
- confinement des eaux incendie

### **Traitement qualitatif :**

Conformément à la réglementation ICPE, le projet prévoit les aménagements permettant de limiter les flux de pollution rejetée.

Les eaux pluviales susceptibles d'être souillées (eaux des voiries et des parkings) seront traitées par des séparateurs d'hydrocarbures avant de rejoindre les zones de compensation des surfaces imperméabilisées.

## **ANNEXE 2**

Modélisations flux thermiques

# **Pièce jointe n°2 bis – Annexe 2**

## **REGLES D'IMPLANTATION**

*Article 2 de l'arrêté du 11 avril 2017*

### **Simulations Flux Thermiques**

## 1. METHODOLOGIE

### Evaluation de l'intensité des phénomènes potentiellement dangereux :

Le projet comprend la construction d'un entrepôt logistique constitué de 7 cellules de stockages inférieures à 6 000 m<sup>2</sup>.

Les phénomènes dangereux maximums dont les effets sont quantifiés sont présentés dans le tableau ci-dessous :

| n° | Phénomènes dangereux maximums                                                                                                    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Incendie au niveau des cellules de stockage – stockage type 1510 – incendie d'une cellule seule : cellules 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7 |
| 2  | Incendie au niveau des cellules de stockage – stockage type 2662 – incendie d'une cellule seule : cellules 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7 |

Les conséquences de ces phénomènes potentiellement dangereux sur les personnes, les équipements et l'environnement sont évaluées par un outil de modélisation.

**Le scénario est réalisé dans la situation où ne sont prises en compte que les barrières de sécurité « passives » (aucune action humaine ou automatique n'est nécessaire pour actionner ces barrières). Les barrières de sécurité « actives » sont considérées comme défailtantes ou absentes.**

### Outil de modélisation utilisé :

L'outil utilisé est FLUMILOG (outil de calcul version v5.52 - interface graphique version v.5.5.0.0) qui a été élaboré en associant tous les acteurs de la logistique.

Le développement de la méthode a plus particulièrement impliqué les trois centres techniques - INERIS, CTICM et CNPP - auxquels sont venus ensuite s'associer l'IRSN et Efectis France.

L'outil a été construit sur la base d'une confrontation des différentes méthodes utilisées par ces centres techniques complétée par des essais à moyenne échelle et d'un essai à grande échelle.

Cette méthode prend en compte les paramètres prépondérants dans la construction des entrepôts afin de représenter au mieux la réalité.

**La méthode FLUMILOG est explicitement mentionnée dans l'arrêté 1510 du 11 avril 2017** relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510.

Les modélisations ont été réalisées sur la base d'un stockage de palettes « rubriques » Flumilog décrites ci-après :

- « Pour la rubrique 1510, un échantillon est composé de 25 kg de bois de palette. La masse des produits plastiques ne peut excéder la moitié de la masse des produits contenus sur la palette (le bois de palette étant exclu) et le reste varie aléatoirement entre bois, carton, eau, acier, verre, aluminium.

- Pour les rubriques 2662 – 2663, par défaut, une masse de 25 kg de bois de palette est incluse. A ceci s'ajoute la masse du PE (avec un minimum de 50% du poids total de l'échantillon) complétée aléatoirement par d'autres produits possibles (combustibles ou non). »

---

Remarque sur la hauteur des palettes (rapport : FLUMILOG Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt - Rapport final 04/08/2011 - DRA-09-90977-14553A Version 2) :

« Pour éviter les biais liés à un mauvais renseignement de la hauteur de palette, celle-ci est recalculée automatiquement par FLUMILOG sur la base de l'inter lisse (entre 2 niveaux) moins 10 %, espace nécessaire pour une manipulation aisée de la palette dans les racks. »

A noter que dans le cadre de la mise à jour de l'outil FLUMILOG, il n'est plus possible de choisir les caractéristiques des palettes lors de l'utilisation des palettes rubriques. La hauteur maximale de stockage et le nombre de niveaux permet de simuler des hauteurs différentes.

Remarque concernant la zone de préparation : L'outil FLUMILOG prend en compte les zones dites de préparation qui se caractérisent généralement par une hauteur de stockage plus faible que celle employée dans la zone de stockage proprement dite. Une zone est à considérer comme zone de préparation dès lors que le nombre de palettes gerbées n'excède pas 2 (hauteur maximale de 3 m environ). En effet, au-delà de 2 palettes, le stockage doit être assimilé à du stockage en masse.

Remarque sur les flux de 5 et 8 kW/m<sup>2</sup> : Le logiciel FLUMILOG compare en tout point de l'espace le flux maximum reçu soit tant que la paroi est debout et le régime de feu est à son maximum soit lorsque la paroi est tombée et l'incendie n'est pas terminé. Dans tous les cas, la cartographie finale donne les flux les plus importants.

En effet, si la durée de l'incendie est supérieure à la résistance au feu de la paroi séparative, le logiciel FLUMILOG considère l'effondrement de la paroi. Toutefois, cet effondrement se produit au bout de 120 minutes, alors que la majorité des matières combustibles présentes dans la cellule a déjà brûlé, ce qui peut expliquer l'absence de flux de 5 et 8 kW/m<sup>2</sup>.

### Valeur de référence pour l'évaluation de la gravité :

L'arrêté du 29 septembre 2005 définit les valeurs de référence pour l'évaluation de la gravité des conséquences d'accidents potentiels relatifs aux installations classées : ces valeurs sont exprimées sous forme de seuils d'effets (toxiques, thermiques ou de surpression).

Les valeurs de référence pour les installations classées concernant les effets thermiques sont données ci-après :

| Seuils d'effets de référence en kW/m <sup>2</sup> | Effets sur l'homme                                      | Effets sur les structures                                   |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 3                                                 | Effets irréversibles (zone de danger significatif)      | /                                                           |
| 5                                                 | Effets létaux (zone de danger grave).                   | Destructions significatives de vitres                       |
| 8                                                 | Effets létaux significatifs (zone de danger très grave) | Effets dominos et dégâts graves sur les structures          |
| 16                                                | /                                                       | Dégâts très graves sur les structures, hors structure béton |
| 20                                                | /                                                       | Dégâts très graves sur les structures béton                 |
| 200                                               | /                                                       | Ruine du béton en quelques dizaines de minutes              |

## Echelle de cotation en niveaux de gravité :

| NIVEAU DE GRAVITE   | HOMME<br>(PERSONNES HORS ETABLISSEMENT)*                                                   |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1<br>Modéré         | Pas de zone de létalité hors de l'établissement<br>SELS : 0 p., SEL : 0 p. et SEI : ≤ 1 p. |
| 2<br>Sérieux        | SELS : 0 p.<br>SEL : ≤ 1 p.<br>SEI : < 10 p.                                               |
| 3<br>Important      | SELS : ≤ 1 p.<br>SEL : entre 1 et 10 p.<br>SEI : entre 10 et 100 p.                        |
| 4<br>Catastrophique | SELS : < 10 p.<br>SEL : entre 10 et 100 p.<br>SEI : entre 100 et 1 000 p.                  |
| 5<br>Désastreux     | SELS : ≥ 10 p.<br>SEL : ≥ 100 p.<br>SEI : ≥ 1 000 p.                                       |

\* Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation

L'objectif des modélisations est de déterminer les distances de perception des flux thermiques de :

- 8 kW/m<sup>2</sup> pour le seuil des effets domino correspondant au seuil de dégâts grave sur les structures.
- 5 kW/m<sup>2</sup> pour le seuil des effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine ;
- 3 kW/m<sup>2</sup> pour le seuil des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine.

## **2. PHENOMENE DANGEREUX N° 1 : INCENDIE AU NIVEAU DES CELLULES DE STOCKAGE – STOCKAGE TYPE 1510**

### **DEFINITION DU SYSTEME**

Les cellules concernées sont les cellules n°1 à 7.  
La modélisation est réalisée sur la base d'un stockage de produits de type 1510.

### **MODE DE DEFAILLANCE, SCENARIO MAJORANT**

**Incendie de la cellule suite à l'apparition d'un point chaud.**

### **HYPOTHESES POUR LE CALCUL DU RAYONNEMENT THERMIQUE**

Les hypothèses sont présentées dans le tableau suivant.

---

|                                   |                                                    | Cellule 1                                                                                                                               | Cellule 4                                                                                                                               | Cellules 2, 3, 5, 6 et 7                                                                                                                 |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dimension des cellules</b>     | Longueur (m)                                       | 93,3                                                                                                                                    | 93,3                                                                                                                                    | 93,3                                                                                                                                     |
|                                   | Largeur (m)                                        | 60,4                                                                                                                                    | 57,6                                                                                                                                    | 64,3                                                                                                                                     |
|                                   | Hauteur (m)                                        | 12,8                                                                                                                                    | 12,8                                                                                                                                    | 12,8                                                                                                                                     |
|                                   | Géométrie Complexe                                 | /                                                                                                                                       | /                                                                                                                                       | /                                                                                                                                        |
| <b>Toiture</b>                    | Résistance au feu des poutres R (min)              | 15                                                                                                                                      | 15                                                                                                                                      | 15                                                                                                                                       |
|                                   | Résistance au feu des pannes R (min)               | 15                                                                                                                                      | 15                                                                                                                                      | 15                                                                                                                                       |
|                                   | Type de couverture                                 | Métallique multicouches                                                                                                                 | Métallique multicouches                                                                                                                 | Métallique multicouches                                                                                                                  |
|                                   | Désenfumage                                        | 2 %                                                                                                                                     | 2 %                                                                                                                                     | 2 %                                                                                                                                      |
| <b>Paroi séparative</b>           | Matériaux parois                                   | Béton armé / Cellulaire                                                                                                                 | Béton armé / Cellulaire                                                                                                                 | Béton armé / Cellulaire                                                                                                                  |
|                                   | Résistance structure                               | Parois 1 : 120 min<br>Paroi 2 : 180 min                                                                                                 | 120 min                                                                                                                                 | Parois Sud des cellules 2 et 3 : 180 min<br>Parois Nord des cellules 5,6 et 7 : 180 min<br>Autres parois séparatives : 120 min           |
|                                   | Etanchéité au gaz chaud E                          |                                                                                                                                         |                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |
|                                   | Isolation thermique I                              |                                                                                                                                         |                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |
| Résistance des fixations Y        |                                                    |                                                                                                                                         |                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |
| <b>Parois extérieures</b>         | Matériaux parois                                   | Est : Béton armé / Cellulaire<br>Nord : Bardage double peau (Béton armé / Cellulaire entre cellule et bureaux)                          | Nord, Est et Ouest : Béton armé / Cellulaire<br>Sud : Bardage double peau (Béton armé / Cellulaire entre cellule et bureaux)            | Façades quais : Bardage double peau<br>Cellules 3 et 7 - Ouest : Béton armé / Cellulaire                                                 |
|                                   | Résistance structure                               | Est : 120 min<br>Nord : 15 min (120 min entre cellule et bureaux)                                                                       | Nord, Est et Ouest : 120 min<br>Sud : 15 min (120 min entre cellule et bureaux)                                                         | Façades quais : 15 min<br>Cellules 3 et 7 - Ouest : 120 min                                                                              |
|                                   | Etanchéité au gaz chaud E<br>Isolation thermique I | Est : 120 min                                                                                                                           | Nord, Est et Ouest : 120 min                                                                                                            | Façades quais : 1 min                                                                                                                    |
|                                   | Résistance des fixations Y                         | Nord : 1 min (120 min entre cellule et bureaux)                                                                                         | Sud : 1 min (120 min entre cellule et bureaux)                                                                                          | Cellules 3 et 7 - Ouest : 120 min                                                                                                        |
|                                   | Nombre de porte de quai (surface m*m)              | 6 portes au Nord (2,5 m x 3 m)                                                                                                          | 6 portes au Sud (2,5 m x 3 m)                                                                                                           | Façades quais : 7 portes (2,5 m x 3 m)                                                                                                   |
| <b>Organisation des stockages</b> | Caractéristiques stockages                         | Rack sur 5 niveaux<br>Longueur stockage : 72,3 m<br>Nbr doubles racks : 9 (2,6 m de large)<br>Nbr de racks simples : 2 (1,3 m de large) | Rack sur 5 niveaux<br>Longueur stockage : 72,3 m<br>Nbr doubles racks : 9 (2,6 m de large)<br>Nbr de racks simples : 2 (1,3 m de large) | Rack sur 5 niveaux<br>Longueur stockage : 72,3 m<br>Nbr doubles racks : 10 (2,6 m de large)<br>Nbr de racks simples : 2 (1,3 m de large) |
|                                   | Longueur de préparation                            | Fond de cellule : 1,7 m<br>Zone prépa quai : 19,3 m                                                                                     | Fond de cellule : 1,7 m<br>Zone prépa quai : 19,3 m                                                                                     | Fond de cellule : 1,7 m<br>Zone prépa quai : 19,3 m                                                                                      |
|                                   | Dépôts latéraux                                    | 0,1 m                                                                                                                                   | 0,1 m                                                                                                                                   | 0,1 m                                                                                                                                    |
|                                   | Hauteur maximale de stockage (m)                   | 10,5 m                                                                                                                                  | 10,5 m                                                                                                                                  | 10,5 m                                                                                                                                   |
|                                   | Hauteur du canton (m)                              | 1 m                                                                                                                                     | 1 m                                                                                                                                     | 1 m                                                                                                                                      |
|                                   | Nature des produits stockés                        | Palette type 1510                                                                                                                       | Palette type 1510                                                                                                                       | Palette type 1510                                                                                                                        |

## EVALUATION DES CONSEQUENCES

La représentation cartographique des effets thermiques est présentée sur le **document n°1** page suivante.

Les notes de calcul figurent en **Annexe 1** du présent document.



# SCI ETCHE LOG

## Document 1 : Simulation flux thermiques

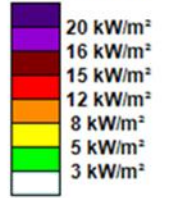
Incendie au niveau des cellules 2, 5 et 7

Outil flumilog

### Hypothèses de calcul :

- Palette type 1510
- Hauteur de stockage : 10,5 m
- Hauteur cible : 1,80 m
- Stockage en rack R+4

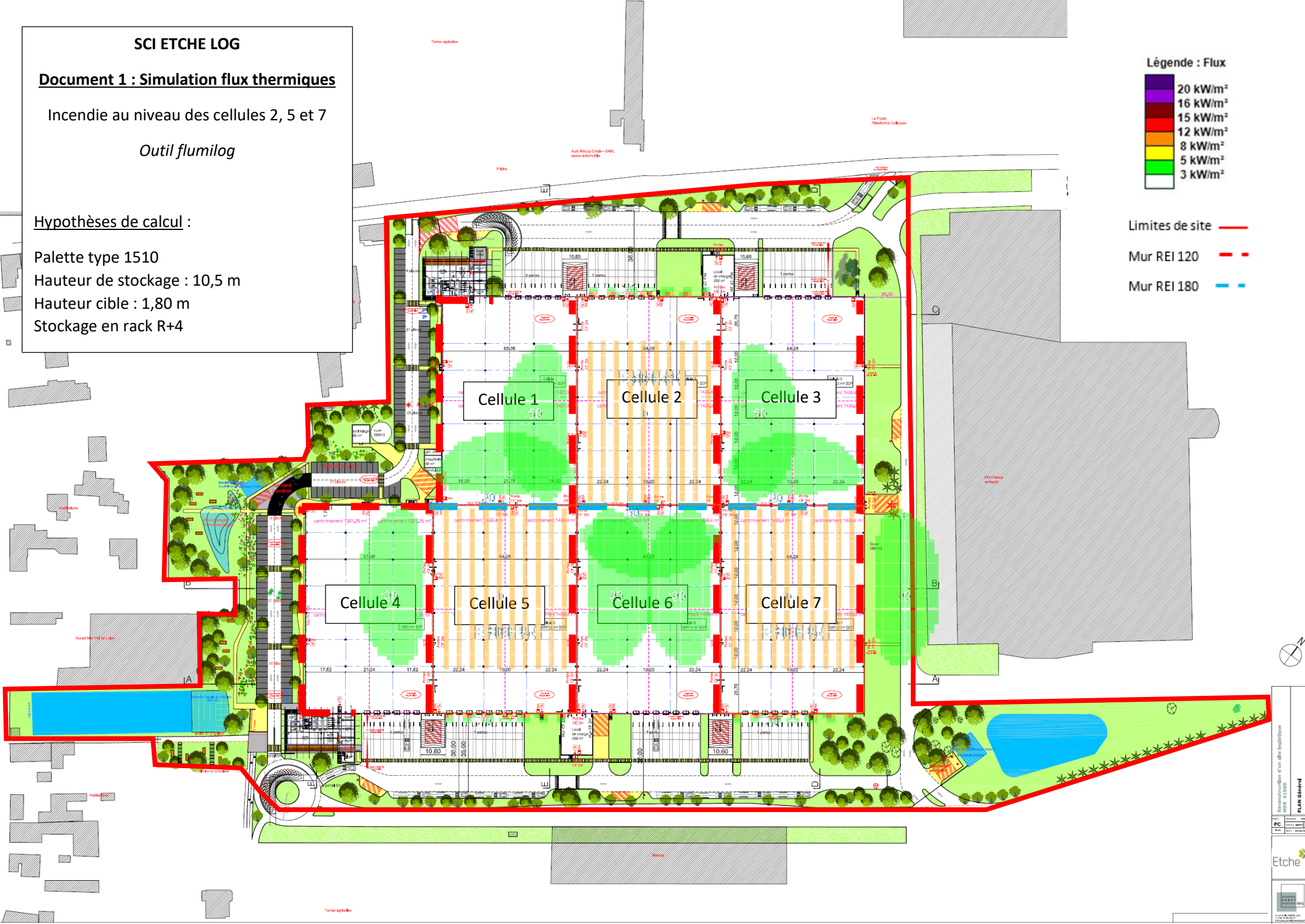
### Légende : Flux



Limites de site ———

Mur REI 120 - - - - -

Mur REI 180 ———





# SCI ETCHE LOG

## Document 1 : Simulation flux thermiques

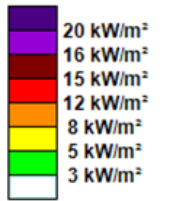
Incendie au niveau des cellules 1, 3, 4 et 6

Outil flumilog

### Hypothèses de calcul :

- Palette type 1510
- Hauteur de stockage : 10,5 m
- Hauteur cible : 1,80 m
- Stockage en rack R+4

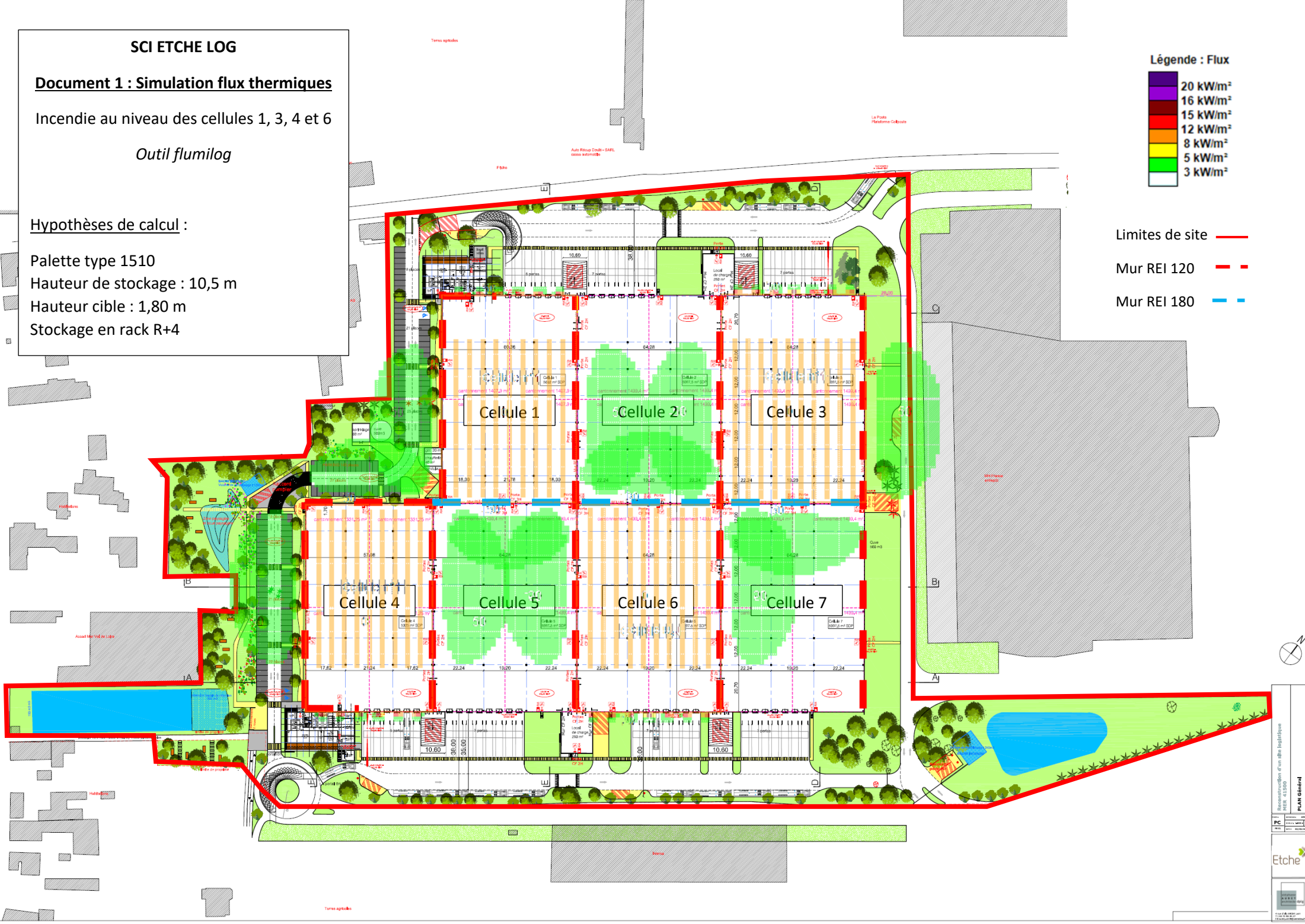
### Légende : Flux



Limites de site ———

Mur REI 120 - - - - -

Mur REI 180 ———



## DUREE INCENDIE ET PROPAGATION AUX CELLULES VOISINES

Le logiciel FLUMILOG renseigne sur la durée d'incendie des cellules :

Cellule 1 : 125 min

Cellule 4 : 126 min

Cellules 2, 3, 5, 6 et 7 : 125 min

Un incendie peut se propager à partir d'une cellule vers la cellule voisine en cas de durée d'incendie supérieure à la tenue au feu des murs séparatifs consécutif à une défaillance du système d'extinction automatique d'incendie et sans l'intervention des secours.

D'après la FAQ Flumilog du 01/12/2020 relatif aux scénarios de propagation d'incendie, dont la synthèse est reproduite ci-après :

| Nature du stockage                         | Conditions nécessaires                                                                                                                              | Modélisation de la propagation si la durée de feu calculée par Flumilog est supérieure à la durée de tenue théorique des parois séparatives |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Produits 1511                              | -                                                                                                                                                   | Non                                                                                                                                         |
| Produits 1510                              | Résistance de la toiture inférieure à 30 min<br>Pas de stockage densifié<br>Surface inférieure à 12 000 m <sup>2</sup><br>Hauteur inférieure à 23 m | Non                                                                                                                                         |
| Produits 2662                              | -                                                                                                                                                   | Oui                                                                                                                                         |
| Palettes expérimentales ou par composition | Comparaison de la puissance et charge calorifique à celles des produits 1511 et 1510 et application des règles correspondantes                      | Selon P et CC palette. Si règles 1510, application des mêmes restrictions                                                                   |
| Liquides inflammables et/ou aérosols       | -                                                                                                                                                   | Oui                                                                                                                                         |

Pour un stockage 1510, dans la mesure où les conditions nécessaires sont bien remplies (résistance de la toiture inférieure à 30 min, pas de stockage densifié, surface inférieure à 12 000 m<sup>2</sup> et hauteur inférieure à 23 m), il n'est pas nécessaire de modéliser la propagation aux cellules adjacentes.

Distance des effets maximalistes pour une cible de 1,80 m :

|                  |              | Flux thermiques                                                   |                      |                     |                     |                     |
|------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                  |              | Distance d'effet maximaliste prise à la façade du bâtiment (en m) |                      |                     |                     |                     |
|                  |              | 20 kW/m <sup>2</sup>                                              | 12 kW/m <sup>2</sup> | 8 kW/m <sup>2</sup> | 5 kW/m <sup>2</sup> | 3 kW/m <sup>2</sup> |
| <b>Cellule 1</b> | Façade Nord  | -                                                                 | < 5                  | < 5                 | -                   | < 5                 |
|                  | Façade Sud   | -                                                                 | -                    | -                   | -                   | 30,1                |
|                  | Façade Est   | -                                                                 | -                    | -                   | -                   | 32,1                |
|                  | Façade Ouest | -                                                                 | -                    | -                   | -                   | 32,1                |

|                  |              | Flux thermiques                                                   |                      |                     |                     |                     |
|------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                  |              | Distance d'effet maximaliste prise à la façade du bâtiment (en m) |                      |                     |                     |                     |
|                  |              | 20 kW/m <sup>2</sup>                                              | 12 kW/m <sup>2</sup> | 8 kW/m <sup>2</sup> | 5 kW/m <sup>2</sup> | 3 kW/m <sup>2</sup> |
| <b>Cellule 4</b> | Façade Nord  | -                                                                 | -                    | -                   | -                   | 30,1                |
|                  | Façade Sud   | -                                                                 | < 5                  | < 5                 | < 5                 | < 5                 |
|                  | Façade Est   | -                                                                 | -                    | -                   | -                   | 34,1                |
|                  | Façade Ouest | -                                                                 | -                    | -                   | -                   | 34,1                |

|                                     |                            |   |     |     |     |      |
|-------------------------------------|----------------------------|---|-----|-----|-----|------|
| <b>Cellules 2,<br/>3, 5, 6 et 7</b> | Façade « Fond de cellule » | - | -   | -   | -   | 32,1 |
|                                     | Façade « Quais »           | - | < 5 | < 5 | < 5 | < 5  |
|                                     | Façade Est                 | - | -   | -   | -   | 34,1 |
|                                     | Façade Ouest               | - | -   | -   | -   | 34,1 |

Les effets létaux resteraient confinés à l'intérieur du périmètre ICPE.

**Le niveau de gravité associé à l'incendie des cellules de stockage 1510 est de 1.**

Effets thermiques générés à l'extérieur du site

Les flux thermiques de 8 kW/m<sup>2</sup> et 5 kW/m<sup>2</sup> (seuils des effets létaux) ne sortiraient pas des limites de propriété.

**Les modélisations réalisées montrent que les premiers effets létaux (5 kW/m<sup>2</sup>) et a fortiori les flux supérieurs, seraient contenus dans les limites de propriété conformément à la réglementation 1510.**

**Dans la configuration actuelle, aucun flux de 3 kW/m<sup>2</sup> n'impacte un ERP/ bâtiment de grande hauteur/voie de grande circulation : conforme à la réglementation 1510.**

**Maîtrise de l'urbanisation : voir chapitre suivant dédié aux simulations 2662.**

Détermination des effets sur les structures et effets dominos éventuels sur les installations voisines

Il n'y aurait pas d'effet domino en dehors des limites de propriété.

**Il n'y aurait pas de risque d'effets domino** sur les autres cellules de l'installation, les bureaux ou les locaux techniques en cas d'incendie du fait notamment de la présence des murs séparatifs REI 120 et REI 180 en dos de cellules.

|              |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BILAN</b> | L'intégralité des effets létaux reste confinée à l'intérieur du site,<br>Il n'y a pas de risques d'effets domino sur les autres installations du site,<br>Aucun ERP n'est impacté par les flux de 3 kW/m <sup>2</sup> sortant des limites de propriété. |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**3. PHENOMENE DANGEREUX N°2 : INCENDIE AU NIVEAU DES CELLULES DE STOCKAGE – STOCKAGE TYPE 2662**

L'exploitant souhaite avoir la possibilité de pouvoir entreposer dans une ou plusieurs cellules des matières plastiques (poids supérieur à 50 % de la masse totale de combustibles). C'est pourquoi des simulations type 2662 sont présentées ci-dessous. Toutefois, la hauteur de stockage sera limitée à 9 mètres.

**DEFINITION DU SYSTEME**

Les cellules concernées sont les cellules n°1 à 7.

La modélisation est réalisée sur la base d'un stockage de produits de type 2662.

## MODE DE DEFAILLANCE, SCENARIO MAJORANT

### Incendie de la cellule suite à l'apparition d'un point chaud.

#### HYPOTHESES POUR LE CALCUL DU RAYONNEMENT THERMIQUE

Les hypothèses sont présentées dans le tableau suivant.

|                                       |                                       | Cellule 1                                                                                                                               | Cellule 4                                                                                                                               | Cellules 2, 3, 5, 6 et 7                                                                                                                 |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dimension des cellules</b>         | Longueur (m)                          | 93,3                                                                                                                                    | 93,3                                                                                                                                    | 93,3                                                                                                                                     |
|                                       | Largeur (m)                           | 60,4                                                                                                                                    | 57,6                                                                                                                                    | 64,3                                                                                                                                     |
|                                       | Hauteur (m)                           | 12,8                                                                                                                                    | 12,8                                                                                                                                    | 12,8                                                                                                                                     |
|                                       | Géométrie Complexe                    | /                                                                                                                                       | /                                                                                                                                       | /                                                                                                                                        |
| <b>Toiture</b>                        | Résistance au feu des poutres R (min) | 15                                                                                                                                      | 15                                                                                                                                      | 15                                                                                                                                       |
|                                       | Résistance au feu des pannes R (min)  | 15                                                                                                                                      | 15                                                                                                                                      | 15                                                                                                                                       |
|                                       | Type de couverture                    | Métallique multicouches                                                                                                                 | Métallique multicouches                                                                                                                 | Métallique multicouches                                                                                                                  |
|                                       | Désenfumage                           | 2 %                                                                                                                                     | 2 %                                                                                                                                     | 2 %                                                                                                                                      |
| <b>Paroi séparative</b>               | Matériaux parois                      | Béton armé / Cellulaire                                                                                                                 | Béton armé / Cellulaire                                                                                                                 | Béton armé / Cellulaire                                                                                                                  |
|                                       | Résistance structure                  | Parois 1 : 120 min<br>Paroi 2 : 180 min                                                                                                 | 120 min                                                                                                                                 | Parois Sud des cellules 2 et 3 : 180 min<br>Parois Nord des cellules 5,6 et 7 : 180 min<br>Autres parois séparatives : 120 min           |
|                                       | Etanchéité au gaz chaud E             |                                                                                                                                         |                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |
|                                       | Isolation thermique I                 |                                                                                                                                         |                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |
| Résistance des fixations Y            |                                       |                                                                                                                                         |                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |
| <b>Parois extérieures</b>             | Matériaux parois                      | Est : Béton armé / Cellulaire<br>Nord : Bardage double peau (Béton armé / Cellulaire entre cellule et bureaux)                          | Nord, Est et Ouest : Béton armé / Cellulaire<br>Sud : Bardage double peau (Béton armé / Cellulaire entre cellule et bureaux)            | Façades quais : Bardage double peau<br>Cellules 3 et 7 - Ouest : Béton armé / Cellulaire                                                 |
|                                       | Résistance structure                  | Est : 120 min<br>Nord : 15 min (120 min entre cellule et bureaux)                                                                       | Nord, Est et Ouest : 120 min<br>Sud : 15 min (120 min entre cellule et bureaux)                                                         | Façades quais : 15 min<br>Cellules 3 et 7 - Ouest : 120 min                                                                              |
|                                       | Etanchéité au gaz chaud E             | Est : 120 min<br>Nord : 1 min (120 min entre cellule et bureaux)                                                                        | Nord, Est et Ouest : 120 min<br>Sud : 1 min (120 min entre cellule et bureaux)                                                          | Façades quais : 1 min<br>Cellules 3 et 7 - Ouest : 120 min                                                                               |
|                                       | Isolation thermique I                 |                                                                                                                                         |                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |
|                                       | Résistance des fixations Y            |                                                                                                                                         |                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |
| Nombre de porte de quai (surface m*m) | 6 portes au Nord (2,5 m x 3 m)        | 6 portes au Sud (2,5 m x 3 m)                                                                                                           | Façades quais : 7 portes (2,5 m x 3 m)                                                                                                  |                                                                                                                                          |
| <b>Organisation des stockages</b>     | Caractéristiques stockages            | Rack sur 5 niveaux<br>Longueur stockage : 72,3 m<br>Nbr doubles racks : 9 (2,6 m de large)<br>Nbr de racks simples : 2 (1,3 m de large) | Rack sur 5 niveaux<br>Longueur stockage : 72,3 m<br>Nbr doubles racks : 9 (2,6 m de large)<br>Nbr de racks simples : 2 (1,3 m de large) | Rack sur 5 niveaux<br>Longueur stockage : 72,3 m<br>Nbr doubles racks : 10 (2,6 m de large)<br>Nbr de racks simples : 2 (1,3 m de large) |
|                                       | Longueur de préparation               | Fond de cellule : 1,7 m<br>Zone prépa quai : 19,3 m                                                                                     | Fond de cellule : 1,7 m<br>Zone prépa quai : 19,3 m                                                                                     | Fond de cellule : 1,7 m<br>Zone prépa quai : 19,3 m                                                                                      |
|                                       | Dépôts latéraux                       | 0,1 m                                                                                                                                   | 0,1 m                                                                                                                                   | 0,1 m                                                                                                                                    |
|                                       | Hauteur maximale de stockage (m)      | 9 m                                                                                                                                     | 9 m                                                                                                                                     | 9 m                                                                                                                                      |
|                                       | Hauteur du canton (m)                 | 1 m                                                                                                                                     | 1 m                                                                                                                                     | 1 m                                                                                                                                      |
|                                       | Nature des produits stockés           | Palette type 2662                                                                                                                       | Palette type 2662                                                                                                                       | Palette type 2662                                                                                                                        |

## EVALUATION DES CONSEQUENCES

La représentation cartographique des effets thermiques est présentée sur le **document n°2** page suivante.

Les notes de calcul figurent en **Annexe 1** du présent document.

### DUREE INCENDIE ET PROPAGATION AUX CELLULES VOISINES

Le logiciel FLUMILOG renseigne sur la durée d'incendie des cellules :

Cellule 1 : 90 min

Cellule 4 : 90 min

Cellules 2, 3, 5, 6 et 7 : 90 min

Un incendie peut se propager à partir d'une cellule vers la cellule voisine en cas de durée d'incendie supérieure à la tenue au feu des murs séparatifs consécutif à une défaillance du système d'extinction automatique d'incendie et sans l'intervention des secours.

L'incendie dans chaque cellule a une durée inférieure à 120 min. Le risque de propagation aux cellules adjacentes est écarté compte-tenu de la présence de murs séparatifs REI 120 et REI 180.

Distance des effets maximalistes pour une cible de 1,80 m :

|           |              | Flux thermiques                                                   |                      |                     |                     |                     |
|-----------|--------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|           |              | Distance d'effet maximaliste prise à la façade du bâtiment (en m) |                      |                     |                     |                     |
|           |              | 20 kW/m <sup>2</sup>                                              | 12 kW/m <sup>2</sup> | 8 kW/m <sup>2</sup> | 5 kW/m <sup>2</sup> | 3 kW/m <sup>2</sup> |
| Cellule 1 | Façade Nord  | < 5                                                               | < 5                  | < 5                 | < 5                 | < 10                |
|           | Façade Sud   | -                                                                 | -                    | -                   | 16,1                | 32,1                |
|           | Façade Est   | -                                                                 | -                    | -                   | 18,1                | 34,1                |
|           | Façade Ouest | -                                                                 | -                    | -                   | 18,1                | 34,1                |

|           |              | Flux thermiques                                                   |                      |                     |                     |                     |
|-----------|--------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|           |              | Distance d'effet maximaliste prise à la façade du bâtiment (en m) |                      |                     |                     |                     |
|           |              | 20 kW/m <sup>2</sup>                                              | 12 kW/m <sup>2</sup> | 8 kW/m <sup>2</sup> | 5 kW/m <sup>2</sup> | 3 kW/m <sup>2</sup> |
| Cellule 4 | Façade Nord  | -                                                                 | -                    | -                   | 16,1                | 32,1                |
|           | Façade Sud   | < 5                                                               | < 5                  | < 5                 | < 5                 | < 10                |
|           | Façade Est   | -                                                                 | -                    | -                   | 20,1                | 36,1                |
|           | Façade Ouest | -                                                                 | -                    | -                   | 20,1                | 36,1                |

|                             |                             | Flux thermiques                                                   |                      |                     |                     |                     |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                             |                             | Distance d'effet maximaliste prise à la façade du bâtiment (en m) |                      |                     |                     |                     |
|                             |                             | 20 kW/m <sup>2</sup>                                              | 12 kW/m <sup>2</sup> | 8 kW/m <sup>2</sup> | 5 kW/m <sup>2</sup> | 3 kW/m <sup>2</sup> |
| Cellules 2,<br>3, 5, 6 et 7 | Façade « Quais »            | < 5                                                               | < 5                  | < 5                 | < 5                 | < 10                |
|                             | Façade « Fonds de cellule » | -                                                                 | -                    | -                   | 18,1                | 36,1                |
|                             | Façade Est                  | -                                                                 | -                    | -                   | 20,1                | 36,1                |
|                             | Façade Ouest                | -                                                                 | -                    | -                   | 20,1                | 36,1                |

Les effets létaux resteraient confinés à l'intérieur du périmètre ICPE.

**Le niveau de gravité associé à l'incendie des cellules de stockage 2662 est de 1.**



# SCI ETCHE LOG

## Document 2 : Simulation flux thermiques

Incendie au niveau des cellules 2, 5 et 7

Outil flumilog

### Hypothèses de calcul :

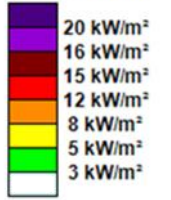
Palette type 2662

Hauteur de stockage : 9 m

Hauteur cible : 1,80 m

Stockage en rack R+4

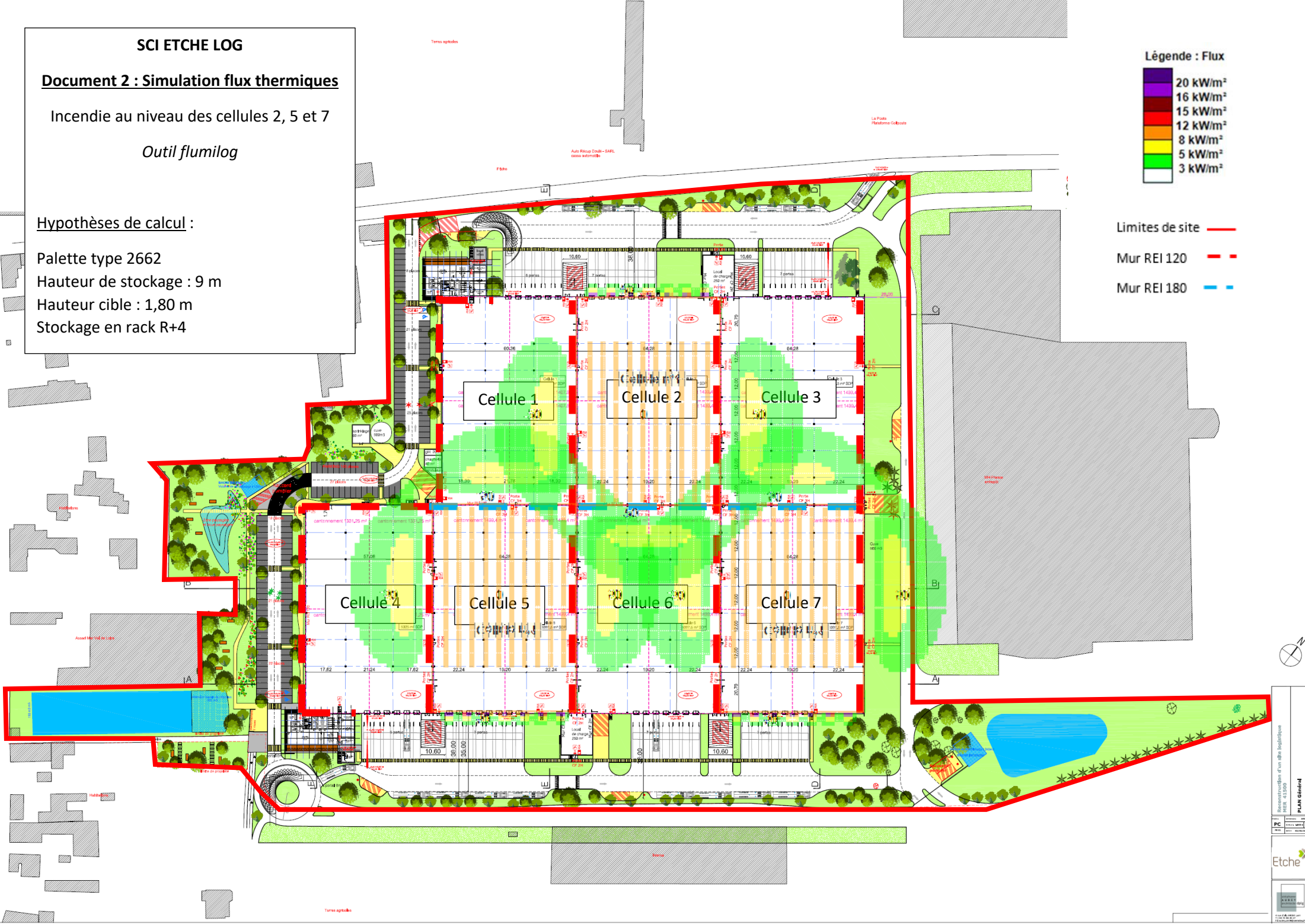
### Légende : Flux



Limites de site ———

Mur REI 120 - - - - -

Mur REI 180 ———





# SCI ETCHE LOG

## Document 2 : Simulation flux thermiques

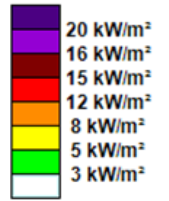
Incendie au niveau des cellules 1, 3, 4 et 6

Outil flumilog

### Hypothèses de calcul :

- Palette type 2662
- Hauteur de stockage : 9 m
- Hauteur cible : 1,80 m
- Stockage en rack R+4

### Légende : Flux



Limites de site ———

Mur REI 120 - - - - -

Mur REI 180 — — — — —



Reconstruction d'un site industriel  
N°EE 413000  
P. J. Etche



10 rue de la République  
33000 BORDEAUX  
05 56 46 46 46



## Détermination des effets sur les structures et effets dominos éventuels sur les installations voisines

Il n'y aurait pas d'effet domino en dehors des limites de propriété.

**Il n'y aurait pas de risque d'effets domino** sur les autres cellules de l'installation, les bureaux ou les locaux techniques en cas d'incendie du fait notamment de la présence des murs séparatifs REI 120 et REI 180.

|              |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BILAN</b> | L'intégralité des effets létaux reste confinée à l'intérieur du site,<br>Il n'y a pas de risques d'effets domino sur les autres installations du site,<br>Aucun ERP n'est impacté par les flux de 3 kW/m <sup>2</sup> sortant des limites de propriété. |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **Maîtrise de l'urbanisation :**

La plate-forme logistique générera des flux thermiques de 3 kW/m<sup>2</sup> en dehors des limites du site projet :

- flux thermiques de 3 kW/m<sup>2</sup> (effets irréversibles) sur les parcelles 260 et 259 sur environ 12,8 mètres à l'Est du site, emprise totale d'environ 615 m<sup>2</sup> ;
- flux thermiques de 3 kW/m<sup>2</sup> (effets irréversibles) sur la parcelle 254 sur environ 7,7 mètres à l'Ouest du site, sur une emprise totale d'environ 73 m<sup>2</sup> ;
- flux thermiques de 3 kW/m<sup>2</sup> (effets irréversibles) sur la parcelle 308 sur environ 12 mètres à l'Ouest du site, sur une emprise totale d'environ 220 m<sup>2</sup>.

La localisation des flux de 3 kW/m<sup>2</sup> sortant des limites de propriété est présentée dans la figure page suivante.

A ce jour, l'occupation des parcelles concernées par les flux sortant de 3 kW/m<sup>2</sup> sont :

- parcelles 260 et 259 : entrepôt de l'entreprise MH France, cet établissement n'est pas un ERP ;
- parcelle 254 : zone d'habitation. A noter que les flux n'atteignent pas les constructions et concernent uniquement la partie « jardin » de la parcelle ;
- parcelle 308 : locaux de l'entreprise Technics AS, entreprise spécialisée dans la construction. Cet établissement n'est pas un ERP et les flux n'atteignent pas les bâtiments situés sur la parcelle.

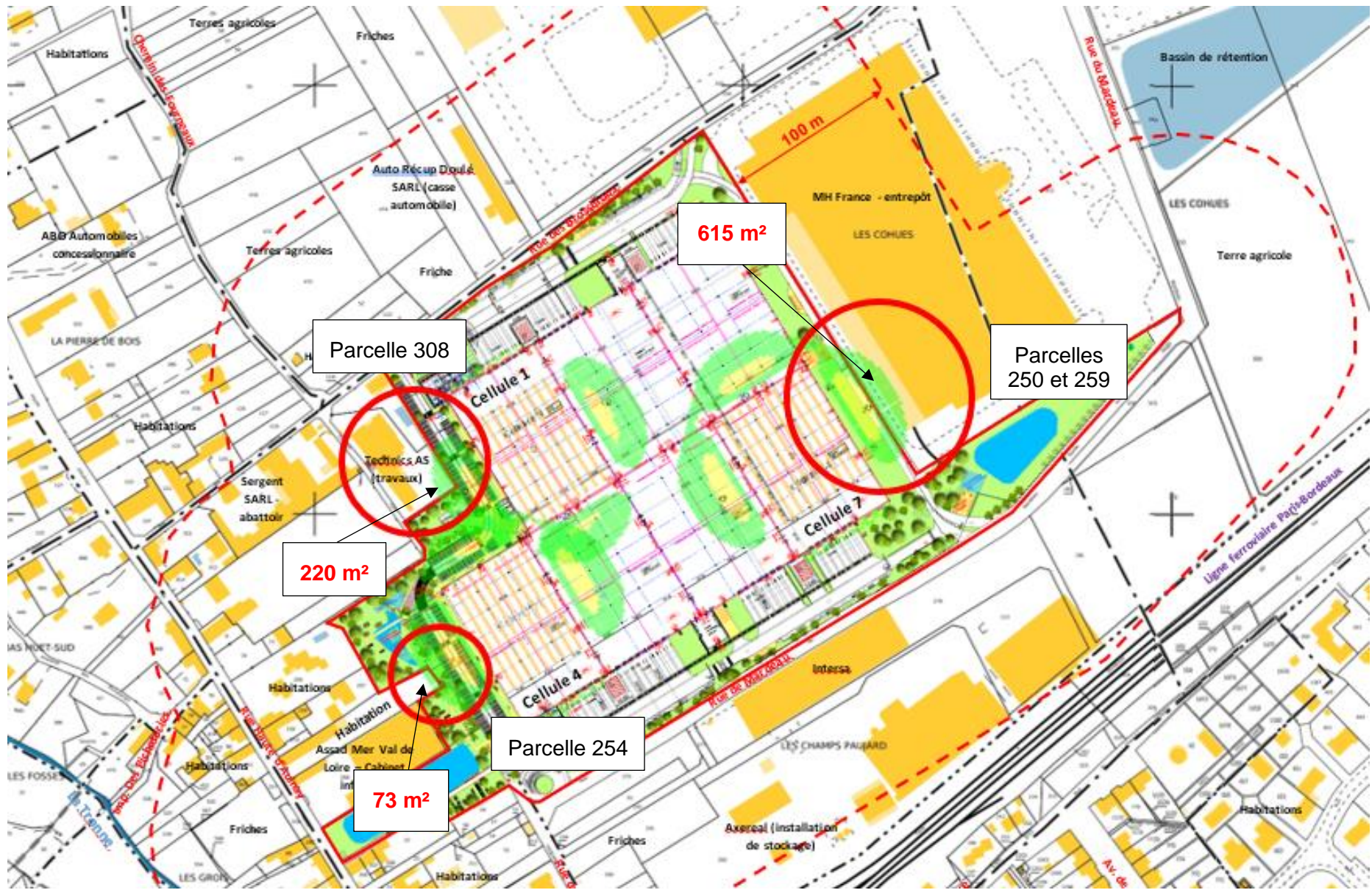
Les flux thermiques sont conformes avec l'arrêté ministériel ICPE 1510.

Le nouveau bâtiment, construit en totale conformité avec la réglementation 1510, améliore notablement la situation actuelle : flux thermiques moins importants, moyens de lutte et dispositions constructives renforcées...

A noter que des mesures complémentaires ont été envisagées pour ramener les flux thermiques de 3 kW/m<sup>2</sup> à l'intérieur des limites de l'établissement. A titre d'exemple : impossibilité d'implanter un merlon ou un mur REI 120 de plusieurs mètres de hauteur en limite de propriété, du fait du règlement d'urbanisme (article 11 du PLU zone Ux : clôture de 2 mètres de hauteur maximum) et distance entre clôture et bâtiment non suffisante. Au final, diminuer ces flux thermiques reviendrait à réduire la hauteur de stockage en rack de 1 à 2 niveaux de palettes, ou de réduire la taille des cellules, ce qui rendrait le projet non viable économiquement.

Toutefois, ces zones sont amenées à être urbanisées d'après le PLU de Mer. Bien que le projet présenté soit conforme aux dispositions réglementaires ICPE 1510 (ex : flux thermiques n'impactant pas d'ERP, de voies ferrées ouvertes au trafic de voyageurs, ...), dès lors que des effets débordent des limites du site, la DREAL et la DDT, au travers d'un Porter à Connaissance, fourniront à la communauté de communes/mairie, les informations sur les aléas générés par l'installation et préciseront pour cette zone les recommandations en accord avec la réglementation ICPE 1510 à appliquer sur l'urbanisation future.

---



## **Etape 3 - Pièce jointe n°2 - BIS**

### ***Simulations flux thermiques***

*Annexe 1 : Notes de calcul flumilog*



Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

# Flux Thermiques

## Détermination des distances d'effets

|                                            |                                                             |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Utilisateur :                              |                                                             |
| Société :                                  | Evolutys                                                    |
| Nom du Projet :                            | Etche_Mer_Cellule1_1510_REI180                              |
| Cellule :                                  | Cellule 1                                                   |
| Commentaire :                              |                                                             |
| Création du fichier de données d'entrée :  | 03/05/2022 à 10:07:56 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0 |
| Date de création du fichier de résultats : | 3/5/22                                                      |

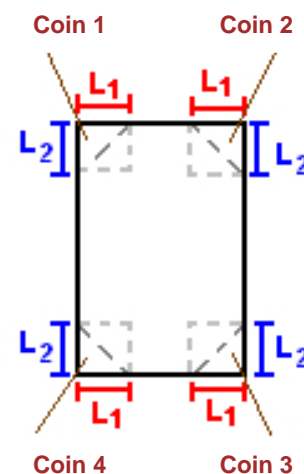
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

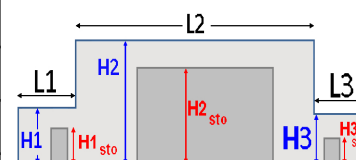
Hauteur de la cible : **1,8** m

### Géométrie Cellule1

| Nom de la Cellule :Cellule n°1     |                    |             |            |  |
|------------------------------------|--------------------|-------------|------------|--|
| Longueur maximum de la cellule (m) |                    | <b>93,3</b> |            |  |
| Largeur maximum de la cellule (m)  |                    | <b>60,4</b> |            |  |
| Hauteur maximum de la cellule (m)  |                    | <b>12,8</b> |            |  |
| Coin 1                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |
| Coin 2                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |
| Coin 3                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |
| Coin 4                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |



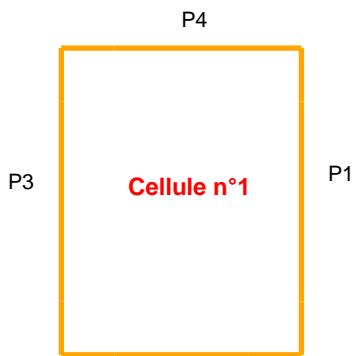
| Hauteur complexe |            |            |            |
|------------------|------------|------------|------------|
|                  | 1          | 2          | 3          |
| L (m)            | <b>0,0</b> | <b>0,0</b> | <b>0,0</b> |
| H (m)            | <b>0,0</b> | <b>0,0</b> | <b>0,0</b> |
| H sto (m)        | <b>0,0</b> | <b>0,0</b> | <b>0,0</b> |



### Toiture

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

## Parois de la cellule : Cellule n°1



|                                                  | Paroi P1                     | Paroi P2                     | Paroi P3                     | Paroi P4                       |
|--------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| <b>Composantes de la Paroi</b>                   | <b>Monocomposante</b>        | <b>Monocomposante</b>        | <b>Monocomposante</b>        | <b>Multicomposante</b>         |
| <b>Structure Support</b>                         | <b>Autostable</b>            | <b>Autostable</b>            | <b>Autostable</b>            | <b>Poteau beton</b>            |
| <b>Nombre de Portes de quais</b>                 | <b>0</b>                     | <b>0</b>                     | <b>0</b>                     | <b>6</b>                       |
| <b>Largeur des portes (m)</b>                    | <b>0,0</b>                   | <b>0,0</b>                   | <b>0,0</b>                   | <b>2,5</b>                     |
| <b>Hauteur des portes (m)</b>                    | <b>4,0</b>                   | <b>0,0</b>                   | <b>4,0</b>                   | <b>3,0</b>                     |
|                                                  | <i>Un seul type de paroi</i> | <i>Un seul type de paroi</i> | <i>Un seul type de paroi</i> | <i>Partie en haut à gauche</i> |
| <b>Matériau</b>                                  | <b>Beton Arme/Cellulaire</b> | <b>Beton Arme/Cellulaire</b> | <b>Beton Arme/Cellulaire</b> | <b>bardage double peau</b>     |
| <b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>          | <b>120</b>                   | <b>180</b>                   | <b>120</b>                   | <b>15</b>                      |
| <b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>           | <b>120</b>                   | <b>180</b>                   | <b>120</b>                   | <b>1</b>                       |
| <b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b> | <b>120</b>                   | <b>180</b>                   | <b>120</b>                   | <b>1</b>                       |
| <b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>     | <b>120</b>                   | <b>180</b>                   | <b>120</b>                   | <b>1</b>                       |
| <b>Largeur (m)</b>                               |                              |                              |                              | <b>40,3</b>                    |
| <b>Hauteur (m)</b>                               |                              |                              |                              | <b>2,8</b>                     |
|                                                  |                              |                              |                              | <i>Partie en haut à droite</i> |
| <b>Matériau</b>                                  |                              |                              |                              | <b>Beton Arme/Cellulaire</b>   |
| <b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>          |                              |                              |                              | <b>120</b>                     |
| <b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>           |                              |                              |                              | <b>120</b>                     |
| <b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b> |                              |                              |                              | <b>120</b>                     |
| <b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>     |                              |                              |                              | <b>120</b>                     |
| <b>Largeur (m)</b>                               |                              |                              |                              | <b>20,1</b>                    |
| <b>Hauteur (m)</b>                               |                              |                              |                              | <b>2,8</b>                     |
|                                                  |                              |                              |                              | <i>Partie en bas à gauche</i>  |
| <b>Matériau</b>                                  |                              |                              |                              | <b>bardage double peau</b>     |
| <b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>          |                              |                              |                              | <b>15</b>                      |
| <b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>           |                              |                              |                              | <b>1</b>                       |
| <b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b> |                              |                              |                              | <b>1</b>                       |
| <b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>     |                              |                              |                              | <b>1</b>                       |
| <b>Largeur (m)</b>                               |                              |                              |                              | <b>40,3</b>                    |
| <b>Hauteur (m)</b>                               |                              |                              |                              | <b>10,0</b>                    |
|                                                  |                              |                              |                              | <i>Partie en bas à droite</i>  |
| <b>Matériau</b>                                  |                              |                              |                              | <b>Beton Arme/Cellulaire</b>   |
| <b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>          |                              |                              |                              | <b>120</b>                     |
| <b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>           |                              |                              |                              | <b>120</b>                     |
| <b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b> |                              |                              |                              | <b>120</b>                     |
| <b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>     |                              |                              |                              | <b>120</b>                     |
| <b>Largeur (m)</b>                               |                              |                              |                              | <b>20,1</b>                    |
| <b>Hauteur (m)</b>                               |                              |                              |                              | <b>10,0</b>                    |

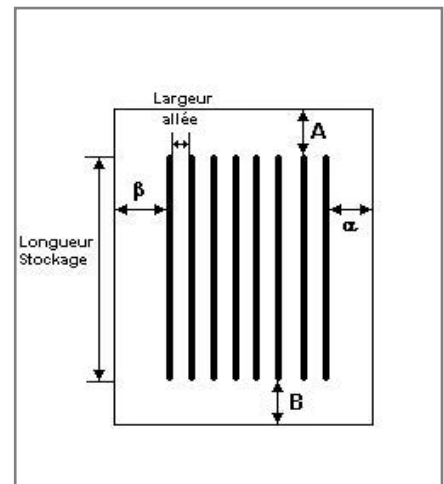


### Stockage de la cellule : Cellule n°1

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| Nombre de niveaux | <b>5</b>    |
| Mode de stockage  | <b>Rack</b> |

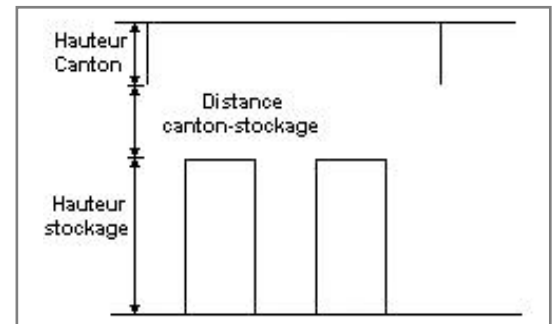
**Dimensions**

|                                              |               |
|----------------------------------------------|---------------|
| Longueur de stockage                         | <b>72,3</b> m |
| Déport latéral a                             | <b>0,1</b> m  |
| Déport latéral b                             | <b>0,1</b> m  |
| Longueur de préparation A                    | <b>19,3</b> m |
| Longueur de préparation B                    | <b>1,7</b> m  |
| Hauteur maximum de stockage                  | <b>10,5</b> m |
| Hauteur du canton                            | <b>1,0</b> m  |
| Ecart entre le haut du stockage et le canton | <b>1,3</b> m  |



#### Stockage en rack

|                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Sens du stockage                   | <b>dans le sens de la paroi 1</b> |
| Nombre de double racks             | <b>9</b>                          |
| Largeur d'un double rack           | <b>2,6</b> m                      |
| Nombre de racks simples            | <b>2</b>                          |
| Largeur d'un rack simple           | <b>1,3</b> m                      |
| Largeur des allées entre les racks | <b>3,4</b> m                      |



### Palette type de la cellule Cellule n°1

#### Dimensions Palette

|                          |                                             |                                               |
|--------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Longueur de la palette : | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Largeur de la palette :  | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Hauteur de la palette :  | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Volume de la palette :   | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Nom de la palette :      | <b>Palette type 1510</b>                    | Poids total de la palette : <b>Par défaut</b> |

#### 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 :                                                                                           | <b>45,0</b> min                             |
| Puissance dégagée par la palette :                                                                                            | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |
| <b>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</b> |                                             |



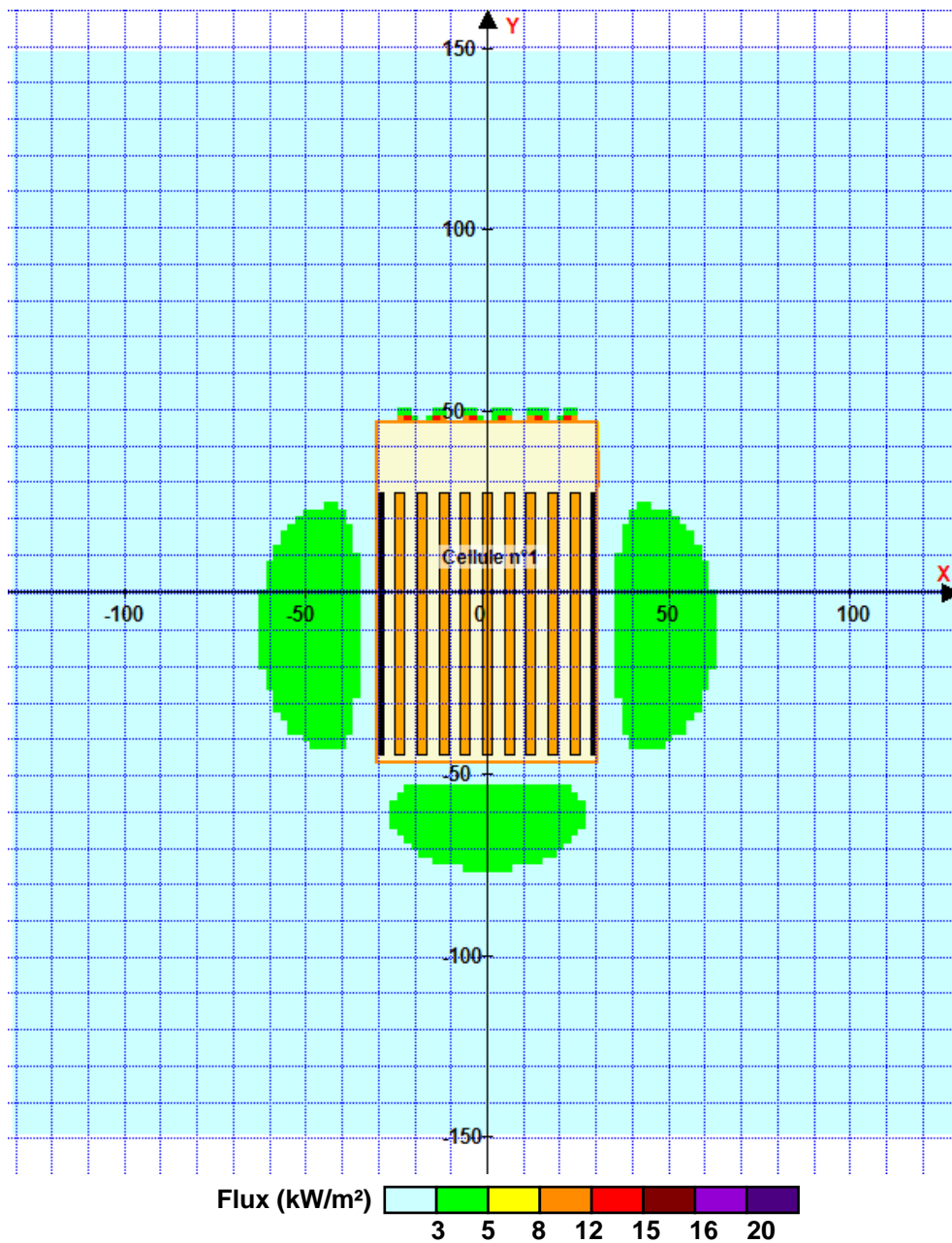


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **125,0** min

### Distance d'effets des flux maximum



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

# FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

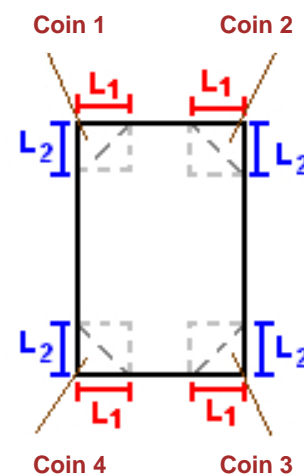
Outil de calculV5.52

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

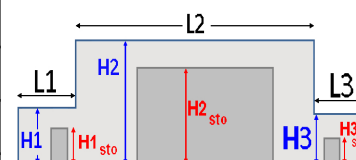
|                                            |                                                             |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Utilisateur :                              |                                                             |
| Société :                                  | Evolutys                                                    |
| Nom du Projet :                            | Etche_Mer_Cellule1_2662_REI180_1651585231                   |
| Cellule :                                  | Cellule 1                                                   |
| Commentaire :                              |                                                             |
| Création du fichier de données d'entrée :  | 03/05/2022 à 15:36:11 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0 |
| Date de création du fichier de résultats : | 3/5/22                                                      |

**I. DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8 m****Géométrie Cellule1**

| Nom de la Cellule :Cellule n°1     |                    |             |            |  |
|------------------------------------|--------------------|-------------|------------|--|
| Longueur maximum de la cellule (m) |                    | <b>93,3</b> |            |  |
| Largeur maximum de la cellule (m)  |                    | <b>60,4</b> |            |  |
| Hauteur maximum de la cellule (m)  |                    | <b>12,8</b> |            |  |
| Coin 1                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |
| Coin 2                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |
| Coin 3                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |
| Coin 4                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |

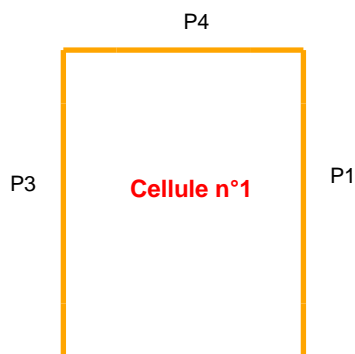


| Hauteur complexe |            |            |            |
|------------------|------------|------------|------------|
|                  | 1          | 2          | 3          |
| L (m)            | <b>0,0</b> | <b>0,0</b> | <b>0,0</b> |
| H (m)            | <b>0,0</b> | <b>0,0</b> | <b>0,0</b> |
| H sto (m)        | <b>0,0</b> | <b>0,0</b> | <b>0,0</b> |

**Toiture**

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

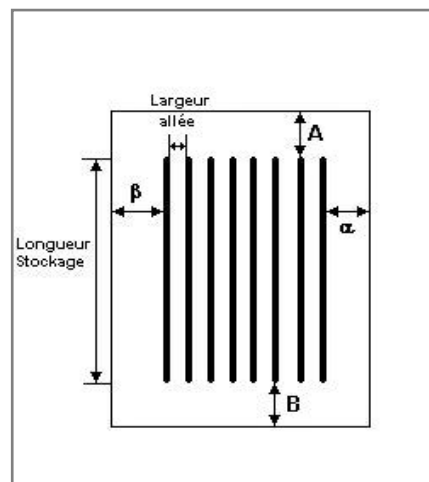
## Parois de la cellule : Cellule n°1



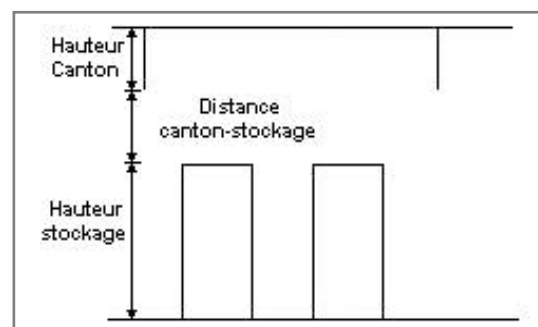
|                                                  | Paroi P1                     | Paroi P2                     | Paroi P3                     | Paroi P4                       |
|--------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| <b>Composantes de la Paroi</b>                   | <b>Monocomposante</b>        | <b>Monocomposante</b>        | <b>Monocomposante</b>        | <b>Multicomposante</b>         |
| <b>Structure Support</b>                         | <b>Autostable</b>            | <b>Autostable</b>            | <b>Autostable</b>            | <b>Poteau beton</b>            |
| <b>Nombre de Portes de quais</b>                 | <b>0</b>                     | <b>0</b>                     | <b>0</b>                     | <b>6</b>                       |
| <b>Largeur des portes (m)</b>                    | <b>0,0</b>                   | <b>0,0</b>                   | <b>0,0</b>                   | <b>2,5</b>                     |
| <b>Hauteur des portes (m)</b>                    | <b>4,0</b>                   | <b>0,0</b>                   | <b>4,0</b>                   | <b>3,0</b>                     |
|                                                  | <i>Un seul type de paroi</i> | <i>Un seul type de paroi</i> | <i>Un seul type de paroi</i> | <i>Partie en haut à gauche</i> |
| <b>Matériau</b>                                  | <b>Beton Arme/Cellulaire</b> | <b>Beton Arme/Cellulaire</b> | <b>Beton Arme/Cellulaire</b> | <b>bardage double peau</b>     |
| <b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>          | <b>120</b>                   | <b>180</b>                   | <b>120</b>                   | <b>15</b>                      |
| <b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>           | <b>120</b>                   | <b>180</b>                   | <b>120</b>                   | <b>1</b>                       |
| <b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b> | <b>120</b>                   | <b>180</b>                   | <b>120</b>                   | <b>1</b>                       |
| <b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>     | <b>120</b>                   | <b>180</b>                   | <b>120</b>                   | <b>1</b>                       |
| <b>Largeur (m)</b>                               |                              |                              |                              | <b>40,3</b>                    |
| <b>Hauteur (m)</b>                               |                              |                              |                              | <b>2,8</b>                     |
|                                                  |                              |                              |                              | <i>Partie en haut à droite</i> |
| <b>Matériau</b>                                  |                              |                              |                              | <b>Beton Arme/Cellulaire</b>   |
| <b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>          |                              |                              |                              | <b>120</b>                     |
| <b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>           |                              |                              |                              | <b>120</b>                     |
| <b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b> |                              |                              |                              | <b>120</b>                     |
| <b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>     |                              |                              |                              | <b>120</b>                     |
| <b>Largeur (m)</b>                               |                              |                              |                              | <b>20,1</b>                    |
| <b>Hauteur (m)</b>                               |                              |                              |                              | <b>2,8</b>                     |
|                                                  |                              |                              |                              | <i>Partie en bas à gauche</i>  |
| <b>Matériau</b>                                  |                              |                              |                              | <b>bardage double peau</b>     |
| <b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>          |                              |                              |                              | <b>15</b>                      |
| <b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>           |                              |                              |                              | <b>1</b>                       |
| <b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b> |                              |                              |                              | <b>1</b>                       |
| <b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>     |                              |                              |                              | <b>1</b>                       |
| <b>Largeur (m)</b>                               |                              |                              |                              | <b>40,3</b>                    |
| <b>Hauteur (m)</b>                               |                              |                              |                              | <b>10,0</b>                    |
|                                                  |                              |                              |                              | <i>Partie en bas à droite</i>  |
| <b>Matériau</b>                                  |                              |                              |                              | <b>Beton Arme/Cellulaire</b>   |
| <b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>          |                              |                              |                              | <b>120</b>                     |
| <b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>           |                              |                              |                              | <b>120</b>                     |
| <b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b> |                              |                              |                              | <b>120</b>                     |
| <b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>     |                              |                              |                              | <b>120</b>                     |
| <b>Largeur (m)</b>                               |                              |                              |                              | <b>20,1</b>                    |
| <b>Hauteur (m)</b>                               |                              |                              |                              | <b>10,0</b>                    |

**Stockage de la cellule : Cellule n°1**

|                                              |               |
|----------------------------------------------|---------------|
| Nombre de niveaux                            | <b>5</b>      |
| Mode de stockage                             | <b>Rack</b>   |
| <b>Dimensions</b>                            |               |
| Longueur de stockage                         | <b>72,3 m</b> |
| Déport latéral a                             | <b>0,1 m</b>  |
| Déport latéral b                             | <b>0,1 m</b>  |
| Longueur de préparation A                    | <b>19,3 m</b> |
| Longueur de préparation B                    | <b>1,7 m</b>  |
| Hauteur maximum de stockage                  | <b>9,0 m</b>  |
| Hauteur du canton                            | <b>1,0 m</b>  |
| Ecart entre le haut du stockage et le canton | <b>2,8 m</b>  |

**Stockage en rack**

|                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Sens du stockage                   | <b>dans le sens de la paroi 1</b> |
| Nombre de double racks             | <b>9</b>                          |
| Largeur d'un double rack           | <b>2,6 m</b>                      |
| Nombre de racks simples            | <b>2</b>                          |
| Largeur d'un rack simple           | <b>1,3 m</b>                      |
| Largeur des allées entre les racks | <b>3,4 m</b>                      |

**Palette type de la cellule Cellule n°1****Dimensions Palette**

|                          |                                             |                                               |
|--------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Longueur de la palette : | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Largeur de la palette :  | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Hauteur de la palette :  | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Volume de la palette :   | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Nom de la palette :      | <b>Palette type 2662</b>                    | Poids total de la palette : <b>Par défaut</b> |

**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 :                                                                                    | <b>45,0 min</b>                             |
| Puissance dégagée par la palette :                                                                                     | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |
| 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 |                                             |

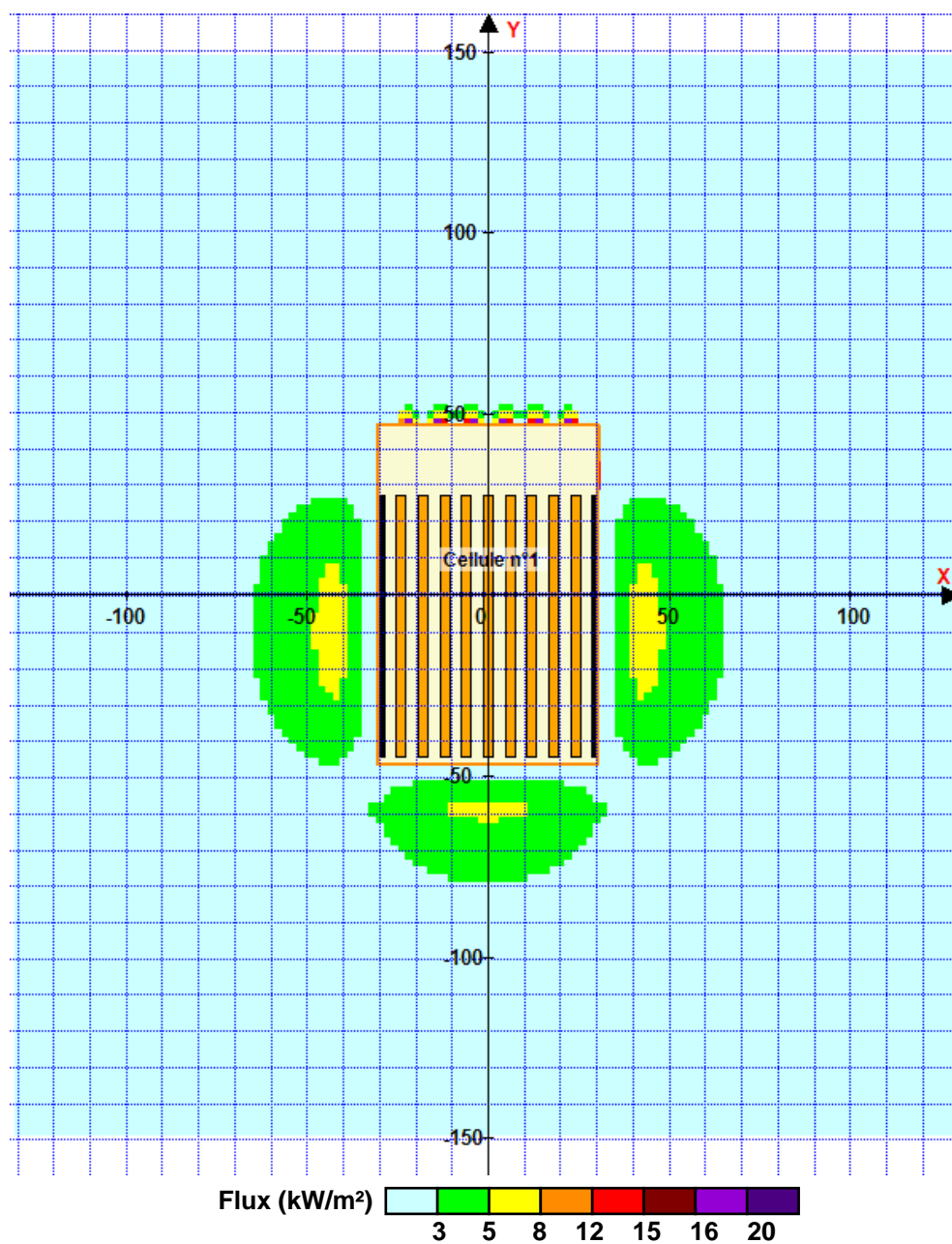


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **90,0** min

### Distance d'effets des flux maximum



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

# FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

|                                            |                                                             |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Utilisateur :                              |                                                             |
| Société :                                  | Evolutys                                                    |
| Nom du Projet :                            | Etche_Mer_Cellule4_1510_1645027302                          |
| Cellule :                                  | Cellule 4                                                   |
| Commentaire :                              |                                                             |
| Création du fichier de données d'entrée :  | 16/02/2022 à 17:01:34 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0 |
| Date de création du fichier de résultats : | 16/2/22                                                     |



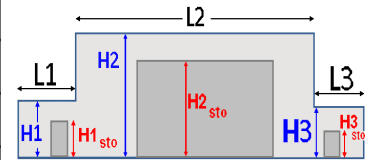
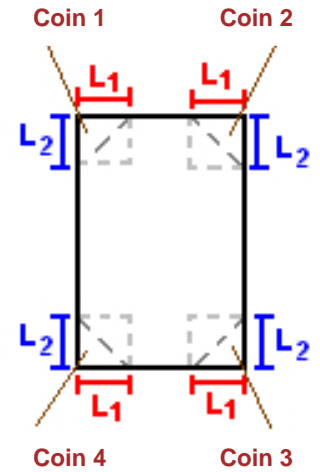
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule1

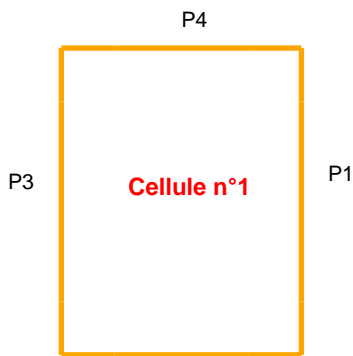
| Nom de la Cellule :Cellule n°1     |                    |             |            |  |
|------------------------------------|--------------------|-------------|------------|--|
| Longueur maximum de la cellule (m) |                    | <b>93,3</b> |            |  |
| Largeur maximum de la cellule (m)  |                    | <b>57,6</b> |            |  |
| Hauteur maximum de la cellule (m)  |                    | <b>12,8</b> |            |  |
| Coin 1                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |
| Coin 2                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |
| Coin 3                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |
| Coin 4                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |
| Hauteur complexe                   |                    |             |            |  |
|                                    | <b>1</b>           | <b>2</b>    | <b>3</b>   |  |
| L (m)                              | <b>0,0</b>         | <b>0,0</b>  | <b>0,0</b> |  |
| H (m)                              | <b>0,0</b>         | <b>0,0</b>  | <b>0,0</b> |  |
| H sto (m)                          | <b>0,0</b>         | <b>0,0</b>  | <b>0,0</b> |  |



### Toiture

|                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Résistance au feu des poutres (min) | <b>15</b>                       |
| Résistance au feu des pannes (min)  | <b>15</b>                       |
| Matériaux constituant la couverture | <b>metallicque multicouches</b> |
| Nombre d'exutoires                  | <b>18</b>                       |
| Longueur des exutoires (m)          | <b>3,0</b>                      |
| Largeur des exutoires (m)           | <b>2,0</b>                      |

## Parois de la cellule : Cellule n°1



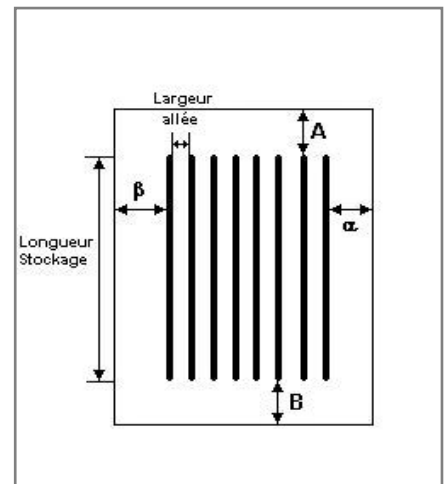
|                                                  | Paroi P1                     | Paroi P2                       | Paroi P3                     | Paroi P4                     |
|--------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <b>Composantes de la Paroi</b>                   | <b>Monocomposante</b>        | <b>Multicomposante</b>         | <b>Monocomposante</b>        | <b>Monocomposante</b>        |
| <b>Structure Support</b>                         | <b>Autostable</b>            | <b>Poteau beton</b>            | <b>Autostable</b>            | <b>Autostable</b>            |
| <b>Nombre de Portes de quais</b>                 | <b>0</b>                     | <b>6</b>                       | <b>0</b>                     | <b>0</b>                     |
| <b>Largeur des portes (m)</b>                    | <b>0,0</b>                   | <b>2,5</b>                     | <b>0,0</b>                   | <b>0,0</b>                   |
| <b>Hauteur des portes (m)</b>                    | <b>4,0</b>                   | <b>3,0</b>                     | <b>4,0</b>                   | <b>4,0</b>                   |
|                                                  | <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> |
| <b>Matériau</b>                                  | <b>Beton Arme/Cellulaire</b> | <b>Beton Arme/Cellulaire</b>   | <b>Beton Arme/Cellulaire</b> | <b>Beton Arme/Cellulaire</b> |
| <b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>          | <b>120</b>                   | <b>120</b>                     | <b>120</b>                   | <b>120</b>                   |
| <b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>           | <b>120</b>                   | <b>120</b>                     | <b>120</b>                   | <b>120</b>                   |
| <b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b> | <b>120</b>                   | <b>120</b>                     | <b>120</b>                   | <b>120</b>                   |
| <b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>     | <b>120</b>                   | <b>120</b>                     | <b>120</b>                   | <b>120</b>                   |
| <b>Largeur (m)</b>                               |                              | <b>22,6</b>                    |                              |                              |
| <b>Hauteur (m)</b>                               |                              | <b>2,8</b>                     |                              |                              |
|                                                  |                              | <i>Partie en haut à droite</i> |                              |                              |
| <b>Matériau</b>                                  |                              | <b>bardage double peau</b>     |                              |                              |
| <b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>          |                              | <b>15</b>                      |                              |                              |
| <b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>           |                              | <b>1</b>                       |                              |                              |
| <b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b> |                              | <b>1</b>                       |                              |                              |
| <b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>     |                              | <b>1</b>                       |                              |                              |
| <b>Largeur (m)</b>                               |                              | <b>35,0</b>                    |                              |                              |
| <b>Hauteur (m)</b>                               |                              | <b>2,8</b>                     |                              |                              |
|                                                  |                              | <i>Partie en bas à gauche</i>  |                              |                              |
| <b>Matériau</b>                                  |                              | <b>Beton Arme/Cellulaire</b>   |                              |                              |
| <b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>          |                              | <b>120</b>                     |                              |                              |
| <b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>           |                              | <b>120</b>                     |                              |                              |
| <b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b> |                              | <b>120</b>                     |                              |                              |
| <b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>     |                              | <b>120</b>                     |                              |                              |
| <b>Largeur (m)</b>                               |                              | <b>22,6</b>                    |                              |                              |
| <b>Hauteur (m)</b>                               |                              | <b>10,0</b>                    |                              |                              |
|                                                  |                              | <i>Partie en bas à droite</i>  |                              |                              |
| <b>Matériau</b>                                  |                              | <b>bardage double peau</b>     |                              |                              |
| <b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>          |                              | <b>15</b>                      |                              |                              |
| <b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>           |                              | <b>1</b>                       |                              |                              |
| <b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b> |                              | <b>1</b>                       |                              |                              |
| <b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>     |                              | <b>1</b>                       |                              |                              |
| <b>Largeur (m)</b>                               |                              | <b>35,0</b>                    |                              |                              |
| <b>Hauteur (m)</b>                               |                              | <b>10,0</b>                    |                              |                              |

### Stockage de la cellule : Cellule n°1

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| Nombre de niveaux | <b>5</b>    |
| Mode de stockage  | <b>Rack</b> |

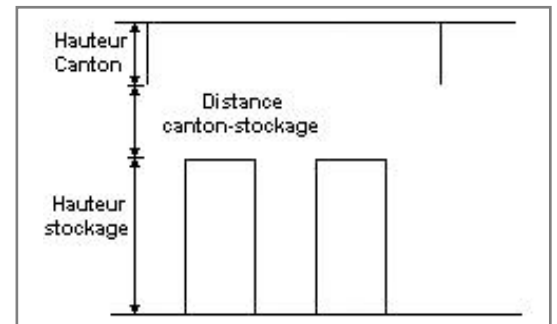
**Dimensions**

|                                              |               |
|----------------------------------------------|---------------|
| Longueur de stockage                         | <b>72,3</b> m |
| Déport latéral a                             | <b>0,1</b> m  |
| Déport latéral b                             | <b>0,1</b> m  |
| Longueur de préparation A                    | <b>1,7</b> m  |
| Longueur de préparation B                    | <b>19,3</b> m |
| Hauteur maximum de stockage                  | <b>10,5</b> m |
| Hauteur du canton                            | <b>1,0</b> m  |
| Ecart entre le haut du stockage et le canton | <b>1,3</b> m  |



#### Stockage en rack

|                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Sens du stockage                   | <b>dans le sens de la paroi 1</b> |
| Nombre de double racks             | <b>9</b>                          |
| Largeur d'un double rack           | <b>2,6</b> m                      |
| Nombre de racks simples            | <b>2</b>                          |
| Largeur d'un rack simple           | <b>1,3</b> m                      |
| Largeur des allées entre les racks | <b>3,1</b> m                      |



### Palette type de la cellule Cellule n°1

#### Dimensions Palette

|                          |                                             |                                               |
|--------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Longueur de la palette : | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Largeur de la palette :  | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Hauteur de la palette :  | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Volume de la palette :   | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Nom de la palette :      | <b>Palette type 1510</b>                    | Poids total de la palette : <b>Par défaut</b> |

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

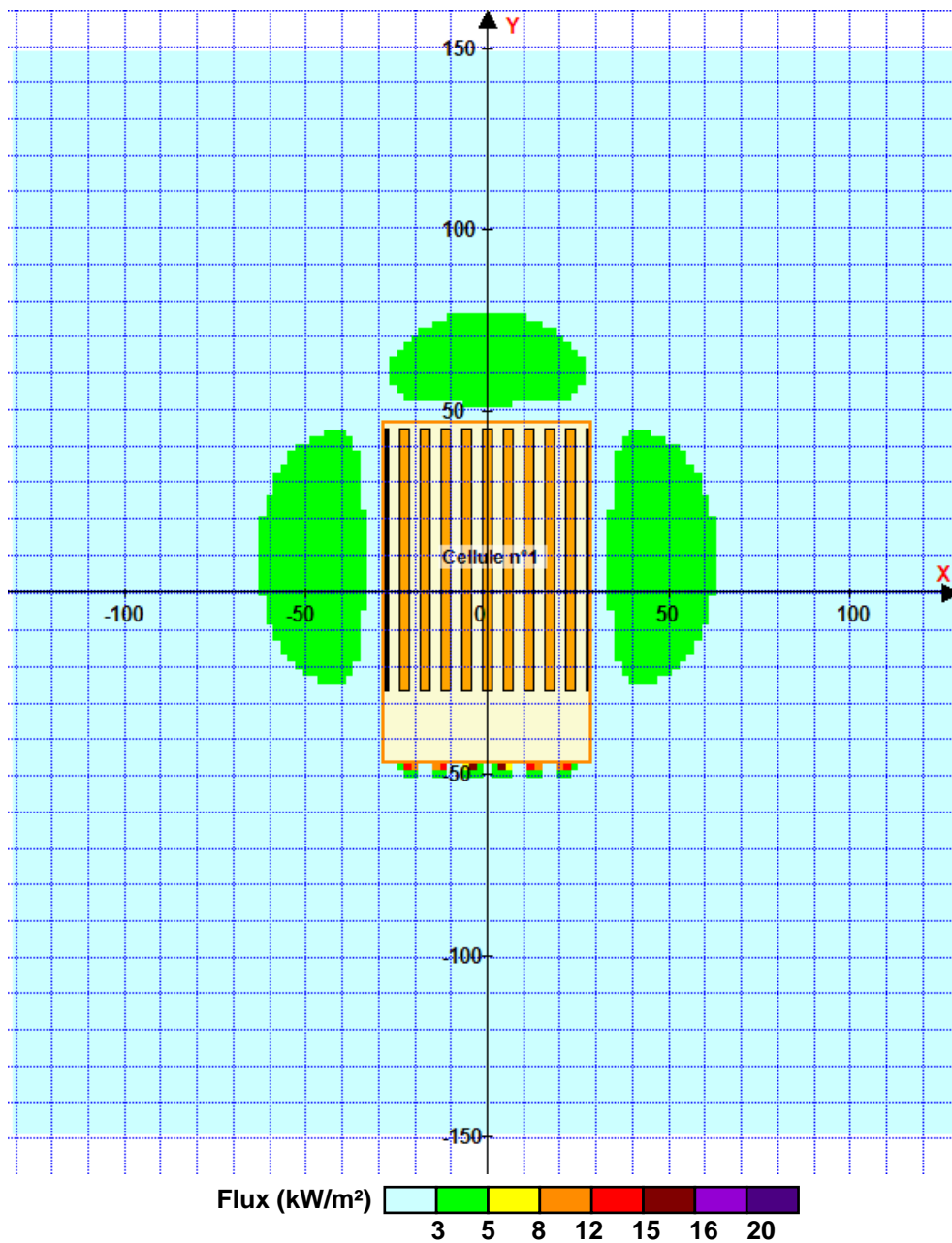


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **126,0** min

### Distance d'effets des flux maximum



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



# FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

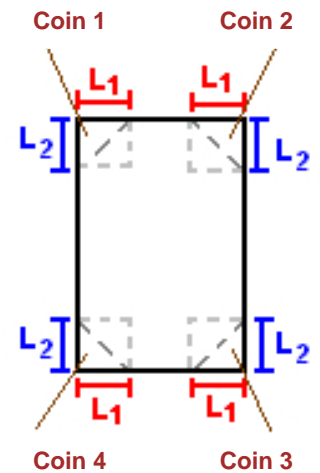
Outil de calculV5.52

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

|                                            |                                                             |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Utilisateur :                              |                                                             |
| Société :                                  | Evolutys                                                    |
| Nom du Projet :                            | Etche_Mer_Cellule4_2662_1645027597                          |
| Cellule :                                  | Cellule 4                                                   |
| Commentaire :                              |                                                             |
| Création du fichier de données d'entrée :  | 16/02/2022 à 17:06:26 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0 |
| Date de création du fichier de résultats : | 16/2/22                                                     |

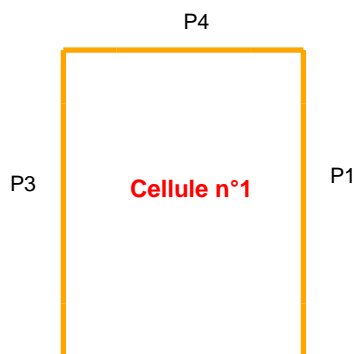
**I. DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8 m****Géométrie Cellule1**

| Nom de la Cellule :Cellule n°1     |                    |             |            |  |
|------------------------------------|--------------------|-------------|------------|--|
| Longueur maximum de la cellule (m) |                    | <b>93,3</b> |            |  |
| Largeur maximum de la cellule (m)  |                    | <b>57,6</b> |            |  |
| Hauteur maximum de la cellule (m)  |                    | <b>12,8</b> |            |  |
| Coin 1                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |
| Coin 2                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |
| Coin 3                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |
| Coin 4                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |
| Hauteur complexe                   |                    |             |            |  |
|                                    | <b>1</b>           | <b>2</b>    | <b>3</b>   |  |
| L (m)                              | <b>0,0</b>         | <b>0,0</b>  | <b>0,0</b> |  |
| H (m)                              | <b>0,0</b>         | <b>0,0</b>  | <b>0,0</b> |  |
| H sto (m)                          | <b>0,0</b>         | <b>0,0</b>  | <b>0,0</b> |  |

**Toiture**

|                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Résistance au feu des poutres (min) | <b>15</b>                       |
| Résistance au feu des pannes (min)  | <b>15</b>                       |
| Matériaux constituant la couverture | <b>metallicque multicouches</b> |
| Nombre d'exutoires                  | <b>18</b>                       |
| Longueur des exutoires (m)          | <b>3,0</b>                      |
| Largeur des exutoires (m)           | <b>2,0</b>                      |

## Parois de la cellule : Cellule n°1



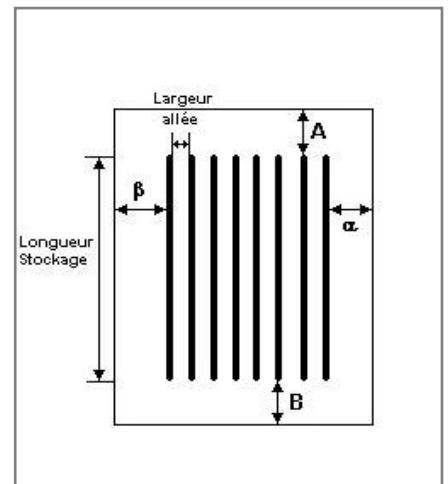
|                                                  | Paroi P1                     | Paroi P2                       | Paroi P3                     | Paroi P4                     |
|--------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <b>Composantes de la Paroi</b>                   | <b>Monocomposante</b>        | <b>Multicomposante</b>         | <b>Monocomposante</b>        | <b>Monocomposante</b>        |
| <b>Structure Support</b>                         | <b>Autostable</b>            | <b>Poteau beton</b>            | <b>Autostable</b>            | <b>Autostable</b>            |
| <b>Nombre de Portes de quais</b>                 | <b>0</b>                     | <b>6</b>                       | <b>0</b>                     | <b>0</b>                     |
| <b>Largeur des portes (m)</b>                    | <b>0,0</b>                   | <b>2,5</b>                     | <b>0,0</b>                   | <b>0,0</b>                   |
| <b>Hauteur des portes (m)</b>                    | <b>4,0</b>                   | <b>3,0</b>                     | <b>4,0</b>                   | <b>4,0</b>                   |
|                                                  | <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> |
| <b>Matériau</b>                                  | <b>Beton Arme/Cellulaire</b> | <b>Beton Arme/Cellulaire</b>   | <b>Beton Arme/Cellulaire</b> | <b>Beton Arme/Cellulaire</b> |
| <b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>          | <b>120</b>                   | <b>120</b>                     | <b>120</b>                   | <b>120</b>                   |
| <b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>           | <b>120</b>                   | <b>120</b>                     | <b>120</b>                   | <b>120</b>                   |
| <b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b> | <b>120</b>                   | <b>120</b>                     | <b>120</b>                   | <b>120</b>                   |
| <b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>     | <b>120</b>                   | <b>120</b>                     | <b>120</b>                   | <b>120</b>                   |
| <b>Largeur (m)</b>                               |                              | <b>22,6</b>                    |                              |                              |
| <b>Hauteur (m)</b>                               |                              | <b>2,8</b>                     |                              |                              |
|                                                  |                              | <i>Partie en haut à droite</i> |                              |                              |
| <b>Matériau</b>                                  |                              | <b>bardage double peau</b>     |                              |                              |
| <b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>          |                              | <b>15</b>                      |                              |                              |
| <b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>           |                              | <b>1</b>                       |                              |                              |
| <b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b> |                              | <b>1</b>                       |                              |                              |
| <b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>     |                              | <b>1</b>                       |                              |                              |
| <b>Largeur (m)</b>                               |                              | <b>35,0</b>                    |                              |                              |
| <b>Hauteur (m)</b>                               |                              | <b>2,8</b>                     |                              |                              |
|                                                  |                              | <i>Partie en bas à gauche</i>  |                              |                              |
| <b>Matériau</b>                                  |                              | <b>Beton Arme/Cellulaire</b>   |                              |                              |
| <b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>          |                              | <b>120</b>                     |                              |                              |
| <b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>           |                              | <b>120</b>                     |                              |                              |
| <b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b> |                              | <b>120</b>                     |                              |                              |
| <b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>     |                              | <b>120</b>                     |                              |                              |
| <b>Largeur (m)</b>                               |                              | <b>22,6</b>                    |                              |                              |
| <b>Hauteur (m)</b>                               |                              | <b>10,0</b>                    |                              |                              |
|                                                  |                              | <i>Partie en bas à droite</i>  |                              |                              |
| <b>Matériau</b>                                  |                              | <b>bardage double peau</b>     |                              |                              |
| <b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>          |                              | <b>15</b>                      |                              |                              |
| <b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>           |                              | <b>1</b>                       |                              |                              |
| <b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b> |                              | <b>1</b>                       |                              |                              |
| <b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>     |                              | <b>1</b>                       |                              |                              |
| <b>Largeur (m)</b>                               |                              | <b>35,0</b>                    |                              |                              |
| <b>Hauteur (m)</b>                               |                              | <b>10,0</b>                    |                              |                              |

### Stockage de la cellule : Cellule n°1

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| Nombre de niveaux | <b>5</b>    |
| Mode de stockage  | <b>Rack</b> |

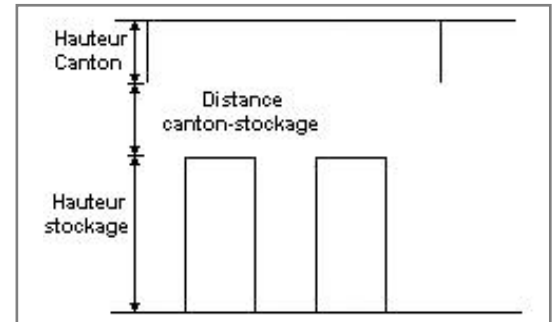
**Dimensions**

|                                              |               |
|----------------------------------------------|---------------|
| Longueur de stockage                         | <b>72,3</b> m |
| Déport latéral a                             | <b>0,1</b> m  |
| Déport latéral b                             | <b>0,1</b> m  |
| Longueur de préparation A                    | <b>1,7</b> m  |
| Longueur de préparation B                    | <b>19,3</b> m |
| Hauteur maximum de stockage                  | <b>9,0</b> m  |
| Hauteur du canton                            | <b>1,0</b> m  |
| Ecart entre le haut du stockage et le canton | <b>2,8</b> m  |



#### Stockage en rack

|                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Sens du stockage                   | <b>dans le sens de la paroi 1</b> |
| Nombre de double racks             | <b>9</b>                          |
| Largeur d'un double rack           | <b>2,6</b> m                      |
| Nombre de racks simples            | <b>2</b>                          |
| Largeur d'un rack simple           | <b>1,3</b> m                      |
| Largeur des allées entre les racks | <b>3,1</b> m                      |



### Palette type de la cellule Cellule n°1

#### Dimensions Palette

|                          |                                             |                                               |
|--------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Longueur de la palette : | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Largeur de la palette :  | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Hauteur de la palette :  | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Volume de la palette :   | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Nom de la palette :      | <b>Palette type 2662</b>                    | Poids total de la palette : <b>Par défaut</b> |

#### 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 : | <b>45,0</b> min                                                                                               |
| Puissance dégagée par la palette :  | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>                                                                   |
| 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 |



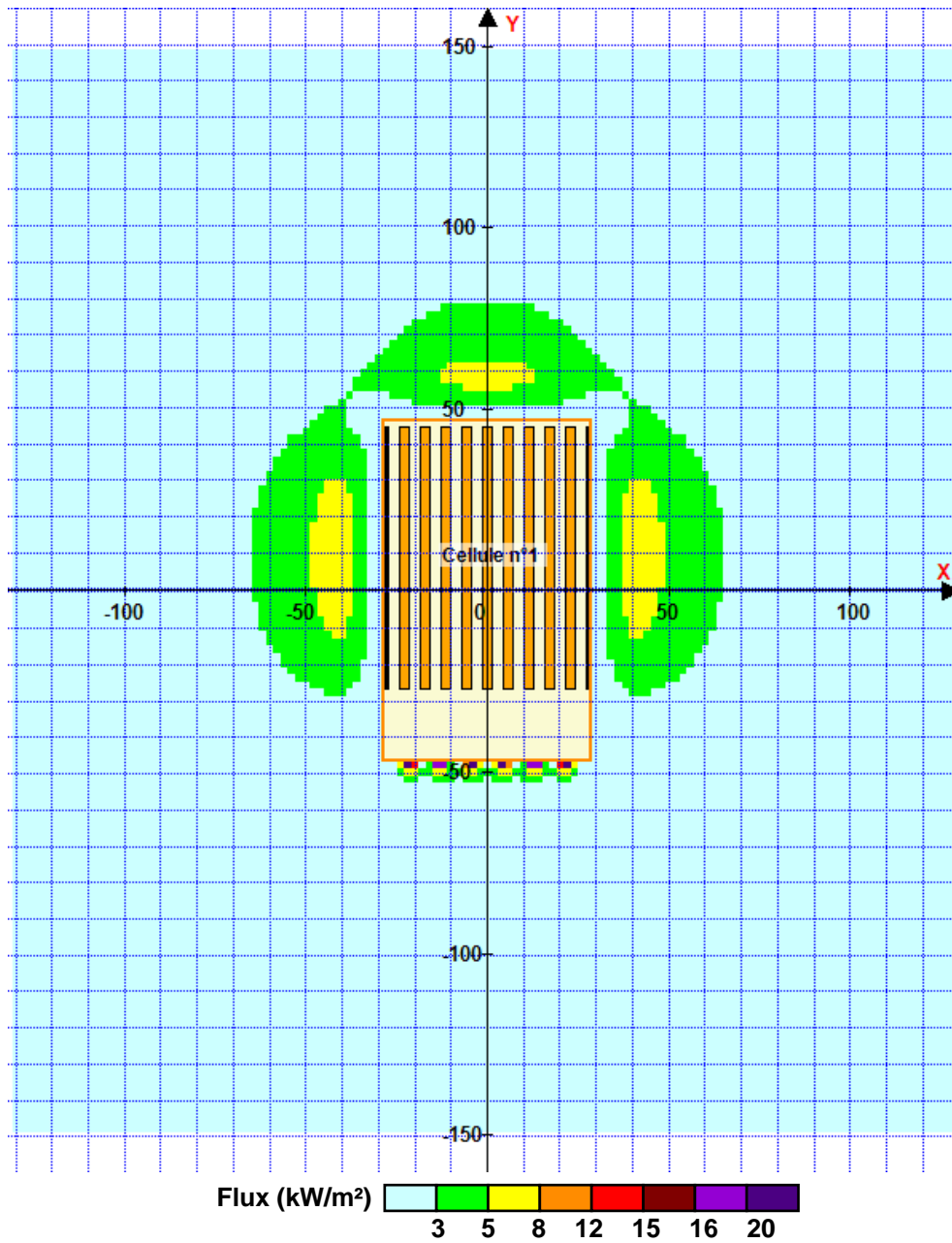


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **90,0** min

### Distance d'effets des flux maximum



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

# FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

|                                            |                                                             |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Utilisateur :                              |                                                             |
| Société :                                  | Evolutys                                                    |
| Nom du Projet :                            | Etche_Mer_Cellules2_3_5_6_7_1510_REI180                     |
| Cellule :                                  | Cellules 2, 3, 5, 6, 7                                      |
| Commentaire :                              |                                                             |
| Création du fichier de données d'entrée :  | 03/05/2022 à 10:13:18 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0 |
| Date de création du fichier de résultats : | 3/5/22                                                      |

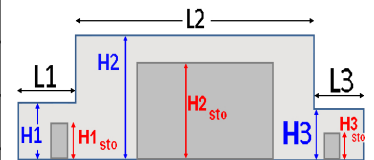
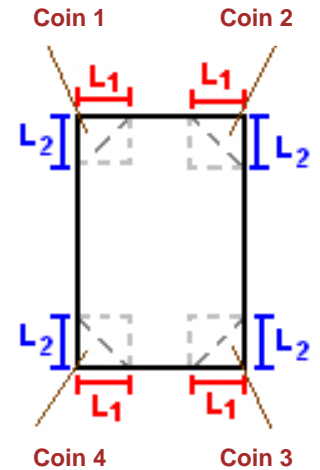
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule1

| Nom de la Cellule :Cellule n°1     |                    |             |            |  |
|------------------------------------|--------------------|-------------|------------|--|
| Longueur maximum de la cellule (m) |                    | <b>93,3</b> |            |  |
| Largeur maximum de la cellule (m)  |                    | <b>64,3</b> |            |  |
| Hauteur maximum de la cellule (m)  |                    | <b>12,8</b> |            |  |
| Coin 1                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |
| Coin 2                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |
| Coin 3                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |
| Coin 4                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |
| Hauteur complexe                   |                    |             |            |  |
|                                    | <b>1</b>           | <b>2</b>    | <b>3</b>   |  |
| L (m)                              | <b>0,0</b>         | <b>0,0</b>  | <b>0,0</b> |  |
| H (m)                              | <b>0,0</b>         | <b>0,0</b>  | <b>0,0</b> |  |
| H sto (m)                          | <b>0,0</b>         | <b>0,0</b>  | <b>0,0</b> |  |



### Toiture

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

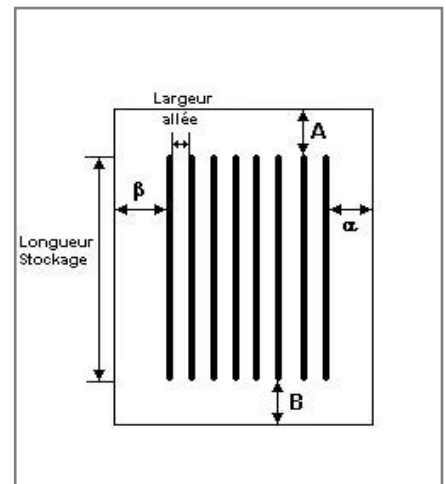


### Stockage de la cellule : Cellule n°1

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| Nombre de niveaux | <b>5</b>    |
| Mode de stockage  | <b>Rack</b> |

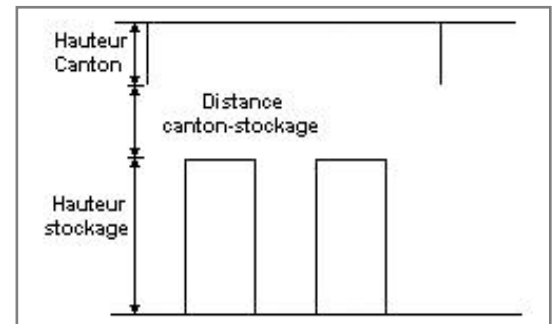
**Dimensions**

|                                              |               |
|----------------------------------------------|---------------|
| Longueur de stockage                         | <b>72,3</b> m |
| Déport latéral a                             | <b>0,1</b> m  |
| Déport latéral b                             | <b>0,1</b> m  |
| Longueur de préparation A                    | <b>19,3</b> m |
| Longueur de préparation B                    | <b>1,7</b> m  |
| Hauteur maximum de stockage                  | <b>10,5</b> m |
| Hauteur du canton                            | <b>1,0</b> m  |
| Ecart entre le haut du stockage et le canton | <b>1,3</b> m  |



#### Stockage en rack

|                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Sens du stockage                   | <b>dans le sens de la paroi 1</b> |
| Nombre de double racks             | <b>10</b>                         |
| Largeur d'un double rack           | <b>2,6</b> m                      |
| Nombre de racks simples            | <b>2</b>                          |
| Largeur d'un rack simple           | <b>1,3</b> m                      |
| Largeur des allées entre les racks | <b>3,2</b> m                      |



### Palette type de la cellule Cellule n°1

#### Dimensions Palette

|                          |                                             |                                               |
|--------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Longueur de la palette : | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Largeur de la palette :  | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Hauteur de la palette :  | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Volume de la palette :   | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Nom de la palette :      | <b>Palette type 1510</b>                    | Poids total de la palette : <b>Par défaut</b> |

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



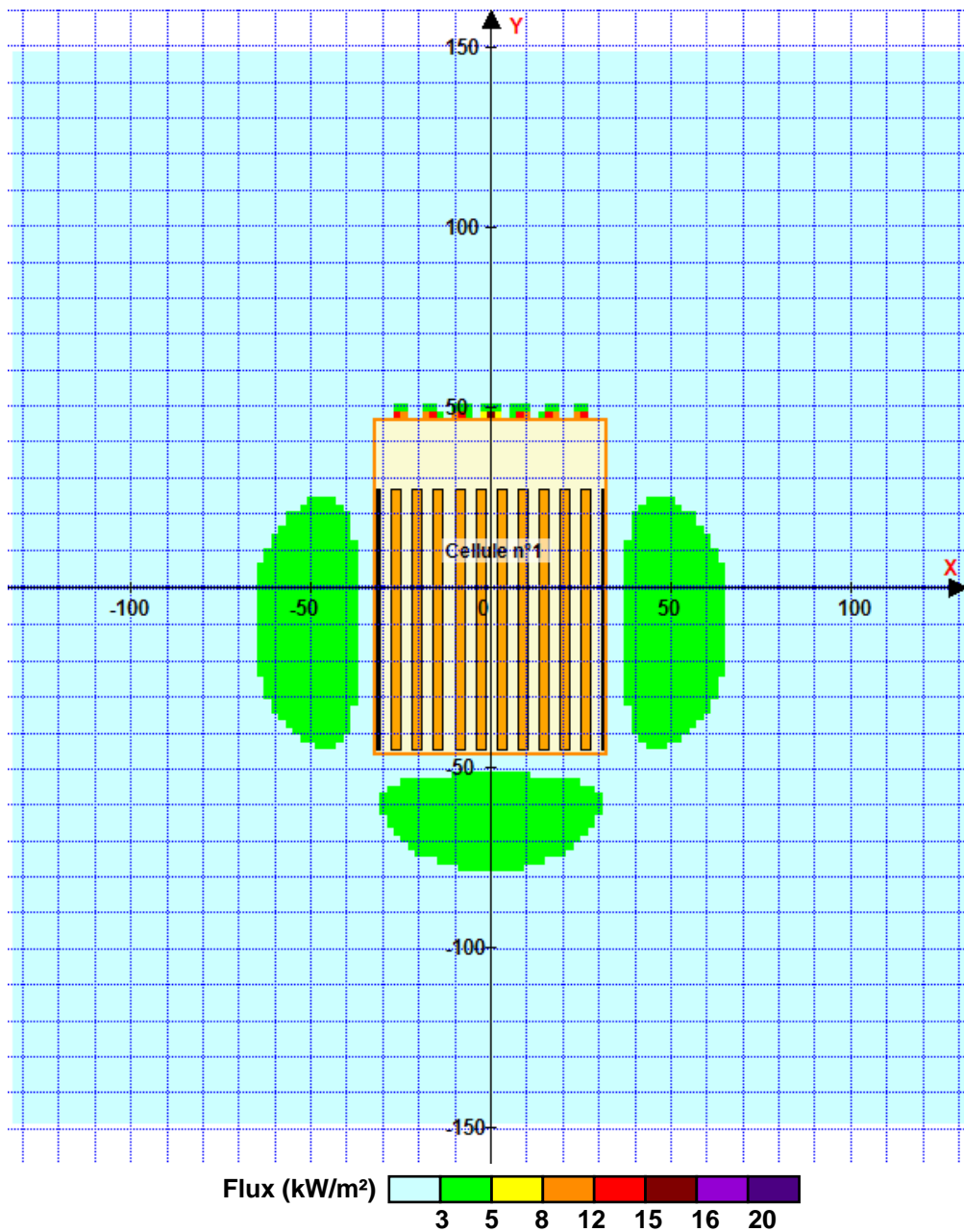


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1 125,0 min**

### Distance d'effets des flux maximum



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

# FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

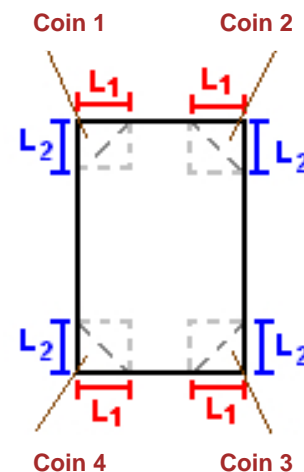
Outil de calculV5.52

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

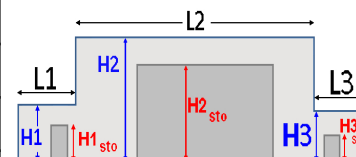
|                                            |                                                             |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Utilisateur :                              |                                                             |
| Société :                                  | Evolutys                                                    |
| Nom du Projet :                            | Etche_Mer_Cellules2_3_5_6_7_2662_REI180_1651585250          |
| Cellule :                                  | Cellules 2, 3, 5, 6, 7                                      |
| Commentaire :                              |                                                             |
| Création du fichier de données d'entrée :  | 03/05/2022 à 15:39:48 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0 |
| Date de création du fichier de résultats : | 3/5/22                                                      |

**I. DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8 m****Géométrie Cellule1**

| Nom de la Cellule :Cellule n°1     |                    |             |            |  |
|------------------------------------|--------------------|-------------|------------|--|
| Longueur maximum de la cellule (m) |                    | <b>93,3</b> |            |  |
| Largeur maximum de la cellule (m)  |                    | <b>64,3</b> |            |  |
| Hauteur maximum de la cellule (m)  |                    | <b>12,8</b> |            |  |
| Coin 1                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |
| Coin 2                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |
| Coin 3                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |
| Coin 4                             | <b>non tronqué</b> | L1 (m)      | <b>0,0</b> |  |
|                                    |                    | L2 (m)      | <b>0,0</b> |  |



| Hauteur complexe |            |            |            |
|------------------|------------|------------|------------|
|                  | 1          | 2          | 3          |
| L (m)            | <b>0,0</b> | <b>0,0</b> | <b>0,0</b> |
| H (m)            | <b>0,0</b> | <b>0,0</b> | <b>0,0</b> |
| H sto (m)        | <b>0,0</b> | <b>0,0</b> | <b>0,0</b> |

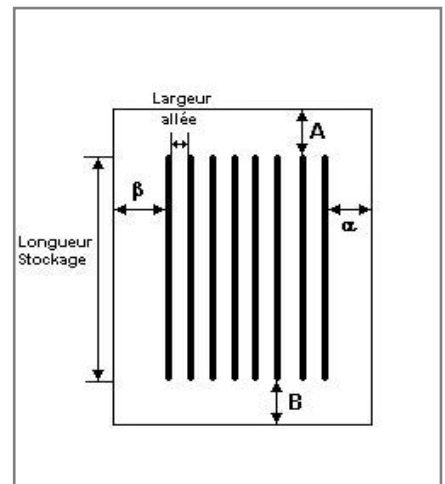
**Toiture**

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

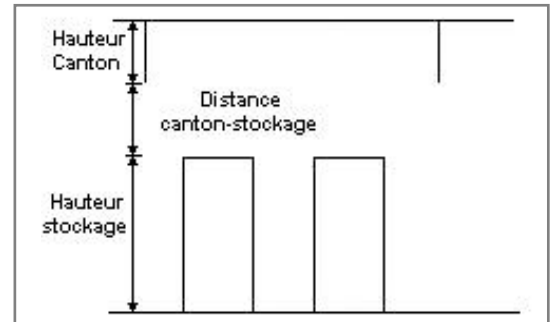


**Stockage de la cellule : Cellule n°1**

|                                              |               |
|----------------------------------------------|---------------|
| Nombre de niveaux                            | <b>5</b>      |
| Mode de stockage                             | <b>Rack</b>   |
| <b>Dimensions</b>                            |               |
| Longueur de stockage                         | <b>72,3 m</b> |
| Déport latéral a                             | <b>0,1 m</b>  |
| Déport latéral b                             | <b>0,1 m</b>  |
| Longueur de préparation A                    | <b>19,3 m</b> |
| Longueur de préparation B                    | <b>1,7 m</b>  |
| Hauteur maximum de stockage                  | <b>9,0 m</b>  |
| Hauteur du canton                            | <b>1,0 m</b>  |
| Ecart entre le haut du stockage et le canton | <b>2,8 m</b>  |

**Stockage en rack**

|                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Sens du stockage                   | <b>dans le sens de la paroi 1</b> |
| Nombre de double racks             | <b>10</b>                         |
| Largeur d'un double rack           | <b>2,6 m</b>                      |
| Nombre de racks simples            | <b>2</b>                          |
| Largeur d'un rack simple           | <b>1,3 m</b>                      |
| Largeur des allées entre les racks | <b>3,2 m</b>                      |

**Palette type de la cellule Cellule n°1****Dimensions Palette**

|                          |                                             |                                               |
|--------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Longueur de la palette : | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Largeur de la palette :  | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Hauteur de la palette :  | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Volume de la palette :   | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |                                               |
| Nom de la palette :      | <b>Palette type 2662</b>                    | Poids total de la palette : <b>Par défaut</b> |

**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 :                                                                                    | <b>45,0 min</b>                             |
| Puissance dégagée par la palette :                                                                                     | <b>Adaptée aux dimensions de la palette</b> |
| 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 |                                             |



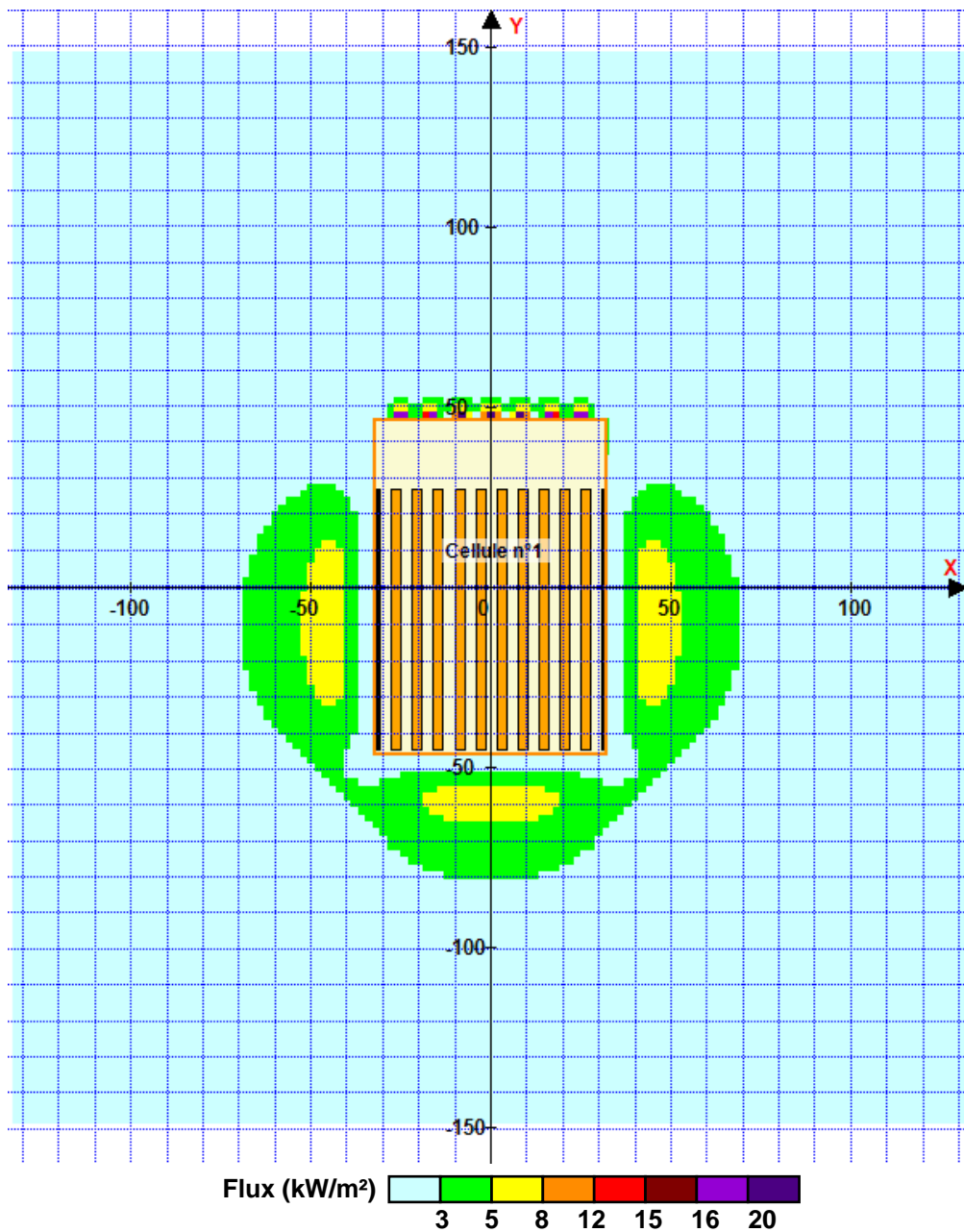


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **90,0** min

### Distance d'effets des flux maximum



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

## **ANNEXE 3**

Etude foudre



**1G GROUP SAS**  
6 Rue de Genève  
69800 SAINT-PRIEST  
Tél : 04 28 29 64 58  
[contact@1g-foudre.com](mailto:contact@1g-foudre.com)  
[www.1g-foudre.com](http://www.1g-foudre.com)



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

# ANALYSE DU RISQUE Foudre

## EVOLUTYS – PROJET ENTREPÔT ETCHE MER (41)

|                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b><u>Commanditaire de l'étude :</u></b></p> <p><b>EVOLUTYS</b><br/>434 RUE ETIENNE LENOIR<br/>30900 NIMES</p> | <p><b><u>Adresse de l'établissement :</u></b></p> <p><b>PROJET ENTREPÔT ETCHE</b><br/>41500 MER</p>                                                                                                                                 |
| <p><b><u>Date de l'intervention :</u></b></p>                                                                     | <p>Etude sur plans</p>                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b><u>Rédigé par :</u></b><br/><b><u>Date : 10/05/2022</u></b></p>                                             | <p>Zakari YAHIAOUI<br/>Chargé d'études<br/>04 28 29 64 58<br/><a href="mailto:z.yahiaoui@1g-group.com">z.yahiaoui@1g-group.com</a></p>         |
| <p><b><u>Validé par :</u></b><br/><b><u>Date : 11/05/2022</u></b></p>                                             | <p>Benoît CHAILLOT<br/>Responsable d'Affaires<br/>07 67 21 96 34<br/><a href="mailto:b.chaillet@1g-group.com">b.chaillet@1g-group.com</a></p>  |

| DATE       | INDICE | MODIFICATIONS      |
|------------|--------|--------------------|
| 12/05/2022 | A      | Première diffusion |
|            |        |                    |
|            |        |                    |

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

## ABRÉVIATIONS

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



# SOMMAIRE

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

## **LISTE DES ANNEXES**

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

## Chapitre 1 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

### Récapitulatif des résultats de l'Analyse du Risque Foudre

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

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

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

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

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

## **Suite à l'Analyse du Risque Foudre**

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

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

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

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

## Chapitre 2 GÉNÉRALITÉS SUR LA MISSION

### 2.1 PRÉSENTATION DE LA MISSION

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

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

### 2.2 PÉRIMÈTRE D'APPLICATION DE L'ARF

L'Analyse du Risque Foudre prend en compte :

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

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

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

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

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

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

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

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

## 2.3 RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES

### Textes réglementaires

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

### Ensembles des normes de références

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

### Guides pratiques (à titre informatif)

| Guide                            | Version         | Désignation                                                                                   |
|----------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Guide UTE C 15-712-1</b>      | Juillet 2010    | Guide pratique des installations photovoltaïques raccordées au réseau public de distribution  |
| <b>Guide OMEGA 3 de l'INERIS</b> | Décembre 2011   | Protection contre la foudre des installations classées pour la protection de l'environnement. |
| <b>FAQ de l'INERIS</b>           | 10 Février 2021 | Foire aux questions de l'INERIS.                                                              |



## 2.4 BASE DOCUMENTAIRE

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

| Documents                                                                                | Auteur   | Référence        | Fourni    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------|-----------|
| Étude de dangers                                                                         | /        | /                | <b>x</b>  |
| Arrêté préfectoral<br>Rubriques ICPE                                                     | EVOLUTYS | /                | ✓         |
| Liste des MMR                                                                            | EVOLUTYS | ARCHI 02/05/2022 | ✓         |
| Plans de masse                                                                           | EVOLUTYS | ARCHI 02/05/2022 | ✓         |
| Plans de coupe                                                                           | EVOLUTYS | 26/04/2022       | ✓         |
| Plans des façades                                                                        | EVOLUTYS | 26/04/2022       | ✓         |
| Plans des réseaux enterrés<br>(HT, BT, CFA, canalisations,<br>terre et équipotentialité) | /        | /                | <b>x</b>  |
| Synoptique courant fort/faible                                                           | /        | /                | <b>x</b>  |
| Dossier de<br>Zonage ATEX                                                                | /        | /                | <b>SO</b> |

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

## 2.5 LOGICIEL DE CALCUL

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

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

## Chapitre 3 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre

### 3.1 OBJECTIF DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

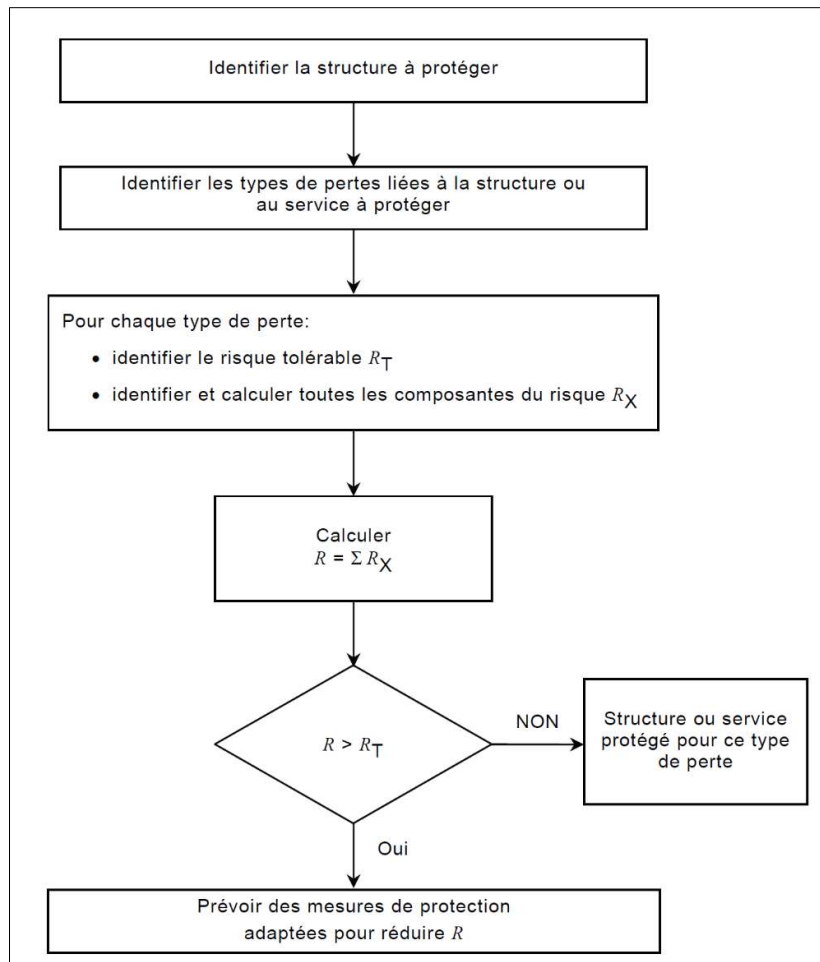
L'objectif de l'Analyse du Risque Foudre est :

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

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

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

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



### 3.3 IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS A PRENDRE EN COMPTE

Une **structure** est constituée par :

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

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

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

### 3.4 IDENTIFICATION DES TYPES DE PERTE

Quatre types de perte sont définis :

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

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

### 3.5 DÉFINITION DES RISQUES A ÉVALUER

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

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

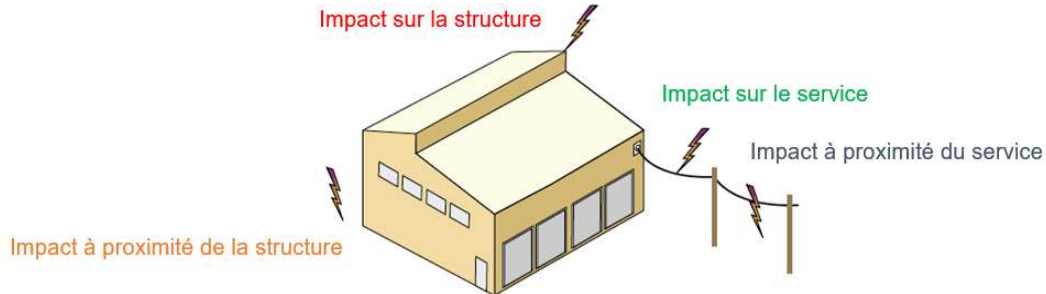
- R1 : Risque de perte de vie humaine ;
- R2 : Risque de perte de service public ;
- R3 : Risque de perte d'héritage culturel ;
- R4 : Risque de perte de valeurs économiques.

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

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

### 3.6 CALCUL DU RISQUE R1

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



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

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

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

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

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

- R<sub>M</sub>** **Impact à proximité de la structure** : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.

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

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

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

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

### 3.7 DÉFINITION DU RISQUE TOLÉRABLE

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

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

### 3.8 RÉDUCTION DU RISQUE $R_1$

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

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

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

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

### 3.9 PRINCIPAUX PARAMÈTRES PRIS EN COMPTE DANS L'ARF

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

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

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

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

## Chapitre 4 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

### 4.1 ADRESSE DU SITE

Le site est situé sur la commune de MER (41500) située dans le département de Loir-et-Cher en région Centre-Val de Loire.





## 4.2 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

Le projet d'entrepôt logistique ETCHE sera construit sur un site existant qui est un terrain déjà aménagé où les bâtiments construits sont soit en mauvais état, soit inaptes à une exploitation contemporaine (presque une friche).



Site actuel



*Plan de masse du projet*

Le projet comprendra :

- Sept cellules de stockage (6000 m<sup>2</sup> environ par cellule),
- Locaux techniques (charge, TGBT, sprinkler, chaufferie, transformateur, onduleurs),
- Quais de chargement et déchargement,
- Bureaux & locaux sociaux.





*Site protégé*



*Site projeté*

### 4.3 LISTE DES RUBRIQUES ICPE

Les rubriques ICPE sont listées dans le tableau suivant :

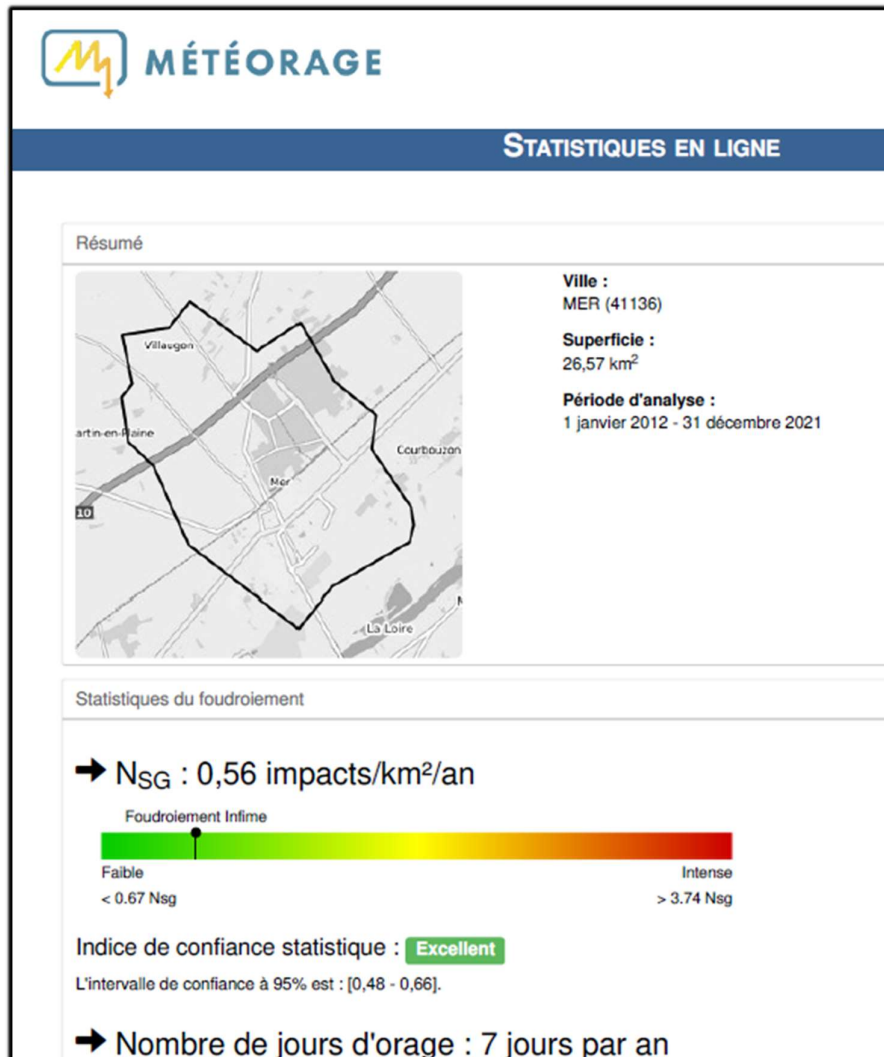
| Code rubrique | Définition de la rubrique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Quantité du projet                                                                                                                                                                    | Régime                                                                        |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1510 – 2 – b  | <p><b>Entrepôts couverts (installations, pourvues d'une toiture, dédiées au stockage de matières ou produits combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes)</b>, à l'exception des entrepôts utilisés pour le stockage de matières, produits ou substances classés, par ailleurs, dans une unique rubrique de la présente nomenclature, des bâtiments destinés exclusivement au remisage des véhicules à moteur et de leur remorque, des établissements recevant du public et des entrepôts exclusivement frigorifiques :</p> <p>1. Entrant dans le champ de la colonne « évaluation environnementale systématique » en application de la rubrique 39.a de l'annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement.....A</p> <p>2. Autres installations que celles définies au 1, le volume des entrepôts étant :</p> <p>a) supérieur ou égal à 900 000 m<sup>3</sup> .....A</p> <p>b) supérieur ou égal à 50 000 m<sup>3</sup>, mais inférieur à 900 000 m<sup>3</sup> .....E</p> <p>c) supérieur ou égal à 5 000 m<sup>3</sup>, mais inférieur à 50 000 m<sup>3</sup> .....DC</p> <p>Un entrepôt est considéré comme utilisé pour le stockage de produits classés dans une unique rubrique de la nomenclature dès lors que la quantité totale d'autres matières ou produits combustibles présente dans cet entrepôt est inférieure ou égale à 500 tonnes.</p> | <p>La quantité totale de matières combustibles stockées sera au maximum de <b>28 395 t</b>.</p> <p>Le volume total des cellules de stockage sera de <b>523 000 m<sup>3</sup></b>.</p> | <p><b>E</b></p> <p>Classement inchangé (Vinitial = 276 154 m<sup>3</sup>)</p> |

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

#### 4.4 DENSITÉ DE FOUROIEMENT

D'après les statistiques de foudroiement en France de METEORAGE (résultats à partir des données du réseau de détection des impacts foudre pour la période 2012-2021), la densité moyenne de foudroiement pour la commune de **MER (41)** est de :

$N_{SG} = 0,56$  (coups de foudre / km<sup>2</sup> / an)



Source : [meteorage.fr](http://meteorage.fr)

#### 4.5 NATURE DU SOL - RÉSISTIVITÉ

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

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

#### 4.6 POTENTIELS DE DANGERS

Les potentiels de danger proviennent principalement des produits suivants :

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

#### 4.7 ÉVÉNEMENTS REDOUTÉS

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

| Installations / Zones / Structures | Événements redoutés |
|------------------------------------|---------------------|
| <b>Ensemble du site</b>            | ➤ Incendie          |
| <b>Locaux de charge</b>            | ➤ Explosion         |

#### 4.8 ZONAGE ATEX

Aucune information ne nous a été transmise à ce stade de l'étude concernant les éventuelles zones ATEX sur le projet d'entrepôt logistique ETCHE. Néanmoins, nous savons qu'il n'y aura pas de zone ATEX 0 ou 20 (impactable par la foudre).

Par conséquent, le risque d'explosion n'a pas été retenu dans l'Analyse de Risque Foudre.

#### 4.9 MESURES DE MAÎTRISE DES RISQUES (MMR)

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

La liste de ces équipements est la suivante :

| MMR                         | Susceptibilité à la foudre |
|-----------------------------|----------------------------|
| Extincteurs                 | Non                        |
| Centrale détection incendie | Oui                        |
| Centrale détection gaz      | Oui                        |
| Sprinkler                   | Oui                        |
| Onduleurs / Informatique    | Oui                        |

**Source :** Selon retour d'expérience/infos clients.

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

#### 4.10 MOYENS D'INTERVENTION ET DE SECOURS DU SITE

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

- Les moyens automatiques : sprinkler, centrale détection incendie.
- Les moyens manuels : extincteurs, RIA.

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



## 4.11 SERVICES ET CANALISATIONS

### Caractéristiques du réseau de puissance

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

Le poste à son tour, alimentera le TGBT afin de desservir l'ensemble des équipements du site. Le site sera équipé de panneaux photovoltaïques en toiture.

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

### Caractéristiques du réseau de communication

Au vu du contexte actuel, nous supposons que le projet sera raccordé au réseau téléphonique via une ligne en fibre optique souterraine vers la zone administrative. La fibre n'étant pas vulnérable à la foudre cette ligne ne sera donc pas prise en compte dans cette étude.

### Liste des canalisations entrantes ou sortantes

| Zone / Structure | Désignation         | Nature     |
|------------------|---------------------|------------|
| Entrepôt ETCHE   | Gaz                 | Métallique |
|                  | Eau                 | Inconnue   |
|                  | Évacuation des eaux | PVC        |
|                  | Sprinkler           | Métallique |

**Source** : Selon retour d'expérience/infos clients.

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

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

| Bâtiments / Installations | Traitements statistiques selon la norme NF EN 62305-2 | Traitement déterministe <sup>1</sup> |
|---------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| ENTREPÔT ETCHE            | X                                                     |                                      |

### Méthode déterministe<sup>1</sup> :

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

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

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

## Chapitre 6 CALCUL PROBABILISTE : ENTREPÔT

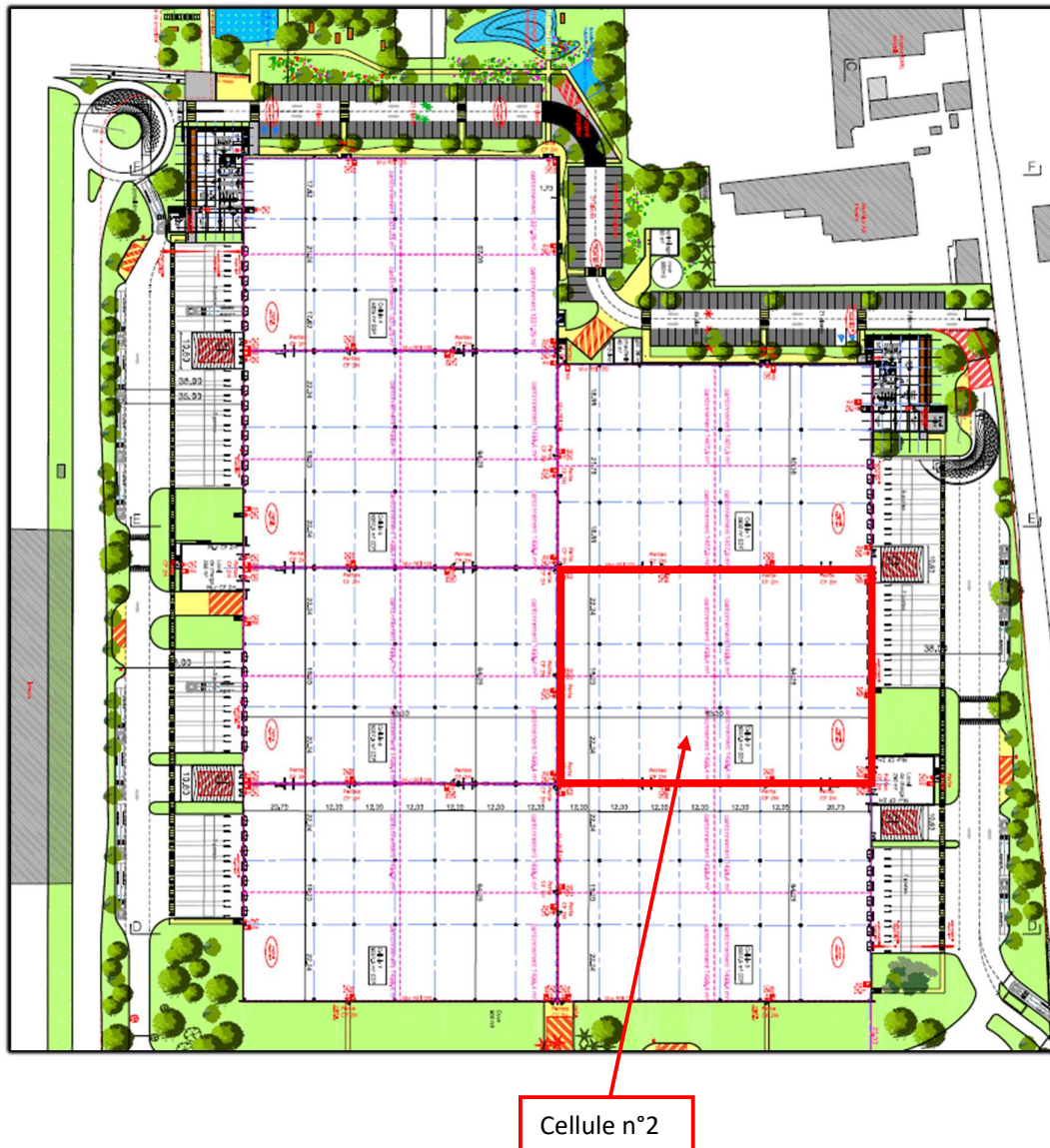
L'entrepôt comprendra :

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

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

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

Par conséquent l'Analyse de Risque Foudre sera réalisée sur **la cellule la plus grande, la cellule 2**. Le niveau de risque obtenu sera appliqué à toutes les autres cellules.



## 6.1 DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE

| Caractéristiques de la structure        |                                                                             |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Facteur d'emplacement $C_{d/b}$         | Le bâtiment est entouré par des structures plus petites ou de même hauteur. |
| Longueur <b>L</b>                       | 93,3 m                                                                      |
| Largeur <b>W</b>                        | 63,68 m                                                                     |
| Hauteur <b>H<sub>b</sub></b>            | 12,75 m                                                                     |
| Aire Equivalente <b>A<sub>d/b</sub></b> | 2,25E-02 km <sup>2</sup>                                                    |
| Type de sol à l'intérieur               | Béton                                                                       |

## 6.2 CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES

### Liste des lignes entrantes ou sortantes

- Arrivée Ligne Haute Tension (HT) ;
- Départ Ligne d'alimentation Basse Tension (BT) équipement ;

| Caractéristiques de la ligne « Alimentation HT » :   |                                              |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Type de ligne                                        | Energie avec transformateur HT/BT souterrain |
| Origine de la ligne                                  | Réseau EDF                                   |
| Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne      | 8 x 4 x 4 m                                  |
| Longueur de ligne entre les équipements              | 100 m                                        |
| Cheminement (aérien / enterré)                       | Enterré                                      |
| Tension de tenue aux chocs du réseau                 | > 6 kV                                       |
| Désignation de l'équipement reliée dans la structure | Poste transfo HT/BT                          |

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

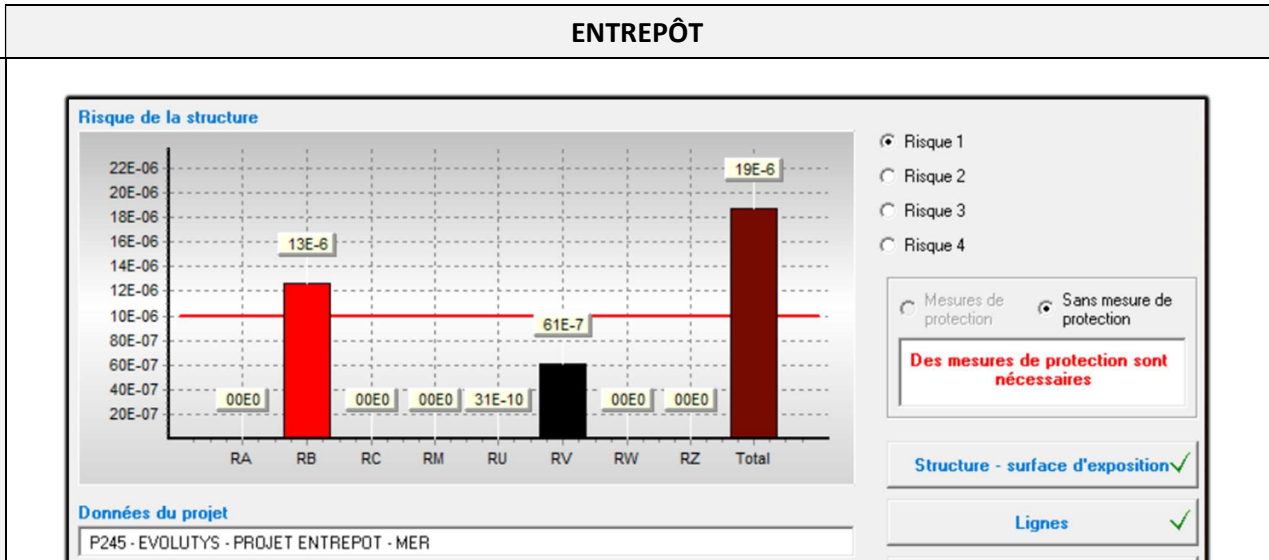
| Caractéristiques de la ligne « Téléphone » :             |
|----------------------------------------------------------|
| Ligne fibre optique → Non prise en compte dans l'analyse |

### 6.3 DÉFINITION DES ZONES

**Définition de la zone :**

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

## 6.4 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS



Cas 1    Cas 2    Cas 3    Cas 4    Cas 5

Double-clic pour sélectionner des mesures de protection

|              | Z1              | Z2 | Z3 | Z4 | Z5 | Structure       |
|--------------|-----------------|----|----|----|----|-----------------|
| A            | 0,00E+00        |    |    |    |    | 0,00E+00        |
| B            | 1,26E-05        |    |    |    |    | 1,26E-05        |
| C            | 0,00E+00        |    |    |    |    | 0,00E+00        |
| M            | 0,00E+00        |    |    |    |    | 0,00E+00        |
| U            | 3,06E-09        |    |    |    |    | 3,06E-09        |
| V            | 6,13E-06        |    |    |    |    | 6,13E-06        |
| W            | 0,00E+00        |    |    |    |    | 0,00E+00        |
| Z            | 0,00E+00        |    |    |    |    | 0,00E+00        |
| <b>Total</b> | <b>1,87E-05</b> |    |    |    |    | <b>1,87E-05</b> |

Réseaux internes Z1

| Nom                 | U        | V        | W        | Z        |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|
| POSTE HT            | 5,28E-11 | 1,06E-07 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| ECLAIRAGE EXTERIEUR | 3,01E-09 | 6,02E-06 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |

SANS PROTECTION

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

$$1,87 \times 10^{-5} > 1 \times 10^{-5}$$

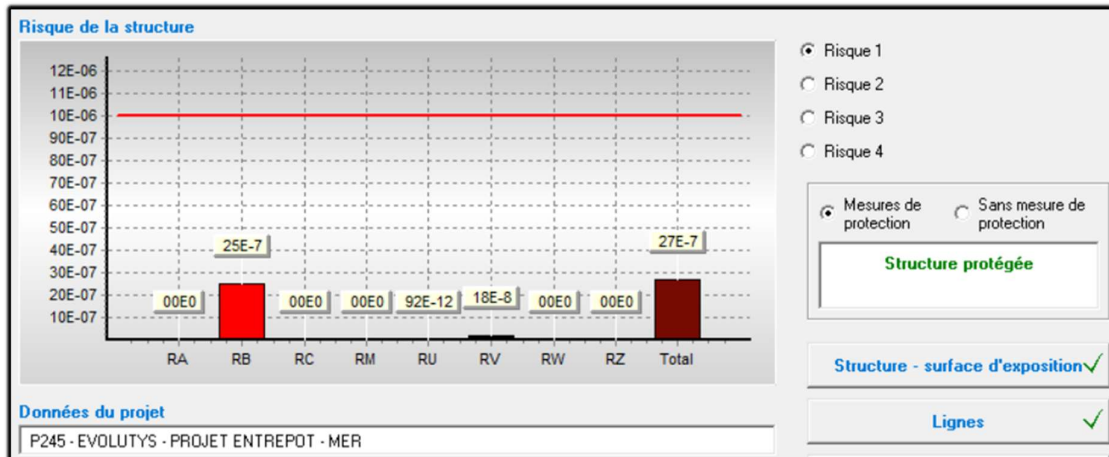
Il y a donc lieu de **procéder à la mise en œuvre de mesures de protection**.

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

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

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

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



AVEC PROTECTION

|                                                                         | Cas 1           | Cas 2    | Cas 3    | Cas 4    | Cas 5 |                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|----------|----------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Double-clic pour sélectionner des mesures de protection                 |                 |          |          |          |       |                                                                                              |
|                                                                         | Z1              | Z2       | Z3       | Z4       | Z5    | Structure                                                                                    |
| A                                                                       | 0,00E+00        |          |          |          |       | 0,00E+00                                                                                     |
| B                                                                       | 2,52E-06        |          |          |          |       | 2,52E-06                                                                                     |
| C                                                                       | 0,00E+00        |          |          |          |       | 0,00E+00                                                                                     |
| M                                                                       | 0,00E+00        |          |          |          |       | 0,00E+00                                                                                     |
| U                                                                       | 9,19E-11        |          |          |          |       | 9,19E-11                                                                                     |
| V                                                                       | 1,84E-07        |          |          |          |       | 1,84E-07                                                                                     |
| W                                                                       | 0,00E+00        |          |          |          |       | 0,00E+00                                                                                     |
| Z                                                                       | 0,00E+00        |          |          |          |       | 0,00E+00                                                                                     |
| <b>Total</b>                                                            | <b>2,70E-06</b> |          |          |          |       | <b>2,70E-06</b>                                                                              |
| Réseaux internes: Z1                                                    |                 |          |          |          |       |                                                                                              |
| Nom                                                                     | U               | V        | W        | Z        |       |                                                                                              |
| POSTE HT                                                                | 1,58E-12        | 3,17E-09 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |       |                                                                                              |
| ECLAIRAGE EXTERIEUR                                                     | 9,03E-11        | 1,81E-07 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |       |                                                                                              |
| Sélection des mesures de protection                                     |                 |          |          |          |       |                                                                                              |
| Mesures de protection communes<br>Niveau du Paratonnerre :IV (Pb = 0,2) |                 |          |          |          |       | Afficher le risque                                                                           |
| Ligne1: Alimentation HT<br>Parafoudre d'entrée: niveau IV               |                 |          |          |          |       |                                                                                              |
| Ligne2: Alimentation BT équipement<br>Parafoudre d'entrée: niveau IV    |                 |          |          |          |       | <input type="radio"/> Sans protection<br><input checked="" type="radio"/> Avec la protection |
|                                                                         |                 |          |          |          |       | Supprimer la protection                                                                      |

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

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

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

$$2,70 \times 10^{-6} < 1 \times 10^{-5}$$



# **RAPPORT TECHNIQUE**

## **ÉVALUATION DES RISQUES**



---

**Données du projeteur:**

Raison sociale: 1G Foudre  
Nom du projeteur: YAHIAOUI Zakari  
Numéro Qualifoudre: 1733167990190

**Projet ARF:**

Site : EVOLUTYS\_PROJET D'ENTREPÔT LOGISTIQUE  
Commune: MER (41)  
Pays: FRANCE  
Ng: 0,56

---

# Annexe n°1

## Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre ENTREPÔT

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

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

## **INDEX**

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

## 1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

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

## 2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

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

## 3. STRUCTURE A PROTEGER

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

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

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

## 4. DONNEES D'ENTREES

### 4.1 Densité de foudroisement

Densité de foudroisement dans la ville de MER où se trouve la structure :

$$N_g = 0,6 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 93,3    B (m): 63,68    H (m): 12,75

Le type de structure usuel est : Industrielle

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

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

- risque R1;

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

### **4.3 Données des lignes électriques**

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

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

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

### **4.4 Définition et caractéristiques des zones**

Se référant à:

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

sont définies les zones suivantes :

Z1: Entrepôt

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

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

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

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

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

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

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

## 6. EVALUATION DES RISQUES

### 6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

#### 6.1.1 Calcul de R1

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

Z1: Entrepôt  
RB: 1,26E-05  
RU(POSTE HT): 5,28E-11  
RV(POSTE HT): 1,06E-07  
RU(ECLAIRAGE EXTERIEUR): 3,01E-09  
RV(ECLAIRAGE EXTERIEUR): 6,02E-06  
Total: 1,87E-05

Valeur du risque total R1 pour la structure : 1,87E-05

#### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total  $R1 = 1,87E-05$  est plus grand que le risque tolérable  $RT = 1E-05$ , et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Les composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Entrepôt  
RD = 67,2714 %  
RI = 32,7286 %  
Total = 100 %  
RS = 0,0164 %  
RF = 99,9836 %  
RO = 0 %  
Total = 100 %

où:

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

et :

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



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

Z1 - Entrepôt (100 %)

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

RB = 67,2714 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure

RV (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 32,1488 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

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

- RB dans les zones:  
Z1 - Entrepôt

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

- pour la composante du risque B:
  - 1) Paratonnerre
  - 2) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques

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

- installer un Paratonnerre de niveau IV ( $P_b = 0,2$ )
- Pour la ligne Ligne1 - Alimentation HT:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne2 - Alimentation BT équipement:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: IV

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

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

Zone Z1: Entrepôt

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 0,2$

$P_c$  (POSTE HT) =  $1,00E+00$

$P_c$  (ECLAIRAGE EXTERIEUR) =  $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

$P_m$  (POSTE HT) =  $1,00E-04$

$P_m$  (ECLAIRAGE EXTERIEUR) =  $1,00E-04$

$P_m = 2,00E-04$

$P_u$  (POSTE HT) =  $3,00E-02$

Pv (POSTE HT) = 3,00E-02  
Pw (POSTE HT) = 1,00E+00  
Pz (POSTE HT) = 1,00E-01  
Pu (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 3,00E-02  
Pv (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 3,00E-02  
Pw (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00  
Pz (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 4,00E-01  
ra = 0,01  
rp = 0,2  
rf = 0,1  
h = 2

Risque R1: pertes en vies humaines

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

Z1: Entrepôt  
RB: 2,52E-06  
RU(POSTE HT): 1,58E-12  
RV(POSTE HT): 3,17E-09  
RU(ECLAIRAGE EXTERIEUR): 9,03E-11  
RV(ECLAIRAGE EXTERIEUR): 1,81E-07  
Total: 2,70E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 2,70E-06

## 8. CONCLUSIONS

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

Risque inférieur au risque tolérable:R1

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

Date 10/05/2022

Cachet et signature



## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 93,3 B (m): 63,68 H (m): 12,75  
Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits ( $C_d = 0,5$ )  
Blindage de structure :Aucun bouclier équence de foudroiement ( $1/\text{km}^2 \text{ an}$ )  $N_g = 0,56$

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Alimentation HT

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée avec transformateur HT / BT

Longueur (m)  $L_c = 100$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 500$

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

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

Dimensions de la structure adjacente: A (m): 8 B (m): 4 H (m): 4

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

Caractéristiques des lignes: Alimentation BT équipement

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

Longueur (m)  $L_c = 1000$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 500$

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

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

### APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Entrepôt

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ( $r_u = 0,01$ )

Risque d'incendie: élevé ( $r_f = 0,1$ )

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

Protections contre le feu: actionnés automatiquement ( $r_p = 0,2$ )

zone de protection: Aucun bouclier

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

Réseaux internePOSTE HT

Connecté à la ligne Alimentation HT

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $0,5 \text{ m}^2$  ( $K_s3 = 0,02$ )

Tension de tenue: 6,0 kV

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

Réseaux interneECLAIRAGE EXTERIEUR

Connecté à la ligne Alimentation BT équipement

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $0,5 \text{ m}^2$  ( $K_s3 = 0,02$ )

Tension de tenue: 2,5 kV

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

Valeur moyenne des pertes pour la zone:Entrepôt  
Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1)  $Lt = 0,0001$   
Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1)  $Lf = 0,05$

Risque et composantes du risque pour la zone:Entrepôt  
Risque 1:  $R_b$   $R_u$   $R_v$

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

##### Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure  $A_d = 2,25E-02$  km<sup>2</sup>  
Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure  $A_m = 2,81E-01$  km<sup>2</sup>  
Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure  $N_d = 6,30E-03$   
Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure  $N_m = 1,51E-01$

##### Lignes électriques

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

Alimentation HT  
 $A_l = 0,001112$  km<sup>2</sup>  
 $A_i = 0,055902$  km<sup>2</sup>

Alimentation BT équipement  
 $A_l = 0,021505$  km<sup>2</sup>  
 $A_i = 0,559017$  km<sup>2</sup>

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

Alimentation HT  
 $N_l = 0,000031$   
 $N_i = 0,003130$

Alimentation BT équipement  
 $N_l = 0,003011$   
 $N_i = 0,156525$

#### **APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée**

Zone Z1: Entrepôt  
 $P_a = 1,00E+00$   
 $P_b = 1,0$   
 $P_c$  (POSTE HT) =  $1,00E+00$   
 $P_c$  (ECLAIRAGE EXTERIEUR) =  $1,00E+00$   
 $P_c = 1,00E+00$   
 $P_m$  (POSTE HT) =  $1,00E-04$   
 $P_m$  (ECLAIRAGE EXTERIEUR) =  $1,00E-04$

$P_m = 2,00E-04$

$P_u$  (POSTE HT) = 1,00E+00

$P_v$  (POSTE HT) = 1,00E+00

$P_w$  (POSTE HT) = 1,00E+00

$P_z$  (POSTE HT) = 1,00E-01

$P_u$  (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00

$P_v$  (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00

$P_w$  (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00

$P_z$  (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 4,00E-01



**1G GROUP SAS**  
6 Rue de Genève  
69800 SAINT-PRIEST  
Tél : 04 28 29 64 58  
[contact@1g-foudre.com](mailto:contact@1g-foudre.com)  
[www.1g-foudre.com](http://www.1g-foudre.com)



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

# ETUDE TECHNIQUE Foudre

## EVOLUTYS – PROJET ENTREPÔT ETCHE MER (41)

|                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b><u>Commanditaire de l'étude :</u></b></p> <p><b>EVOLUTYS</b><br/>434 RUE ETIENNE LENOIR<br/>30900 NIMES</p> | <p><b><u>Adresse de l'établissement :</u></b></p> <p><b>PROJET ENTREPÔT ETCHE</b><br/>41500 MER</p>                                                                                                                                 |
| <p><b><u>Date de l'intervention :</u></b></p>                                                                     | <p>Etude sur plans</p>                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b><u>Rédigé par :</u></b><br/><b><u>Date : 11/05/2022</u></b></p>                                             | <p>Zakari YAHIAOUI<br/>Chargé d'études<br/>04 28 29 64 58<br/><a href="mailto:z.yahiaoui@1g-group.com">z.yahiaoui@1g-group.com</a></p>          |
| <p><b><u>Validé par :</u></b><br/><b><u>Date : 11/05/2022</u></b></p>                                             | <p>Benoît CHAILLOT<br/>Responsable d'Affaires<br/>07 67 21 96 34<br/><a href="mailto:b.chaillet@1g-group.com">b.chaillet@1g-group.com</a></p>  |

| DATE       | INDICE | MODIFICATIONS      |
|------------|--------|--------------------|
| 12/05/2022 | A      | Première diffusion |
|            |        |                    |
|            |        |                    |

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



## ABRÉVIATIONS

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

# SOMMAIRE

|                    |                                                                                 |           |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CHAPITRE 1</b>  | <b>OBJET DE L'ÉTUDE</b>                                                         | <b>5</b>  |
| 1.1                | PRESENTATION DE LA MISSION                                                      | 5         |
| 1.2                | REFERENCES REGLEMENTAIRES ET NORMATIVES                                         | 6         |
| 1.3                | BASE DOCUMENTAIRE                                                               | 8         |
| <b>CHAPITRE 2</b>  | <b>METHOLOGIE</b>                                                               | <b>9</b>  |
| <b>CHAPITRE 3</b>  | <b>PRESENTATION GENERALE DU PROJET</b>                                          | <b>10</b> |
| 3.1                | ADRESSE DU SITE                                                                 | 10        |
| 3.2                | PRESENTATION GENERALE DU PROJET                                                 | 11        |
| 3.3                | LISTE DES RUBRIQUES ICPE                                                        | 14        |
| 3.4                | ZONAGE ATEX                                                                     | 14        |
| 3.5                | LISTE DES EQUIPEMENTS DE SECURITE                                               | 15        |
| 3.6                | MOYENS D'INTERVENTION ET DE SECOURS DU SITE                                     | 15        |
| 3.7                | SERVICES ET CANALISATIONS                                                       | 16        |
| <b>CHAPITRE 4</b>  | <b>INSTALLATIONS DE PROTECTION Foudre EXISTANTES</b>                            | <b>17</b> |
| 4.1                | INSTALLATION EXTERIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre                          | 17        |
| 4.2                | INSTALLATION INTERIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre                          | 17        |
| <b>CHAPITRE 5</b>  | <b>SYNTHESE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre</b>                                   | <b>17</b> |
| <b>CHAPITRE 6</b>  | <b>PROTECTION CONTRE LES EFFETS DIRECTS</b>                                     | <b>18</b> |
| 6.1                | GENERALITES SUR LES IEPF                                                        | 18        |
| 6.2                | LES DIFFERENTS TYPE D'IEPF                                                      | 19        |
| 1.3                | TRAVAUX A REALISER                                                              | 21        |
| 6.3.1              | NIVEAU DE PROTECTION                                                            | 21        |
| 6.3.2              | CHOIX DU TYPE DE PROTECTION                                                     | 21        |
| 6.3.3              | IEPF A METTRE EN PLACE                                                          | 22        |
| <b>CHAPITRE 7</b>  | <b>PROTECTION CONTRE LES EFFETS INDIRECTS</b>                                   | <b>31</b> |
| 7.1                | GENERALITES SUR LES IIPF                                                        | 31        |
| 7.2                | LES DIFFERENTS TYPES DE PARAFoudRES                                             | 31        |
| 7.3                | PROTECTION DES COURANTS FORTS                                                   | 32        |
| 7.3.1              | DETERMINATIONS DES CARACTERISTIQUES DES PARAFoudRES                             | 32        |
| 7.3.2              | RACCORDEMENT                                                                    | 38        |
| 7.3.3              | DISPOSITIF DE DECONNEXION                                                       | 38        |
| 7.4                | PROTECTION DES COURANTS FAIBLES                                                 | 39        |
| <b>CHAPITRE 8</b>  | <b>PREVENTION DU PHENOMENE ORAGEUX</b>                                          | <b>40</b> |
| 8.1                | PROTECTION CONTRE LES TENSIONS DE CONTACT ET DE PAS A PROXIMITE DES CONDUCTEURS | 40        |
| 8.2                | DETECTION D'ORAGE                                                               | 40        |
| 8.3                | PROCEDURE                                                                       | 41        |
| <b>CHAPITRE 9</b>  | <b>REALISATION DES TRAVAUX</b>                                                  | <b>41</b> |
| <b>CHAPITRE 10</b> | <b>VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS</b>                                          | <b>42</b> |
| 10.1               | VERIFICATION INITIALE                                                           | 42        |
| 10.2               | VERIFICATION PERIODIQUE                                                         | 42        |
| 10.3               | VERIFICATION SUPPLEMENTAIRE                                                     | 43        |
| 10.4               | MAINTENANCE                                                                     | 43        |
| <b>CHAPITRE 11</b> | <b>BILAN DES TRAVAUX A REALISER</b>                                             | <b>44</b> |

## Chapitre 1 OBJET DE L'ETUDE

### 1.1 PRESENTATION DE LA MISSION

Dans le cadre de la réglementation (arrêté ministériel 11 avril 2017) relatif aux entrepôts couverts par la rubrique 1510 à enregistrement, le **PROJET ENTREPÔT LOGISTIQUE** située sur la commune de **MER (41)** doit réaliser une Analyse de Risque Foudre (ARF), et une Etude Technique de protection contre la Foudre (ETF).

L'Analyse de Risque Foudre « R1 » du site a été réalisée en 2022 par la société **1G Foudre (rapport n°1GF1152)**.

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

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

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

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

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

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

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

## 1.2 REFERENCES REGLEMENTAIRES ET NORMATIVES

### Normes de références

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

## Textes réglementaires

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

## Guides pratiques (à titre informatif)

| Guide                            | Version         | Désignation                                                                                   |
|----------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Guide UTE C 15-712-1</b>      | Juillet 2010    | Guide pratique des installations photovoltaïques raccordées au réseau public de distribution  |
| <b>Guide OMEGA 3 de l'INERIS</b> | Décembre 2011   | Protection contre la foudre des installations classées pour la protection de l'environnement. |
| <b>FAQ de l'INERIS</b>           | 10 Février 2021 | Foire aux questions de l'INERIS.                                                              |

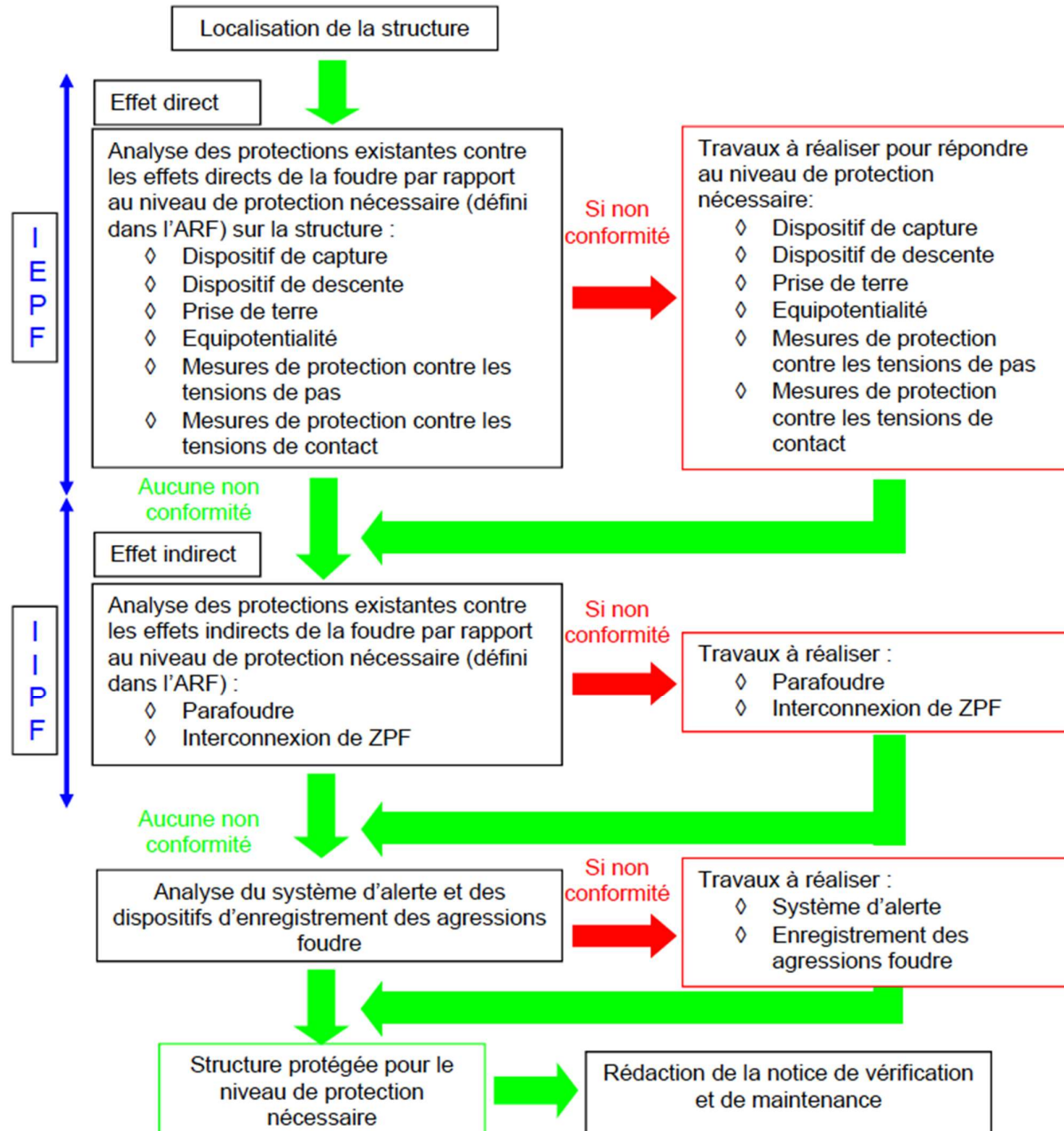
### 1.3 BASE DOCUMENTAIRE

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

| Documents                                                                                | Auteur   | Référence        | Fourni |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------|--------|
| Étude de dangers                                                                         | /        | /                | ✘      |
| Arrêté préfectoral<br>Rubriques ICPE                                                     | EVOLUTYS | /                | ✓      |
| Liste des MMR                                                                            | EVOLUTYS | ARCHI 02/05/2022 | ✓      |
| Plans de masse                                                                           | EVOLUTYS | ARCHI 02/05/2022 | ✓      |
| Plans de coupe                                                                           | EVOLUTYS | 26/04/2022       | ✓      |
| Plans des façades                                                                        | EVOLUTYS | 26/04/2022       | ✓      |
| Plans des réseaux enterrés<br>(HT, BT, CFA, canalisations,<br>terre et équipotentialité) | /        | /                | ✘      |
| Synoptique courant fort/faible                                                           | /        | /                | ✘      |
| Dossier de<br>Zonage ATEX                                                                | /        | /                | SO     |
| Analyse du Risque Foudre                                                                 | 1GFOUDRE | 1GF1152          | ✓      |

## Chapitre 2 METHOLOGIE

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





## Chapitre 3 PRESENTATION GENERALE DU PROJET

### 3.1 ADRESSE DU SITE

Le site est situé sur la commune de MER (41500) située dans le département de Loir-et-Cher en région Centre-Val de Loire.



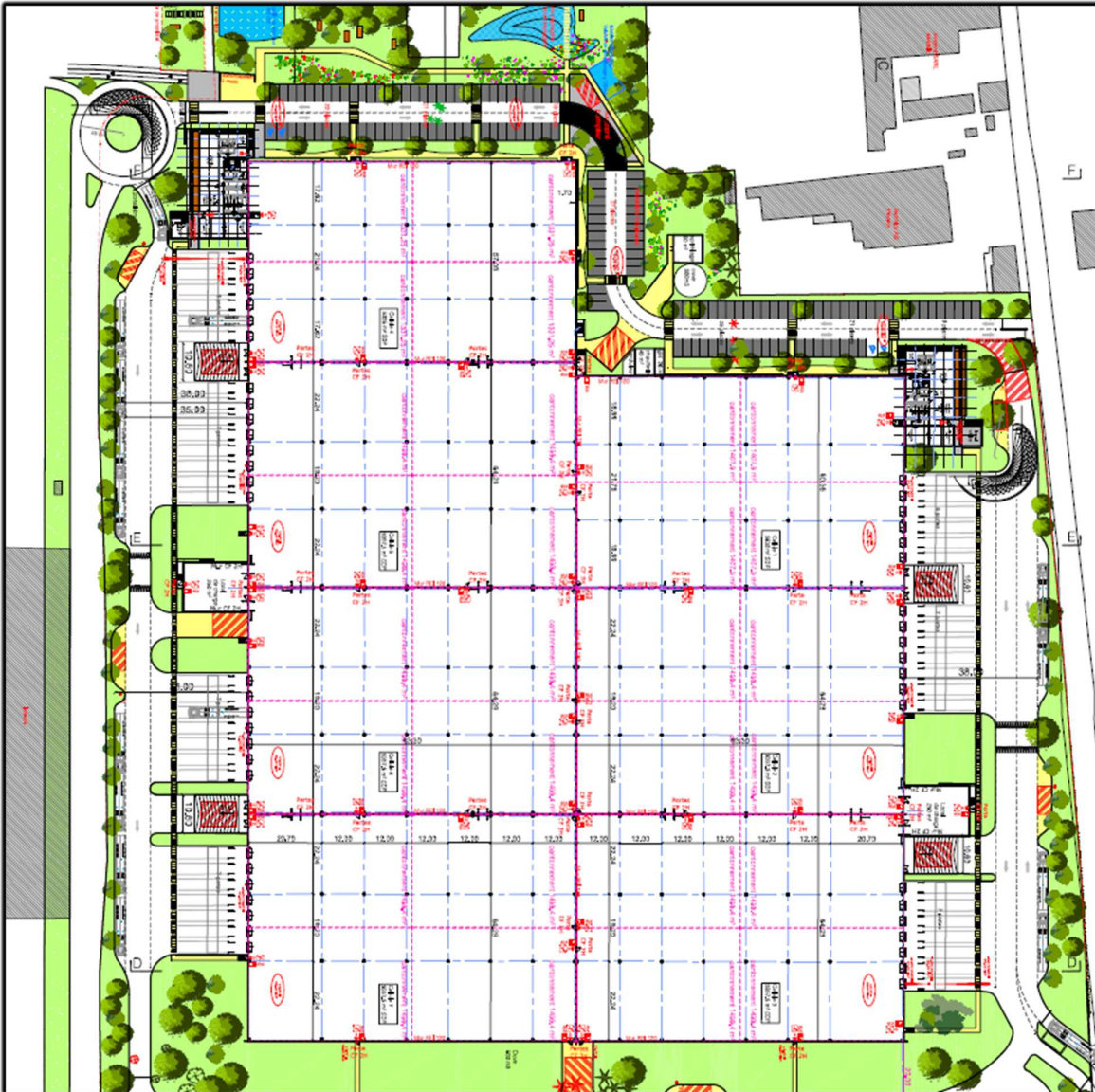
### 3.2 PRESENTATION GENERALE DU PROJET

Le projet d'entrepôt logistique ETCHE sera construit sur un site existant qui est un terrain déjà aménagé où les bâtiments construits sont soit en mauvais état, soit inaptes à une exploitation contemporaine (presque une friche).



Site actuel

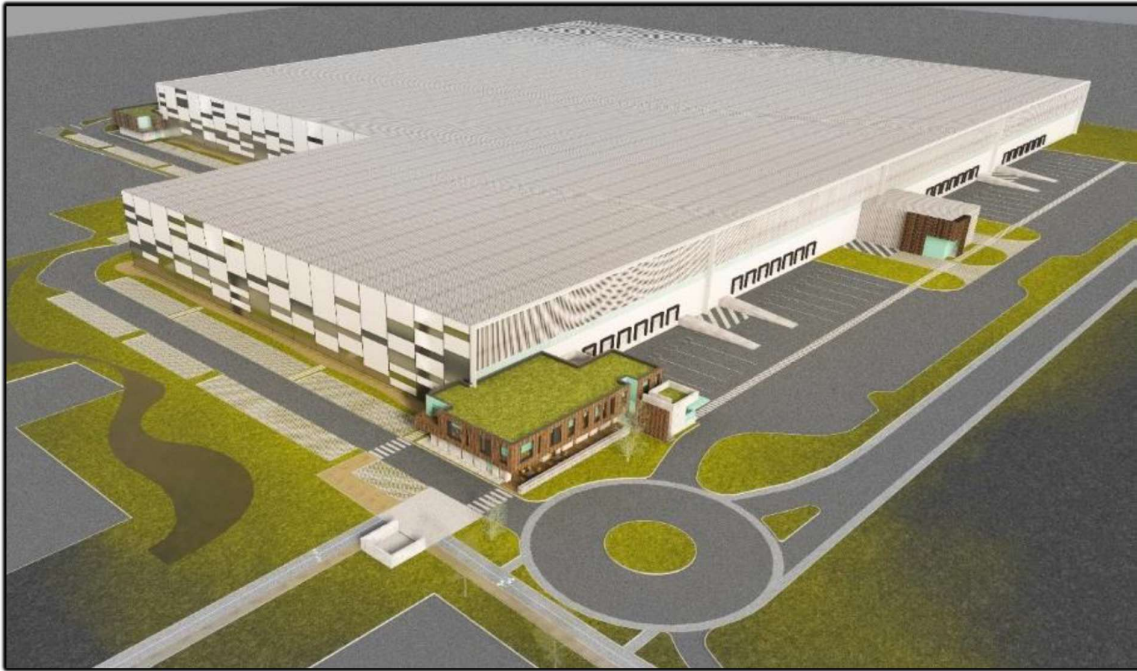




*Plan de masse du projet*

Le projet comprendra :

- Sept cellules de stockage (6000 m<sup>2</sup> environ par cellule),
- Locaux techniques (charge, TGBT, sprinkler, chaufferie, transformateur, onduleurs),
- Quais de chargement et déchargement,
- Bureaux & locaux sociaux.



*Site projeté*



*Site projeté*

### 3.3 LISTE DES RUBRIQUES ICPE

Les rubriques ICPE sont listées dans le tableau suivant :

| Code rubrique | Définition de la rubrique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Quantité du projet                                                                                                                                                                    | Régime                                                                                                      |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1510 – 2 – b  | <p><b>Entrepôts couverts (installations, pourvues d'une toiture, dédiées au stockage de matières ou produits combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes), à l'exception des entrepôts utilisés pour le stockage de matières, produits ou substances classés, par ailleurs, dans une unique rubrique de la présente nomenclature, des bâtiments destinés exclusivement au remisage des véhicules à moteur et de leur remorque, des établissements recevant du public et des entrepôts exclusivement frigorifiques :</b></p> <p>1. Entrant dans le champ de la colonne « évaluation environnementale systématique » en application de la rubrique 39.a de l'annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement.....A</p> <p>2. Autres installations que celles définies au 1, le volume des entrepôts étant :</p> <p>a) supérieur ou égal à 900 000 m<sup>3</sup> .....A</p> <p>b) supérieur ou égal à 50 000 m<sup>3</sup>, mais inférieur à 900 000 m<sup>3</sup> .....E</p> <p>c) supérieur ou égal à 5 000 m<sup>3</sup>, mais inférieur à 50 000 m<sup>3</sup> .....DC</p> <p>Un entrepôt est considéré comme utilisé pour le stockage de produits classés dans une unique rubrique de la nomenclature dès lors que la quantité totale d'autres matières ou produits combustibles présente dans cet entrepôt est inférieure ou égale à 500 tonnes.</p> | <p>La quantité totale de matières combustibles stockées sera au maximum de <b>28 395 t.</b></p> <p>Le volume total des cellules de stockage sera de <b>523 000 m<sup>3</sup>.</b></p> | <p align="center"><b>E</b></p> <p align="center">Classement inchangé (Vinitial = 276 154 m<sup>3</sup>)</p> |

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

### 3.4 ZONAGE ATEX

Aucune information ne nous a été transmise à ce stade de l'étude concernant les éventuelles zones ATEX sur le projet d'entrepôt logistique ETCHE. Néanmoins, nous savons qu'il n'y aura pas de zone ATEX 0 ou 20 (impactable par la foudre).

Par conséquent, le risque d'explosion n'a pas été retenu dans l'Analyse de Risque Foudre.



### 3.5 LISTE DES EQUIPEMENTS DE SECURITE

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

La liste de ces équipements est la suivante :

| MMR                         | Susceptibilité à la foudre |
|-----------------------------|----------------------------|
| Extincteurs                 | Non                        |
| Centrale détection incendie | Oui                        |
| Centrale détection gaz      | Oui                        |
| Sprinkler                   | Oui                        |
| Onduleurs / Informatique    | Oui                        |

**Source :** Selon retour d'expérience/infos clients.

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

### 3.6 MOYENS D'INTERVENTION ET DE SECOURS DU SITE

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

- Les moyens automatiques : sprinkler, centrale détection incendie.
- Les moyens manuels : extincteurs, RIA.

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

### 3.7 SERVICES ET CANALISATIONS

#### Caractéristiques du réseau de puissance

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

Le poste à son tour, alimentera le TGBT afin de desservir l'ensemble des équipements du site. Le site sera équipé de panneaux photovoltaïques en toiture.

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

#### Caractéristiques du réseau de communication

Au vu du contexte actuel, nous supposons que le projet sera raccordé au réseau téléphonique via une ligne en fibre optique souterraine vers la zone administrative. La fibre n'étant pas vulnérable à la foudre cette ligne ne sera donc pas prise en compte dans cette étude.

#### Liste des canalisations entrantes ou sortantes

| Zone / Structure | Désignation         | Nature     |
|------------------|---------------------|------------|
| Entrepôt ETCHE   | Gaz                 | Métallique |
|                  | Eau                 | Inconnue   |
|                  | Évacuation des eaux | PVC        |
|                  | Sprinkler           | Métallique |

**Source** : Selon retour d'expérience/infos clients.



## CHAPITRE 4 INSTALLATIONS DE PROTECTION Foudre EXISTANTES

### 4.1 INSTALLATION EXTERIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

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

### 4.2 INSTALLATION INTERIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

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

## Chapitre 5 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

### Récapitulatif des résultats de l'Analyse du Risque Foudre

L'Analyse du Risque Foudre a été réalisée par **1G Foudre (rapport N°1GF1152)** conformément à la norme NF EN 62305-2.

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

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

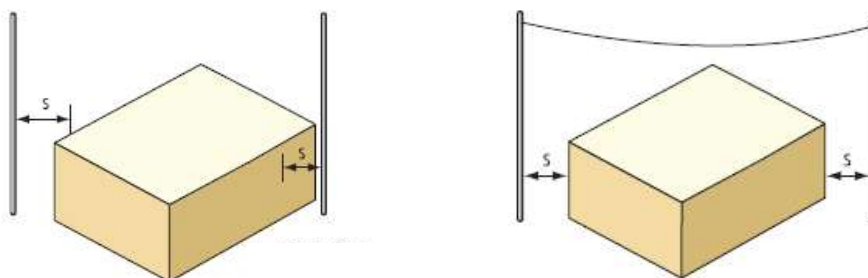
Une installation de protection contre la foudre ne peut, comme tout ce qui concerne les éléments naturels, assurer la protection absolue des structures, des personnes ou des objets. L'application des principes de protection permet de réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre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

## Chapitre 6 PROTECTION CONTRE LES EFFETS DIRECTS

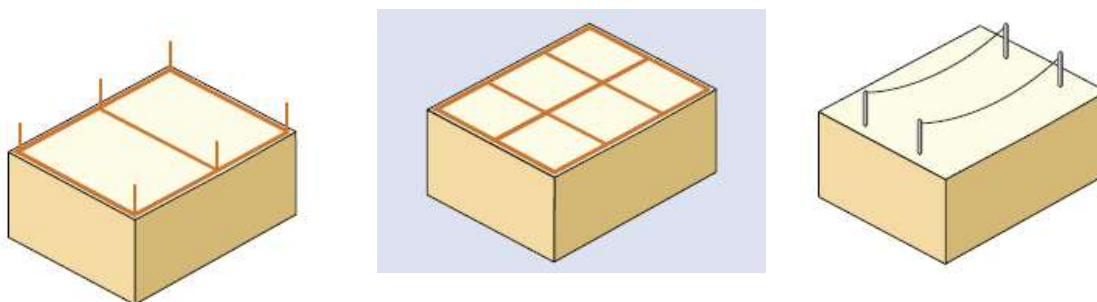
### 6.1 GENERALITES SUR LES IEPF

Une installation extérieure de protection contre la foudre permet de protéger une structure contre les impacts directs de la foudre ; elle peut être **isolée ou non de la structure à protéger**.

- **Installation isolée** : les conducteurs de capture et les descentes sont placés de manière à ce que le trajet du courant de foudre maintienne une distance de séparation adéquate pour éviter les étincelles dangereuses (dans le cas de parois combustibles, de risque d'explosion et d'incendie, de contenus sensibles au champ électromagnétique de foudre).



- **Installation non isolée**, les conducteurs de capture et les descentes sont placés de manière à ce que le trajet du courant de foudre puisse être en contact avec la structure à protéger, ce qui est le cas pour la majorité des bâtiments.



La probabilité de pénétration d'un coup de foudre dans la structure à protéger est considérablement réduite par la présence d'un dispositif de capture convenablement conçu.

**Un Système de Protection Foudre (SPF)** est constitué de 3 principaux éléments

- Dispositif de capture
- Conducteur de descente
- Prise de terre

## 6.2 LES DIFFERENTS TYPE D'IEPF

Nous distinguons :

➤ La **protection par système passif** (norme NF EN 62305-3) consistant à répartir sur le bâtiment à protéger, des dispositifs de capture à faible rayon de couverture, des conducteurs de descente et des prises de terre foudre.

Ils peuvent être constitués par une combinaison des composants suivants :

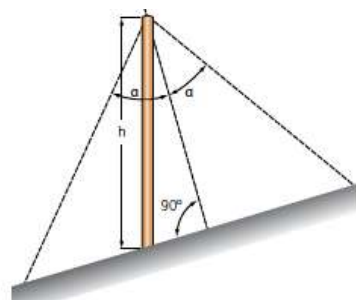
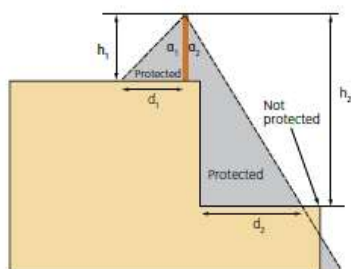
- Tiges simples,
- Fils tendus,
- Cages maillées et/ou composants naturels...

Ces composants doivent être installés aux coins, aux points exposés et sur les rebords suivant 3 méthodes :

### ○ Tiges simples

Ce type d'installation consiste en la mise en place d'un ou plusieurs paratonnerres à tiges simples, en partie haute des structures à protéger.

L'angle de protection concernant la zone protégée par ces tiges dépend du niveau de protection requis sur le bâtiment concerné et de la hauteur du dispositif de capture au-dessus du volume à protéger.



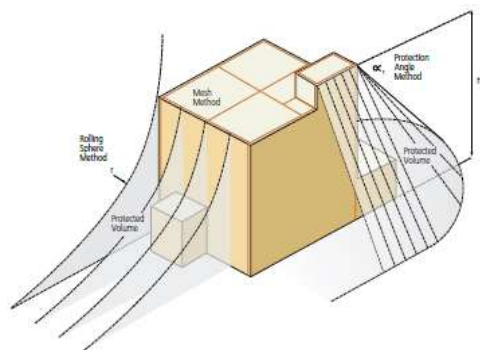
Détermination de l'angle de protection en fonction de la hauteur de la tige du paratonnerre et du niveau de protection

### ○ Cages maillées

La protection par cage maillée consiste en la réalisation sur le bâtiment d'une cage à mailles reliées à des prises de terre.

Le système à cage maillée répartit l'écoulement des courants de foudre entre les diverses descentes, et ceci d'autant mieux que les mailles sont plus serrées.

La largeur des mailles en toiture et la distance moyenne entre deux descentes dépendent du niveau de protection requis sur le bâtiment.

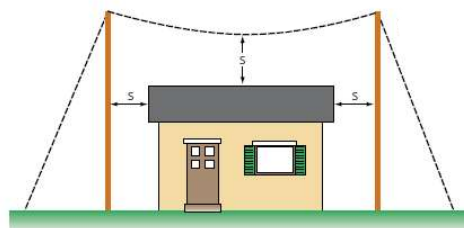


○ **Fils tendus**

Ce système est composé d'un ou plusieurs conducteurs tendus au-dessus des installations à protéger.

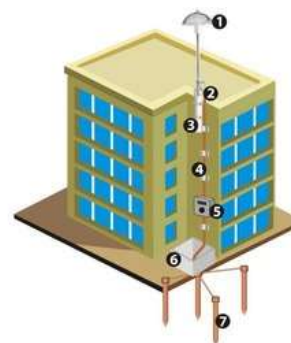
Les conducteurs doivent être reliés à la terre à chacune de leur extrémité.

L'installation de fils tendus doit tenir compte de la tenue mécanique, de la nature de l'installation et des distances d'isolement.



➤ La **protection par système actif** avec mise en place de Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage (PDA) dont le rayon de couverture est amélioré par un dispositif ionisant.

La norme NF C 17-102 définit la méthode d'essai permettant d'évaluer l'avance à l'amorçage et, par voie de conséquence, le rayon de protection offert par ce type de paratonnerre.



| RAYONS DE PROTECTION DES PDA |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| h                            | I    |      |      | II   |      |      | III  |      |      | IV   |      |      |
|                              | 30   | 45   | 60   | 30   | 45   | 60   | 30   | 45   | 60   | 30   | 45   | 60   |
| 2                            | 11,4 | 15   | 19,2 | 13,2 | 16,8 | 21   | 15   | 19,2 | 24   | 16,8 | 21,6 | 26,4 |
| 3                            | 16,8 | 22,8 | 28,8 | 19,8 | 25,2 | 31,2 | 22,8 | 28,8 | 35,4 | 25,2 | 34,2 | 39   |
| 4                            | 22,8 | 30,6 | 38,4 | 26,4 | 34,2 | 41,4 | 30   | 39   | 46,8 | 34,2 | 43,2 | 52,2 |
| 5                            | 28,8 | 37,8 | 47,4 | 33   | 42,6 | 51,6 | 37,8 | 48,6 | 58,2 | 42,6 | 53,4 | 64,2 |
| 6                            | 28,8 | 37,8 | 47,4 | 33   | 42,6 | 52,2 | 38,4 | 48,6 | 58,2 | 43,2 | 54   | 64,8 |
| 10                           | 29,5 | 38,6 | 47,5 | 33,7 | 43,4 | 52,5 | 39,7 | 50   | 59,7 | 45,3 | 55,2 | 65,4 |
| 20                           | 29,7 | 39   | 48   | 33,9 | 44   | 54   | 40   | 51,6 | 62,4 | 45,7 | 57   | 67,8 |

Rayon de protection des PDA en fonction de la hauteur du paratonnerre, de l'avance à l'amorçage et du niveau de protection

**Nota** : le tableau ci-dessus tient compte du coefficient de réduction de 40 % appliqué aux rayons de protection des PDA, conformément à l'arrêté du 19 juillet 2011 concernant la protection foudre des ICPE.

## 6.3 TRAVAUX A REALISER

### 6.3.1 NIVEAU DE PROTECTION

Le niveau de protection déterminé dans l'analyse du risque est le suivant :

|                                                            |
|------------------------------------------------------------|
| <b>Entrepôt logistique ETCHE : niveau de protection IV</b> |
|------------------------------------------------------------|

### 6.3.2 CHOIX DU TYPE DE PROTECTION

Comme évoqué dans le § 5.2, différents types de protection contre les effets directs de la foudre peuvent être envisagés : fils tendus, cage mailée, paratonnerre à tige simple ou à dispositif d'amorçage, composants naturels...

Sous certaines conditions, les composants naturels en matériaux conducteurs constituant la structure du bâtiment (ex : charpente métallique, armatures en acier, IPN...) peuvent être utilisés comme une partie de l'installation de protection. Dans le cas présent, cette méthode ne peut pas être retenue pour les raisons suivantes :

- la section du circuit de terre existant est inférieure à 50 mm<sup>2</sup> ;
- absence de continuité électrique entre les éléments de structure ;
- structure en béton armé : aucune garantie sur la continuité des fers à béton.

Nous préconisons la méthode de protection par Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage (PDA) pour les raisons suivantes :

- Une mise en œuvre aisée et simplifiée ;
- Nombre de dispositifs de capture et de conducteurs de descente diminués ;
- Travaux de terrassement moins conséquent ;
- Vérification et maintenance simplifiées ;
- Coût des travaux inférieur aux systèmes de protection foudre passifs (cages maillées, tiges simples...).

**Nota :** Les solutions proposées dans ce rapport visent à augmenter l'immunité du site face à la foudre sans toutefois obtenir une garantie d'efficacité à 100 %.

Cependant, la mise en œuvre des dispositions préconisées doit réduire de façon significative les dégâts susceptibles d'être causés par la foudre sur les structures et les équipements et diminuer le risque de perte de vie humaine jusqu'à la valeur fixée par la norme NF EN 62305-2.

### 6.3.3 IEPF A METTRE EN PLACE

Les travaux à réaliser sont les suivants :

#### Dispositif de capture

- Mise en place de **9 PDA testables** (de préférence à distance) ;
- Avance à l'amorçage  $\Delta t = 60\mu s$  ;
- Hauteur installation : **5m** (y compris mât à rallonge) ;
- Niveau de protection : **IV (ICPE)** ;
- Rayon de protection : **64,2m** ;
- Implantation : sur les **murs coupe-feu**, en toiture.

#### Circuits de descente

- Installation de **10 conducteurs de descente** conformément à la norme NF C 17-102.
- Réalisation des circuits de descente et mutualisation en conducteurs normalisés, fixés tous les 33cm à l'aide de fixations adaptées aux supports. Mutualisation entre les PDA 2/3, 4/5, 6/7, 8/9.
- Mise en place, au niveau de chaque conducteur de descente, d'un joint de contrôle permettant la mesure de la prise de terre et d'une gaine de protection en acier inoxydable afin de protéger le conducteur sur une hauteur de 2 mètres contre d'éventuels chocs mécaniques ;
- Mise en place de compteurs de coups de foudre, sur le circuit de descente le plus direct à la terre, afin de comptabiliser le nombre réel d'impacts sur l'installation ;
- Mise en place de pancarte d'avertissement au niveau de chaque gaine de protection afin de réduire les risques de lésions dus aux tensions de contact et de pas ;
- Réalisation de liaisons équipotentielles entre les conducteurs de descente et les masses métalliques à proximité (voir calcul distance de séparation « s »).

#### Prises de terre

- Réalisation de **10 prises de terre de type A** (résistance inférieure à  $10\Omega$ ) constituée d'un ensemble de piquets reliés entre eux par du conducteur normalisé pour chaque conducteur de descente ;
- Mise en place d'un regard de visite, pour chaque prise de terre, afin de permettre l'isolement et la mesure de la valeur ohmique de la prise de terre paratonnerre ;
- Réalisation d'une interconnexion entre les prises de terre paratonnerre et le réseau de terre des masses du bâtiment en conducteur normalisé.





*Implantation des paratonnerres, conducteurs de descente et prises de terre (Entrepôt)*

| Légende : |                                                                     |  |                                          |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------|
|           | PDA de 60 $\mu$ s sur mât de 5 m avec un rayon de protection 64,2 m |  | Prise de terre à créer                   |
|           | Conducteur de descente à créer                                      |  | Positionnement du PDA sur un mât de 5 m. |

## RÈGLES D'INSTALLATION

### Conducteur de descente :

Selon la norme NFC 17-102, les PDA doivent être connectés à au moins deux conducteurs. Néanmoins, la norme NFC 17-102 version 2011 nous indique que lorsque plusieurs PDA se trouvent sur le même bâtiment, les conducteurs de descente peuvent être mutualisés. Ainsi, s'il y a  $n$  PDA sur le toit, il n'est pas systématiquement nécessaire d'avoir  $2n$  conducteurs de descente mais un minimum de  $n$  conducteurs de descentes spécifiques est nécessaire.

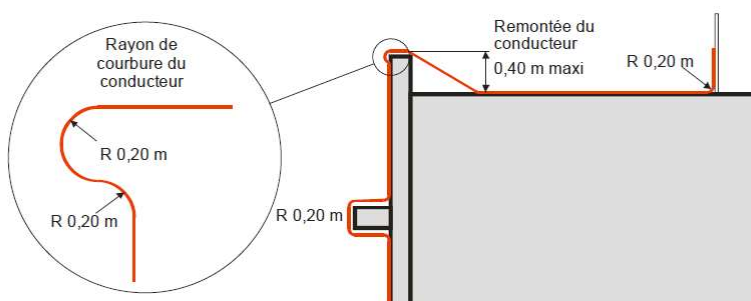
Chacun des conducteurs de descente doit être fixé au PDA au moyen d'un système de connexion placé sur le mât. Ce dernier doit comprendre un élément d'adaptation mécanique qui garantira un contact électrique permanent.

- Installation de **10 conducteurs de descente** conformément à la norme NF C 17-102.
- Prévoir des réservations dans les acrotères pour le passage des conducteurs si les remontées sont supérieures à 40cm.

Les conducteurs de descente doivent être installés de sorte que leurs cheminements soient aussi directs et aussi courts que possible, en évitant les angles vifs et les sections ascendantes (les rayons de courbure doivent être supérieurs à 20 cm).

Les conducteurs de descente ne doivent pas cheminer le long des canalisations électriques ou croiser ces dernières.

Il convient d'éviter tout cheminement autour des acrotères, des corniches et plus généralement des obstacles. Une hauteur maximale de 40 cm est admise pour passer au-dessus d'un obstacle avec une pente de 45° ou moins.

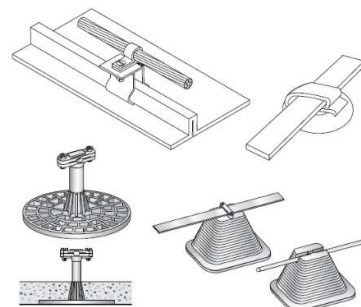


### Fixation du conducteur de descente :

Les conducteurs de descente doivent être fixés à raison de **trois fixations par mètre** (environ tous les 33 cm).

Il convient que ces fixations soient adaptées aux supports et que leur installation n'altère pas l'étanchéité du toit. Les fixations par percements systématiques du conducteur de descente doivent être proscrites.

Tous les conducteurs doivent être connectés entre eux à l'aide de colliers ou raccords de nature identique, de soudures ou d'un brasage.



Il convient de protéger les conducteurs de descente contre tout risque de choc mécanique, à l'aide de fourreaux de protection, jusqu'à une hauteur d'au moins **2 m au-dessus du niveau du sol**.

La distance de séparation calculée sur la descente la plus courte est de :

(Les Feuilles de calcul sont présentées en annexe 1)

|                                                      | PDA 1/3/8/9 | PDA 2/5 | PDA 4/6 | PDA 7 |
|------------------------------------------------------|-------------|---------|---------|-------|
| <b>Distance de séparation maximale dans l'air</b>    | 0,4 m       | 1,5 m   | 1,8 m   | 1,9 m |
| <b>Distance de séparation maximale dans le béton</b> | 0,8 m       | 3 m     | 3,6 m   | 3,8 m |

L'ensemble des masses métalliques (skydomes, exutoires, crinolines, aérothermes) et des carcasses des spots d'éclairages/caméras devront être interconnectés au dispositif de descente par un conducteur de même nature que celui-ci.

Les courants forts/faibles devront être blindés (caméras, antenne hertzienne) ou protégés à l'aide de parafoudres (parafoudres BT et coaxiaux).

**Matériaux et dimensions :**

Les matériaux et dimensions des conducteurs de descente devront respecter les prescriptions de la norme NF EN 62561-2.

Le tableau ci-dessous extrait de cette norme donne des exemples de matériau, configuration et section minimale des conducteurs de capture, des tiges et des conducteurs de descente.

| Matériau                                                        | Configuration                       | Section minimale   |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Cuivre, cuivre étamé, acier galvanisé à chaud, acier inoxydable | Plaque pleine (épaisseur min. 2 mm) | 50 mm <sup>2</sup> |
| Aluminium                                                       | Plaque pleine (épaisseur min. 3 mm) | 70 mm <sup>2</sup> |

**Joint de contrôle / borne de coupure :**

Chaque conducteur de descente doit être muni d'un joint de contrôle permettant de déconnecter la prise de terre pour procéder à des mesures.

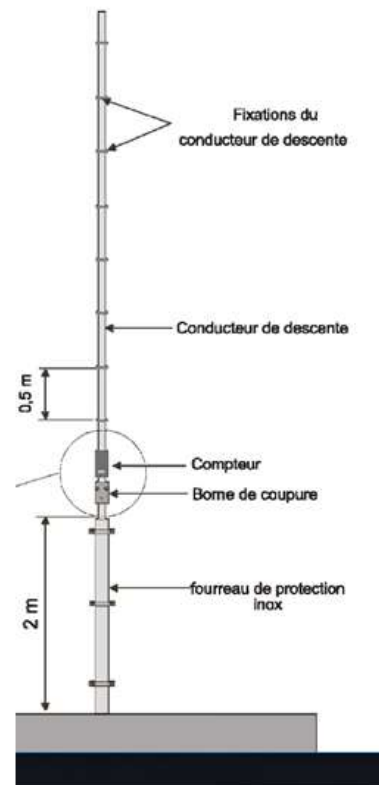
Les joints de contrôle sont en général installés sur les conducteurs de descente en partie basse.

Pour les conducteurs de descente installés sur des parois métalliques ou les SPF non équipés de conducteurs de descente spécifiques, des joints de contrôle doivent être insérés entre chaque prise de terre et l'élément métallique auquel la prise de terre est connectée. Ils sont alors installés à l'intérieur d'un regard de visite (conforme à la NF EN 62561-2) comportant le symbole prise de terre.

**Compteur de coup de foudre :**

Selon l'article 21 de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, les agressions de la foudre sur site doivent être enregistrées. Afin de comptabiliser les impacts de la foudre plusieurs solutions peuvent être envisagées :

- Un compteur de coups de foudre sur le conducteur de descente le plus direct du paratonnerre,
- Un compteur de coups de foudre au niveau du parafoudre de type 1,
- Un abonnement de télécomptage à Météorage.



Dans notre cas, la solution retenue est le compteur de coups de foudre sur le conducteur de descente le plus direct du paratonnerre. Il doit être situé de préférence juste au-dessus du joint de contrôle et être conforme à la NF EN 62561. Il faut au minimum **un compteur par paratonnerre.**

### Prise de terre :

Une prise de terre de type B (boucle) peut être réalisé si le **fond de fouille supérieur ou égal à 50mm<sup>2</sup>**, sinon il y aura lieu de prévoir une prise de terre **type A** au bas de chaque descente.

Au total, **10 prises de terre type A** devront être créées afin de relier les installations à la terre.

Les prises de terre doivent satisfaire les exigences suivantes :

- la valeur de résistance mesurée à l'aide d'un équipement classique doit être la plus basse possible (**inférieure à 10 Ω**). Cette résistance doit être mesurée au niveau de la prise de terre isolée de tout autre composant conducteur. L'installateur a donc en charge tous les éventuels travaux complémentaires nécessaires, afin d'obtenir une valeur inférieure à 10 Ohms.

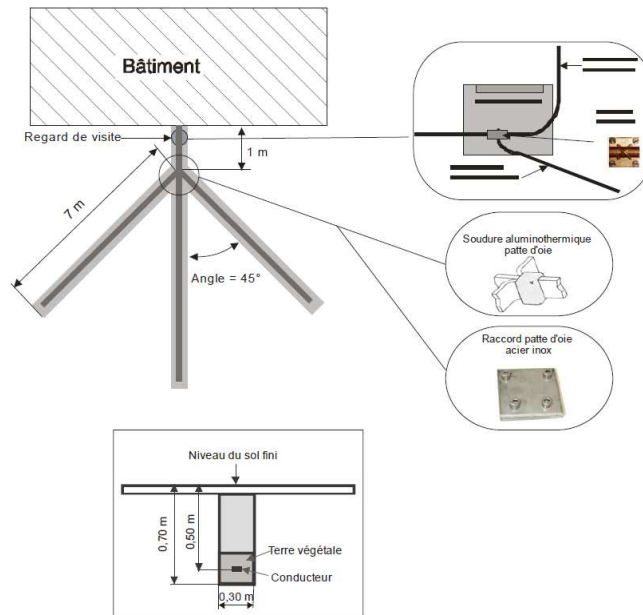
- éviter les prises de terre équipées d'un composant vertical ou horizontal unique excessivement long (> 20 m) afin d'assurer une valeur d'impédance ou d'inductance la plus faible possible.

- Deux configurations sont possibles pour réaliser une prise de terre **type A** :

- Patte d'oie

La prise de terre sera disposée sous forme de patte d'oie de grandes dimensions et enterrée à une profondeur minimum de 50 cm à l'aide de conducteurs de même nature et section que les conducteurs de descente, à l'exception de l'aluminium,

Exemple : trois conducteurs de 7 m à 8 m de long, enterrés à l'horizontale, à une profondeur minimum de 50 cm.

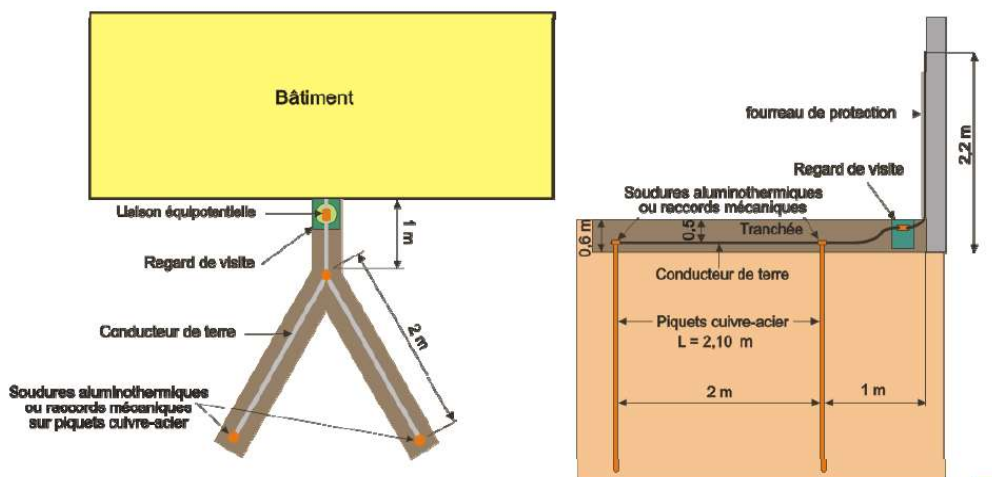


- Prise de terre ligne ou triangle

Chaque prise de terre type A sera composée de plusieurs électrodes verticales de longueur totale **minimum de 6 m** à une profondeur minimum de **50 cm** :

- disposées en ligne ou en triangle et séparées les unes des autres par une distance égale à au moins la longueur enterrée ;

- interconnectées par un conducteur enterré identique au conducteur de descente ou aux caractéristiques compatibles avec ce dernier.



Les matériaux et dimensions des électrodes de terre devront respecter les prescriptions de la norme NF EN 62561-6.

Le tableau ci-dessous extrait de cette norme donne des exemples de matériau, configuration et dimensions minimales des électrodes de terre.

| Matériau         | Configuration                                             | Dimensions minimales |                     |
|------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|
|                  |                                                           | Électrode de terre   | Conducteur de terre |
| Cuivre           | Torsadé, rond plein, plaquer pleine (épaisseur min. 2 mm) |                      | 50 mm <sup>2</sup>  |
|                  | Rond plein                                                | ø15 mm               |                     |
|                  | Tuyau (épaisseur 2 mm)                                    | ø20 mm               |                     |
| Acier            | Rond plein galvanisé                                      | ø 16 mm              | ø 10 mm             |
|                  | Tube galvanisé                                            | ø 25 mm              |                     |
| Acier inoxydable | Rond plein                                                | ø 15 mm              | ø 10 mm             |

Exemples de matériau, configuration et dimensions minimales des électrodes de terre (extrait de la norme NF EN 62305-3)

○ Dispositions complémentaires

Lorsque la résistivité élevée du sol empêche d'obtenir une résistance de prise de terre inférieure à 10 Ω à l'aide des mesures de protection normalisées ci-avant, les dispositions complémentaires suivantes peuvent être utilisées :

- Ajout d'un matériau naturel non corrosif de moindre résistivité autour des conducteurs de mise à la terre ;
- Ajout d'électrodes de terre à la disposition en forme de patte d'oie ou connexion de ces dernières aux électrodes existantes ;



- Application d'un enrichisseur de terre conforme à la NF EN 62561-7 ;

Lorsque l'application de toutes les mesures ci-dessus ne permettent pas d'obtenir une valeur de résistance inférieure à 10  $\Omega$ , 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 (respectivement 100 m) <  $L1 + 2 \times L2$

### Equipotentialités des prises de terre

Il convient de connecter les prises de terre des paratonnerres à dispositif d'amorçage au fond de fouille du bâtiment à l'aide d'un conducteur normalisé (voir NF EN 50164-2) par un dispositif déconnectable situé de préférence dans un regard de visite comportant le symbole « *Prise de terre* ».

### Conditions de proximité

Les composants de la prise de terre du SPF à dispositif d'amorçage doivent être à au moins **2 m de toute canalisation métallique ou canalisation électrique enterrée** si ces canalisations ne sont pas connectées d'un point de vue électrique à la liaison équipotentielle principale de la structure.

Pour les sols dont la résistivité est supérieure à 500  $\Omega$  m, la distance minimum est portée à 5 m.

### Tension de contact et de pas

Pour limiter le phénomène des tensions de pas et de contact à proximité des descentes, le maître d'œuvre doit prévoir l'une des solutions suivantes :

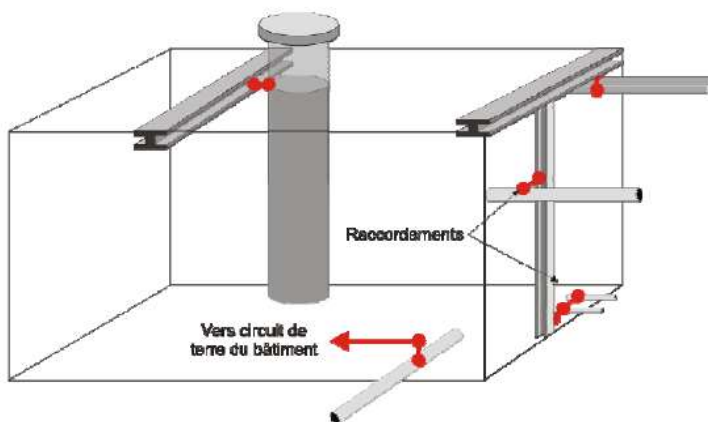
- L'isolation des conducteurs de descente est assurée pour 100 kV, sous une impulsion de choc 1,2/50  $\mu$ s, par exemple, par une épaisseur minimale de 3 mm en polyéthylène réticulé ;
- Des restrictions physiques et/ou des pancartes d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente, jusqu'à 3 m.

**Protection des canalisations**

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

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

| Type de SPF | Matériau  | Section<br>mm <sup>2</sup> |
|-------------|-----------|----------------------------|
| I à IV      | Cuivre    | 5                          |
|             | Aluminium | 8                          |
|             | Acier     | 16                         |



## Chapitre 7 PROTECTION CONTRE LES EFFETS INDIRECTS

À la suite de l'analyse probabiliste du risque foudre basée sur la norme NF EN 62305-2, les conclusions de protection sur les lignes entrantes pour le projet d'entrepôt logistique sont :

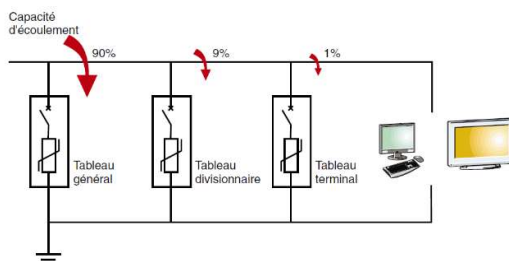
### Entrepôt logistique ETCHE : niveau de protection IV

#### 7.1 GENERALITES SUR LES IIPF

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

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

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



#### 7.2 LES DIFFERENTS TYPES DE PARAFOUDRES

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

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

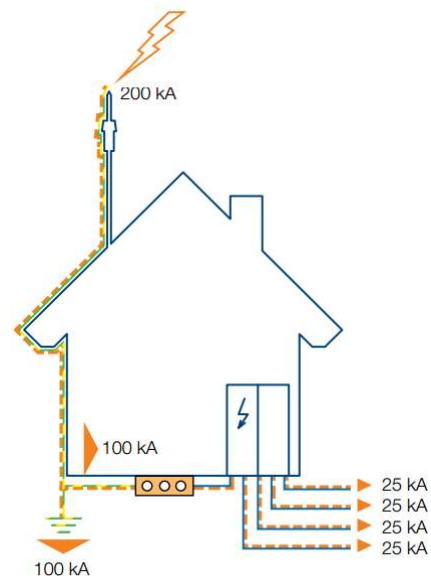
## 7.3 PROTECTION DES COURANTS FORTS

### 7.3.1 DETERMINATIONS DES CARACTERISTIQUES DES PARAFOUDRES

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

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

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



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

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

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

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

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

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

Nous retenons les valeurs suivantes :

- Niveau de protection : **IV**
- Nombre de lignes **m** : **4**
- Nombre de pôles **n** : **4**

|                                                                                                |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                                                                                | <b>Zone n°1</b> |
| <b>Régime de neutre</b>                                                                        | A définir       |
| <b>Pour le m</b>                                                                               | 4               |
| <b>Pour le n</b>                                                                               | 4               |
| <b>m x n =</b>                                                                                 | 16              |
| <b>Calcul le plus défavorable</b><br><br><b><math>(0,5 / (m \times n)) \times 100 =</math></b> | 3,12            |

On retrouve ainsi les résultats suivants :

**Courant de choc  $I_{imp}$  en onde 10/350  $\mu s \geq 12,5$  kA\***

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

**Niveau de protection  $U_p \leq 2,5$  kV\***

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

**Liste des caractéristiques des parafoudres :**

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

**Caractéristiques des parafoudres Type 1+2 :**

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

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

**Liste des parafoudres de TYPE 1 à installer (onde 10/350  $\mu$ s) :**

Pour les parafoudres de type 1(onde 10/350  $\mu$ s) :

| PARAFOUDRES TYPE 1                                                                       |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Caractéristiques                                                                         | Localisation                            |
| Régime à définir – Type 1<br>limp 12,5 kA - Up $\leq$ 2,5 kV                             | TGBT du site                            |
| 1 parafoudre Type 1+2<br>(Régime de neutre à définir)<br>limp 12,5 kA - Up $\leq$ 1,5 kV | Armoires divisionnaires<br>(7 cellules) |

**NOTA : Le dimensionnement des parafoudres pour les panneaux photovoltaïques fera l'objet d'une étude spécifique.**



### **Détermination des caractéristiques des parafoudres de type 2 :**

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

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

### **Choix du courant nominal de décharge (In) :**

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

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

### **Évaluation du niveau d'exposition aux surtensions de foudre :**

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

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

➤ Nk (Niveau céramique local) = **5,6**

➤ LBT est la longueur en Km de la ligne basse tension « BT » alimentant l'installation.  
(Pour information, pour des valeurs supérieures ou égales à 0,5 km, on retiendra une valeur => LBT = **0,5**).

➤  $\delta$  est un coefficient prenant en compte la situation de la ligne et celle du bâtiment. La valeur du coefficient retenue est donnée dans le Tableau 2 du guide UTE C 15-443 :

| Situation de la ligne BT et des bâtiments              | Coefficient $\delta$ |
|--------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Complètement entouré de structures</b>              | <b>0</b>             |
| Quelques structures à proximité ou inconnue            | 0,5                  |
| Terrain plat ou découvert                              | 0,75                 |
| Sur une crête, présence de plan d'eau, site montagneux | 1                    |

Application de la formule :

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

$$\text{Soit : } F = 14,56$$

**Le paramètre F est donc égal à 14,56 pour ce site.**

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

| Estimation du risque F | In (kA)  |
|------------------------|----------|
| <b>F ≤ 40</b>          | <b>5</b> |
| 40 < F ≤ 80            | 10       |
| F > 80                 | 20       |

Conformément au guide UTE C 15-443, à Le courant nominal de décharge minimum (In) retenu pour les parafoudres Type 2 sur ce site est de **5 kA** au minimum.

#### **Choix du niveau de protection (Up) :**

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

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

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

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

### Caractéristiques des parafoudres Type 2 :

- Régime de neutre: **A définir** ;
- Tension maximale en régime permanent **Uc = A définir** ;
- Intensité nominale **In** de décharge (en onde 8/20µs) **≥ 5kA** ;
- Intensité maximale **I<sub>max</sub>** de décharge (en onde 8/20µs) **≥ 10kA** ;
- Niveau de protection : **Up ≤ 1,5 kV** ;
- Forme du courant : **8/20 µs** ;
- Signalisation de défaut en face avant.

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

| PARAFOUDRES TYPE 2                                                         |                               |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Caractéristiques                                                           | Localisation                  |
| Up ≤ 1,5 kV- In 5kA -I <sub>max</sub> 10kA<br>(Régime de neutre à définir) | Centrale incendie             |
| Up ≤ 1,5 kV- In 5kA -I <sub>max</sub> 10kA<br>(Régime de neutre à définir) | TD Sprinkler                  |
| Up ≤ 1,5 kV- In 5kA -I <sub>max</sub> 10kA<br>(Régime de neutre à définir) | TD Onduleurs/Informatique     |
| Up ≤ 1,5 kV- In 5kA -I <sub>max</sub> 10kA<br>(Régime de neutre à définir) | TD bureaux                    |
| Up ≤ 1,5 kV- In 5kA -I <sub>max</sub> 10kA<br>(Régime de neutre à définir) | TD Local de charge            |
| Up ≤ 1,5 kV- In 5kA -I <sub>max</sub> 10kA<br>(Régime de neutre à définir) | TD Chaufferie (détection gaz) |

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

### 7.3.2 RACCORDEMENT

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

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

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

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

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

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

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

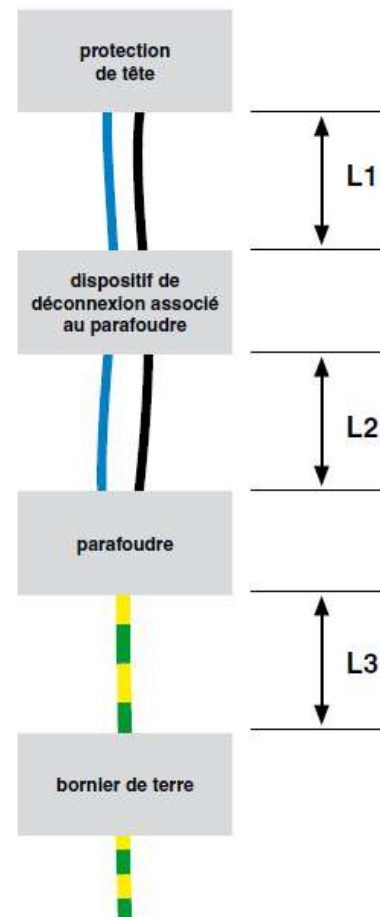
La mise en œuvre doit être réalisée conformément au guide UTE C 15-443.

### 7.3.3 DISPOSITIF DE DECONNEXION

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

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

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



#### **7.4 PROTECTION DES COURANTS FAIBLES**

Nous avons mentionné, dans notre analyse du risque foudre que le projet sera équipé d'une ligne de fibre optique. Or, **la fibre n'étant pas vulnérable à la foudre**, il n'y aura pas nécessité de protection.

**Aucune protection n'est à prévoir.**

## Chapitre 8 PREVENTION DU PHENOMENE ORAGEUX

### 8.1 PROTECTION CONTRE LES TENSIONS DE CONTACT ET DE PAS A PROXIMITE DES CONDUCTEURS

Les risques sont réduits à un niveau tolérable si une des conditions suivantes est satisfaite :

- La probabilité pour que les personnes s'approchent et la durée de leur présence à l'extérieur de la structure et à proximité des conducteurs de descente est très faible.
- Les conducteurs naturels de descente sont constitués de plusieurs colonnes de la structure métallique de la structure ou de plusieurs poteaux en acier interconnectés, assurant leur continuité électrique.
- La résistivité de la couche de surface du sol, jusqu'à 3 m des conducteurs de descente, n'est pas inférieure à 5 kΩm.

Si aucune de ces conditions n'est satisfaite, des mesures de protection doivent être prises contre les lésions d'être vivants en raison des tensions de contact telles que :

- L'isolation des conducteurs de descente est assurée pour 100 kV, sous une impulsion de choc 1,2/50 μs, par exemple, par une épaisseur minimale de 3 mm en polyéthylène réticulé ;
- Des restrictions physiques et/ou des pancartes d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente, jusqu'à 3 m.

**Des pancartes d'avertissement interdisant l'approche à moins de 3 mètres en cas d'orage seront installées sur chaque descentes.**

### 8.2 DETECTION D'ORAGE

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

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

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

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

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

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

## 8.3 PROCEDURE

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

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

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

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

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

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

## Chapitre 9 REALISATION DES TRAVAUX

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



« Installation de paratonnerres et parafoudres ».

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

La marque Qualifoudre :

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

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



## Chapitre 10 VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS

### 10.1 VERIFICATION INITIALE

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

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

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

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

### 10.2 VERIFICATION PERIODIQUE

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

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

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

### 10.3 VERIFICATION SUPPLEMENTAIRE

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

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

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

### 10.4 MAINTENANCE

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

## Chapitre 11 BILAN DES TRAVAUX A REALISER

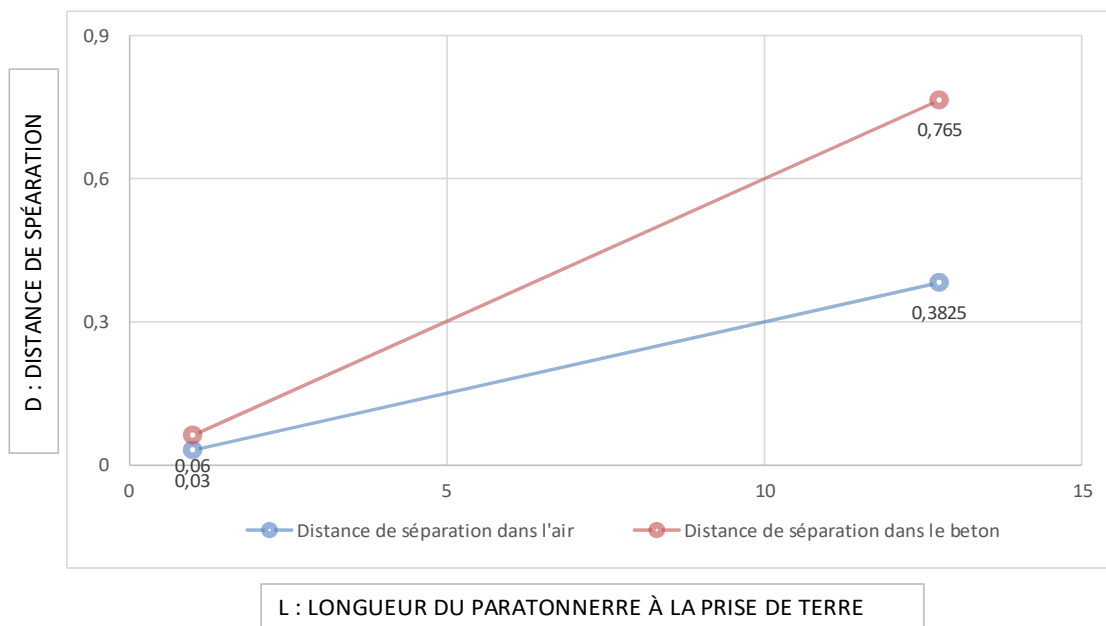
Le tableau ci-dessous synthétise les travaux à réaliser (à titre d'optimisation) dans le cadre de la protection contre la foudre.

| Structure                                | Protection effets directs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Protection effets indirects                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Entrepôt<br/>logistique<br/>ETCHE</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Installation de <b>9 PDA de niveau IV</b> (avec réduction des 40%), conformément au chapitre 6 de cette Etude Technique.</li> <li>- Création de <b>10 conducteurs</b> de descentes et de <b>10 prises de terre</b> de type A. Mutualisation entre les PDA 2/3, 4/5, 6/7, 8/9.</li> <li>- <b>Interconnexion des canalisations entrantes</b> (eau si métallique, gaz, sprinkler) à l'aide d'un conducteur normalisé conformément au chapitre 6 de cette Etude Technique.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>TGBT Général :</b><br/>Mise en place de parafoudres type 1 de niveau IV : onde 10/350 <math>\mu</math>s, conformément au chapitre 7 de cette étude technique.</li> <li>- <b>Armoires divisionnaire (9 Cellules) :</b><br/>Mise en place de parafoudres type 1+2 de niveau IV : onde 10/350 <math>\mu</math>s, conformément au chapitre 7 cette étude technique.</li> <li>- <b>TD Centrale incendie, TD Sprinkler, TD Onduleurs/Informatique, TD Bureaux, TD Chaufferie et TD Local de charge:</b><br/>Protection par parafoudres type 2 (caractéristiques : onde 8/20 In =5 kA/Imax =10 kA et Up &lt; 1,5 kV) conformément au chapitre 7 cette étude technique.</li> </ul> |

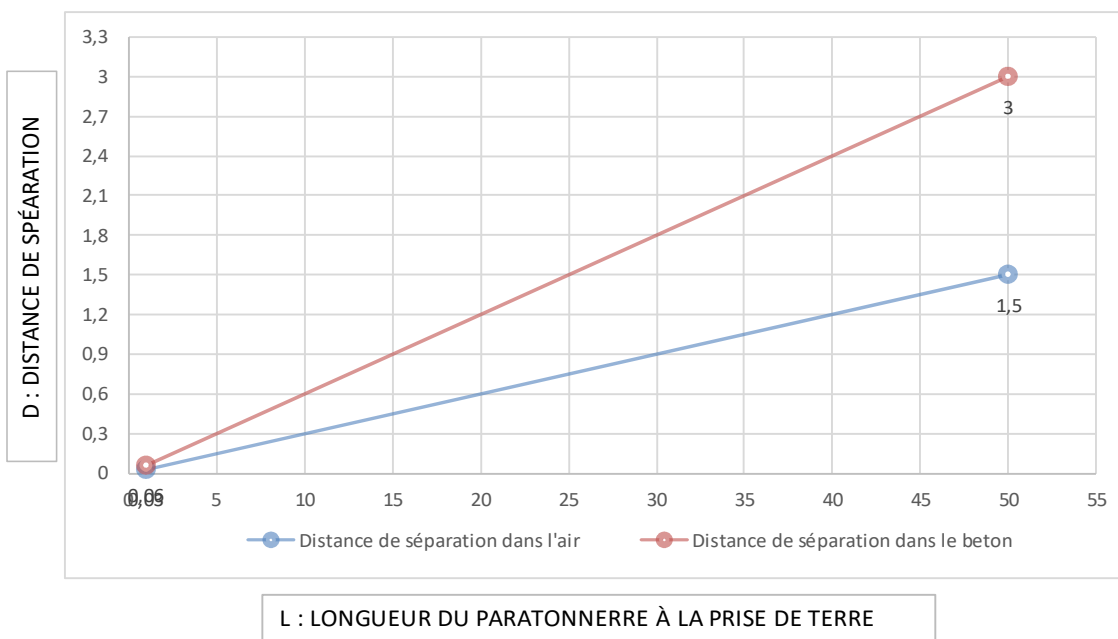
## **ANNEXE 1**

**Feuille de calcul de la distance  
de séparation**

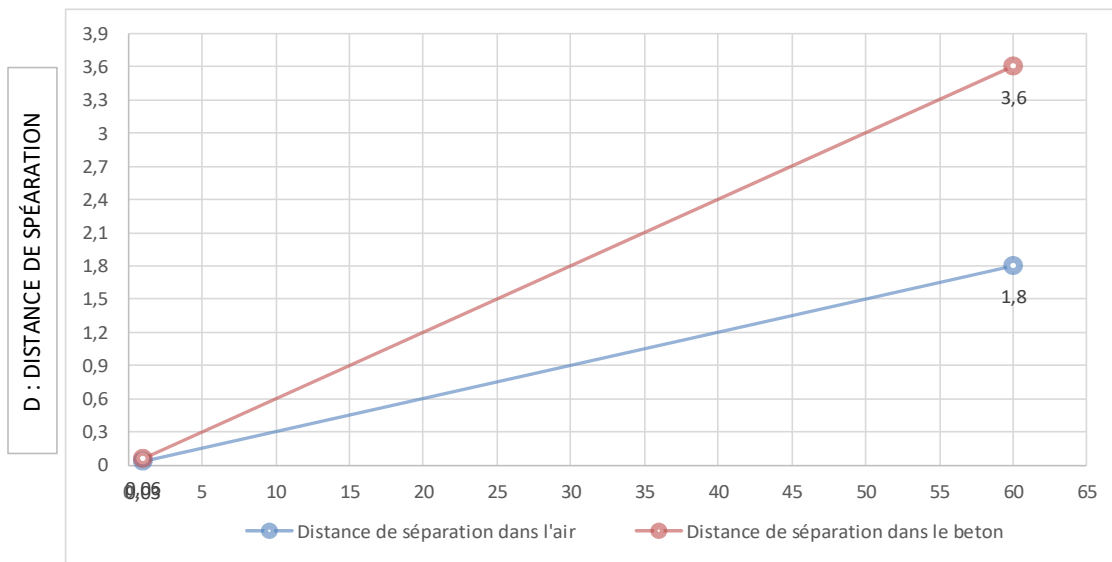
| CALCUL de la DISTANCE de SEPARATIONS PDA N°1/3/8/9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          |                                                     |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------|--------------------------------|------|-----------|------|---|--------------------|------------------------|---|----------------------|-----------------------------------------------------|-----------|----------------------|-----------------------------------------------------|--|--|
| Dénomination                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | coef                                     | valeurs à encoder                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| <b>Coefficient <math>k_i</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |                                                     |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| dépend du type de SPF choisi: coefficient d'induction                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $K_i =$                                  | <b>0,04</b>                                         |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Niveau de protection</th> <th><math>k_i</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>0,08</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>0,06</td> </tr> <tr> <td>III et IV</td> <td>0,04</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Niveau de protection                     | $k_i$                                               | I   | 0,08                                  | II                             | 0,06 | III et IV | 0,04 |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| Niveau de protection                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $k_i$                                    |                                                     |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,08                                     |                                                     |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,06                                     |                                                     |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| III et IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,04                                     |                                                     |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| <b>Coefficient <math>k_c</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |                                                     |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| Calcul de $K_c$ si terre type A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $K_c =$                                  | <b>0,75</b>                                         |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nombre de conducteurs de descente<br/><math>n</math></th> <th colspan="2"><math>k_c</math></th> </tr> <tr> <th>Disposition de terre de type A1 ou A2</th> <th>Disposition de terre de type B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,75 <sup>a)</sup></td> <td>1... 0,5 <sup>a)</sup></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,60 <sup>a,c)</sup></td> <td>1 ... 1/m (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup></td> </tr> <tr> <td>4 et plus</td> <td>0,41 <sup>a,c)</sup></td> <td>1 ... 1/m (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>a) Voir l'Annexe E<br/>           b) Si les conducteurs de descente sont connectés horizontalement par un ceinturage, la distribution de courant est plus homogène dans la partie inférieure et <math>k_c</math> est réduit. Cela est particulièrement applicable aux structures élevées.<br/>           c) Ces valeurs sont valables pour de simples électrodes présentant des valeurs comparables de résistance. Si ces résistances sont très différentes, il est pris <math>k_c = 1</math>.</p> <p>NOTE D'autres valeurs de <math>k_c</math> peuvent être utilisées si des calculs détaillés sont effectués.</p> | Nombre de conducteurs de descente<br>$n$ | $k_c$                                               |     | Disposition de terre de type A1 ou A2 | Disposition de terre de type B | 1    | 1         | 1    | 2 | 0,75 <sup>a)</sup> | 1... 0,5 <sup>a)</sup> | 3 | 0,60 <sup>a,c)</sup> | 1 ... 1/m (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup> | 4 et plus | 0,41 <sup>a,c)</sup> | 1 ... 1/m (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup> |  |  |
| Nombre de conducteurs de descente<br>$n$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          | $k_c$                                               |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Disposition de terre de type A1 ou A2    | Disposition de terre de type B                      |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1                                        | 1                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,75 <sup>a)</sup>                       | 1... 0,5 <sup>a)</sup>                              |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,60 <sup>a,c)</sup>                     | 1 ... 1/m (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup> |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| 4 et plus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,41 <sup>a,c)</sup>                     | 1 ... 1/m (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup> |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| <b>Coefficient <math>k_m</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |                                                     |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| Dépend du matériau de séparation: coefficient lié au <u>matériau</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |                                                     |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Matériau</th> <th><math>k_m</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Air</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Béton, briques</td> <td>0,5</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Matériau                                 | $k_m$                                               | Air | 1                                     | Béton, briques                 | 0,5  |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| Matériau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $k_m$                                    |                                                     |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| Air                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1                                        |                                                     |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| Béton, briques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,5                                      |                                                     |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| <b>Coefficient <math>l</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                          |                                                     |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| Distance mesurée verticalement entre le point où s doit être établie et la ceinture équipotentielle la plus proche.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $l =$                                    | <b>12,75</b>                                        |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| <b>Calcul de <math>s</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                          |                                                     |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $s = k_i \frac{k_c \cdot l}{k_m}$        |                                                     |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| Distance maximale (en mètre) à respecter dans l' <b>AIR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $s =$                                    | <b>0,383</b>                                        |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |
| Distance maximale (en mètre) à respecter dans le <b>BETON</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $s =$                                    | <b>0,765</b>                                        |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                     |           |                      |                                                     |  |  |



| CALCUL de la DISTANCE de SEPARATIONS PDA N°2/5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----|---------------------------------------|--------------------------------|------|-----------|------|---|--------------------|------------------------|---|----------------------|---------------------------------------------------|-----------|----------------------|---------------------------------------------------|--|--|
| Dénomination                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | coef                                     | valeurs à encoder                                 |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| <b>Coefficient <math>k_i</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                          |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| dépend du type de SPF choisi: coefficient d'induction                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $K_i =$                                  | <b>0,04</b>                                       |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Niveau de protection</th> <th><math>k_i</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>0,08</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>0,06</td> </tr> <tr> <td>III et IV</td> <td>0,04</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Niveau de protection                     | $k_i$                                             | I   | 0,08                                  | II                             | 0,06 | III et IV | 0,04 |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| Niveau de protection                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $k_i$                                    |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,08                                     |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,06                                     |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| III et IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,04                                     |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| <b>Coefficient <math>k_c</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                          |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| Calcul de $K_c$ si terre type A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $K_c =$                                  | <b>0,75</b>                                       |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nombre de conducteurs de descente<br/><math>n</math></th> <th colspan="2"><math>k_c</math></th> </tr> <tr> <th>Disposition de terre de type A1 ou A2</th> <th>Disposition de terre de type B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,75 <sup>a)</sup></td> <td>1... 0,5 <sup>a)</sup></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,60 <sup>b,c)</sup></td> <td>1...1/m (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup></td> </tr> <tr> <td>4 et plus</td> <td>0,41 <sup>b,c)</sup></td> <td>1...1/n (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small;">a) Voir l'Annexe E<br/>           b) Si les conducteurs de descente sont connectés horizontalement par un ceinturage, la distribution de courant est plus homogène dans la partie inférieure et <math>k_c</math> est réduit. Cela est particulièrement applicable aux structures élevées.<br/>           c) Ces valeurs sont valables pour de simples électrodes présentant des valeurs comparables de résistance. Si ces résistances sont très différentes, il est pris <math>k_c = 1</math>.</p> <p style="font-size: x-small;">NOTE D'autres valeurs de <math>k_c</math> peuvent être utilisées si des calculs détaillés sont effectués.</p> | Nombre de conducteurs de descente<br>$n$ | $k_c$                                             |     | Disposition de terre de type A1 ou A2 | Disposition de terre de type B | 1    | 1         | 1    | 2 | 0,75 <sup>a)</sup> | 1... 0,5 <sup>a)</sup> | 3 | 0,60 <sup>b,c)</sup> | 1...1/m (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup> | 4 et plus | 0,41 <sup>b,c)</sup> | 1...1/n (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup> |  |  |
| Nombre de conducteurs de descente<br>$n$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          | $k_c$                                             |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Disposition de terre de type A1 ou A2    | Disposition de terre de type B                    |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1                                        | 1                                                 |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,75 <sup>a)</sup>                       | 1... 0,5 <sup>a)</sup>                            |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,60 <sup>b,c)</sup>                     | 1...1/m (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup> |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| 4 et plus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,41 <sup>b,c)</sup>                     | 1...1/n (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup> |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| <b>Coefficient <math>k_m</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                          |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| Dépend du matériau de séparation: coefficient lié au matériau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Matériau</th> <th><math>k_m</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Air</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Béton, briques</td> <td>0,5</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Matériau                                 | $k_m$                                             | Air | 1                                     | Béton, briques                 | 0,5  |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| Matériau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $k_m$                                    |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| Air                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1                                        |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| Béton, briques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,5                                      |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| <b>Coefficient <math>l</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| Distance mesurée verticalement entre le point où s doit être établie et la ceinture équipotentielle la plus proche.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $l =$                                    | <b>50</b>                                         |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| <b>Calcul de <math>s</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                          |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $s = k_i \frac{k_c}{k_m} l$              |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| <b>Distance maximale (en mètre) à respecter dans l'AIR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $s =$                                    | <b>1,500</b>                                      |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| <b>Distance maximale (en mètre) à respecter dans le BETON</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $s =$                                    | <b>3,000</b>                                      |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |



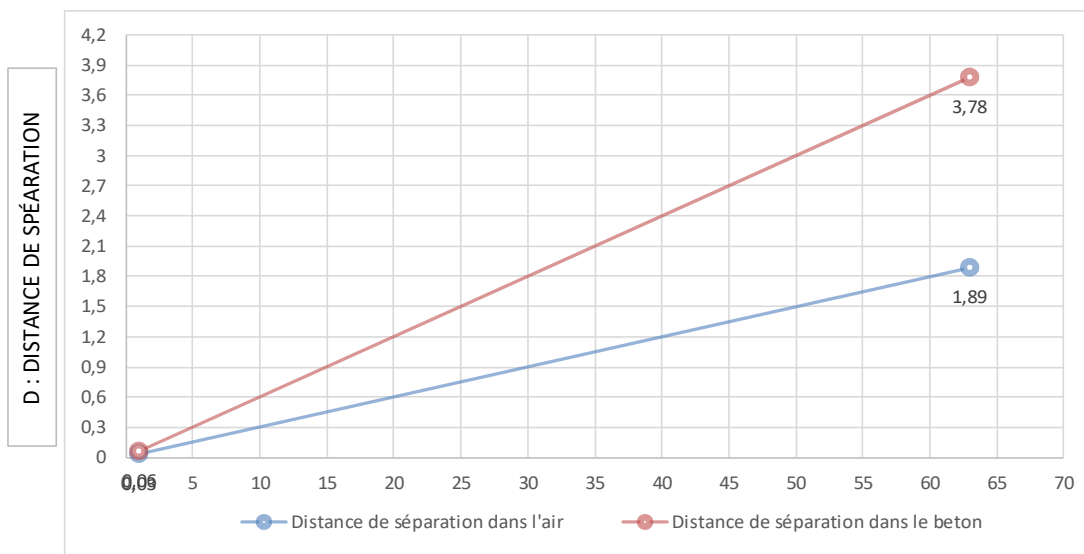
| CALCUL de la DISTANCE de SEPARATIONS PDA N°4/6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |                                                    |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------|--------------------------------|------|-----------|------|---|--------------------|------------------------|---|----------------------|----------------------------------------------------|-----------|----------------------|----------------------------------------------------|--|--|
| Dénomination                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | coef                                     | valeurs à encoder                                  |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| <b>Coefficient <math>k_i</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                          |                                                    |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| dépend du type de SPF choisi: coefficient d'induction                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b><math>K_i =</math></b>                | <b>0,04</b>                                        |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Niveau de protection</th> <th><math>k_i</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">I</td> <td align="center">0,08</td> </tr> <tr> <td align="center">II</td> <td align="center">0,06</td> </tr> <tr> <td align="center">III et IV</td> <td align="center">0,04</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Niveau de protection                     | $k_i$                                              | I   | 0,08                                  | II                             | 0,06 | III et IV | 0,04 |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| Niveau de protection                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $k_i$                                    |                                                    |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,08                                     |                                                    |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,06                                     |                                                    |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| III et IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,04                                     |                                                    |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| <b>Coefficient <math>k_c</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                          |                                                    |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| Calcul de <b><math>K_c</math></b> si terre <b>type A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b><math>K_c =</math></b>                | <b>0,75</b>                                        |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nombre de conducteurs de descente<br/><math>n</math></th> <th colspan="2"><math>k_c</math></th> </tr> <tr> <th>Disposition de terre de type A1 ou A2</th> <th>Disposition de terre de type B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">1</td> <td align="center">1</td> <td align="center">1</td> </tr> <tr> <td align="center">2</td> <td align="center">0,75<sup>c)</sup></td> <td align="center">1... 0,5<sup>a)</sup></td> </tr> <tr> <td align="center">3</td> <td align="center">0,60<sup>b,c)</sup></td> <td align="center">1... 1/m (voir Figures E.1 et E.2)<sup>a,b)</sup></td> </tr> <tr> <td align="center">4 et plus</td> <td align="center">0,41<sup>b,c)</sup></td> <td align="center">1... 1/m (voir Figures E.1 et E.2)<sup>a,b)</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small;">a) Voir l'Annexe E<br/>           b) Si les conducteurs de descente sont connectés horizontalement par un ceinturage, la distribution de courant est plus homogène dans la partie inférieure et <math>k_c</math> est réduit. Cela est particulièrement applicable aux structures élevées.<br/>           c) Ces valeurs sont valables pour de simples électrodes présentant des valeurs comparables de résistance. Si ces résistances sont très différentes, il est pris <math>k_c = 1</math>.</p> <p style="font-size: x-small;">NOTE D'autres valeurs de <math>k_c</math> peuvent être utilisées si des calculs détaillés sont effectués.</p> | Nombre de conducteurs de descente<br>$n$ | $k_c$                                              |     | Disposition de terre de type A1 ou A2 | Disposition de terre de type B | 1    | 1         | 1    | 2 | 0,75 <sup>c)</sup> | 1... 0,5 <sup>a)</sup> | 3 | 0,60 <sup>b,c)</sup> | 1... 1/m (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup> | 4 et plus | 0,41 <sup>b,c)</sup> | 1... 1/m (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup> |  |  |
| Nombre de conducteurs de descente<br>$n$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          | $k_c$                                              |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Disposition de terre de type A1 ou A2    | Disposition de terre de type B                     |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1                                        | 1                                                  |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,75 <sup>c)</sup>                       | 1... 0,5 <sup>a)</sup>                             |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,60 <sup>b,c)</sup>                     | 1... 1/m (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup> |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| 4 et plus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,41 <sup>b,c)</sup>                     | 1... 1/m (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup> |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| <b>Coefficient <math>k_m</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                          |                                                    |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| Dépend du matériau de séparation: coefficient lié au <u>matériau</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |                                                    |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Matériau</th> <th><math>k_m</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">Air</td> <td align="center">1</td> </tr> <tr> <td align="center">Béton, briques</td> <td align="center">0,5</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Matériau                                 | $k_m$                                              | Air | 1                                     | Béton, briques                 | 0,5  |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| Matériau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $k_m$                                    |                                                    |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| Air                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1                                        |                                                    |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| Béton, briques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,5                                      |                                                    |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| <b>Coefficient <math>l</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          |                                                    |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| Distance mesurée verticalement entre le point où s doit être établie et la ceinture équipotentielle la plus proche.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b><math>l =</math></b>                  | <b>60</b>                                          |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| <b>Calcul de <math>s</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                          |                                                    |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $s = k_i \frac{k_c}{k_m} l$              |                                                    |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| <b>Distance maximale (en mètre) à respecter dans l'<b>AIR</b></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b><math>s =</math></b>                  | <b>1,800</b>                                       |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |
| <b>Distance maximale (en mètre) à respecter dans le <b>BETON</b></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b><math>s =</math></b>                  | <b>3,600</b>                                       |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                    |           |                      |                                                    |  |  |



L : LONGUEUR DU PARATONNERRE À LA PRISE DE TERRE



| CALCUL de la DISTANCE de SEPARATIONS PDA N°7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----|---------------------------------------|--------------------------------|------|-----------|------|---|--------------------|------------------------|---|----------------------|---------------------------------------------------|-----------|----------------------|---------------------------------------------------|--|--|
| Dénomination                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | coef                                     | valeurs à encoder                                 |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| <b>Coefficient <math>k_i</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                          |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| dépend du type de SPF choisi: coefficient d'induction                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $K_i =$                                  | <b>0,04</b>                                       |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Niveau de protection</th> <th><math>k_i</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>0,08</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>0,06</td> </tr> <tr> <td>III et IV</td> <td>0,04</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Niveau de protection                     | $k_i$                                             | I   | 0,08                                  | II                             | 0,06 | III et IV | 0,04 |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| Niveau de protection                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $k_i$                                    |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,08                                     |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,06                                     |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| III et IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,04                                     |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| <b>Coefficient <math>k_c</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                          |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| Calcul de $K_c$ si terre type A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $K_c =$                                  | <b>0,75</b>                                       |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nombre de conducteurs de descente<br/><math>n</math></th> <th colspan="2"><math>k_c</math></th> </tr> <tr> <th>Disposition de terre de type A1 ou A2</th> <th>Disposition de terre de type B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,75 <sup>a)</sup></td> <td>1... 0,5 <sup>a)</sup></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,60 <sup>b,c)</sup></td> <td>1...1/m (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup></td> </tr> <tr> <td>4 et plus</td> <td>0,41 <sup>b,c)</sup></td> <td>1...1/m (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>a) Voir l'Annexe E<br/>           b) Si les conducteurs de descente sont connectés horizontalement par un ceinturage, la distribution de courant est plus homogène dans la partie inférieure et <math>k_c</math> est réduit. Cela est particulièrement applicable aux structures élevées.<br/>           c) Ces valeurs sont valables pour de simples électrodes présentant des valeurs comparables de résistance. Si ces résistances sont très différentes, il est pris <math>k_c = 1</math>.</p> <p>NOTE D'autres valeurs de <math>k_c</math> peuvent être utilisées si des calculs détaillés sont effectués.</p> | Nombre de conducteurs de descente<br>$n$ | $k_c$                                             |     | Disposition de terre de type A1 ou A2 | Disposition de terre de type B | 1    | 1         | 1    | 2 | 0,75 <sup>a)</sup> | 1... 0,5 <sup>a)</sup> | 3 | 0,60 <sup>b,c)</sup> | 1...1/m (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup> | 4 et plus | 0,41 <sup>b,c)</sup> | 1...1/m (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup> |  |  |
| Nombre de conducteurs de descente<br>$n$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          | $k_c$                                             |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Disposition de terre de type A1 ou A2    | Disposition de terre de type B                    |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1                                        | 1                                                 |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,75 <sup>a)</sup>                       | 1... 0,5 <sup>a)</sup>                            |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,60 <sup>b,c)</sup>                     | 1...1/m (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup> |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| 4 et plus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,41 <sup>b,c)</sup>                     | 1...1/m (voir Figures E.1 et E.2) <sup>a,b)</sup> |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| <b>Coefficient <math>k_m</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                          |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| Dépend du matériau de séparation: coefficient lié au <u>matériau</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Matériau</th> <th><math>k_m</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Air</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Béton, briques</td> <td>0,5</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Matériau                                 | $k_m$                                             | Air | 1                                     | Béton, briques                 | 0,5  |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| Matériau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $k_m$                                    |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| Air                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                                        |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| Béton, briques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,5                                      |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| <b>Coefficient <math>l</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| Distance mesurée verticalement entre le point où s doit être établie et la ceinture équipotentielle la plus proche.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $l =$                                    | <b>63</b>                                         |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| <b>Calcul de <math>s</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $s = k_i \frac{k_c}{k_m} l$              |                                                   |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| Distance maximale (en mètre) à respecter dans l' <b>AIR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $s =$                                    | <b>1,890</b>                                      |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |
| Distance maximale (en mètre) à respecter dans le <b>BETON</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $s =$                                    | <b>3,780</b>                                      |     |                                       |                                |      |           |      |   |                    |                        |   |                      |                                                   |           |                      |                                                   |  |  |



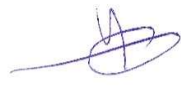

L : LONGUEUR DU PARATONNERRE À LA PRISE DE TERRE

## **ANNEXE 2**

### **Notice de vérification et de maintenance**

# NOTICE DE VERIFICATION ET DE MAINTENANCE

## EVOLUTYS – PROJET ENTREPÔT ETCHE MER (41)

|                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b><u>Commanditaire de l'étude :</u></b></p> <p><b>EVOLUTYS</b><br/>434 RUE ETIENNE LENOIR<br/>30900 NIMES</p> | <p><b><u>Adresse de l'établissement :</u></b></p> <p><b>PROJET ENTREPÔT ETCHE</b><br/>41500 MER</p>                                                                                                                                 |
| <p><b><u>Date de l'intervention :</u></b></p>                                                                     | <p>Etude sur plans</p>                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b><u>Rédigé par :</u></b><br/><b><u>Date : 11/05/2022</u></b></p>                                             | <p>Zakari YAHIAOUI<br/>Chargé d'études<br/>04 28 29 64 58<br/><a href="mailto:z.yahiaoui@1g-group.com">z.yahiaoui@1g-group.com</a></p>         |
| <p><b><u>Validé par :</u></b><br/><b><u>Date : 11/05/2022</u></b></p>                                             | <p>Benoît CHAILLOT<br/>Responsable d'Affaires<br/>07 67 21 96 34<br/><a href="mailto:b.chailLOT@1g-group.com">b.chailLOT@1g-group.com</a></p>  |

| DATE       | INDICE | MODIFICATIONS      |
|------------|--------|--------------------|
| 12/05/2022 | A      | Première diffusion |
|            |        |                    |
|            |        |                    |

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

# SOMMAIRE

|                   |                                                                 |           |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CHAPITRE 1</b> | <b>ORDRE DES VERIFICATIONS</b>                                  | <b>53</b> |
| 1.1               | PROCEDURE DE VERIFICATION                                       | 53        |
| 1.2               | VERIFICATION DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE                      | 53        |
| 1.3               | VERIFICATIONS VISUELLES                                         | 53        |
| 1.4               | VERIFICATIONS COMPLETES                                         | 54        |
| 1.5               | DOCUMENTATION DE LA VERIFICATION                                | 54        |
| <b>CHAPITRE 2</b> | <b>MAINTENANCE</b>                                              | <b>56</b> |
| 2.1               | REMARQUES GENERALES                                             | 56        |
| 2.2               | PROCEDURE DE MAINTENANCE                                        | 57        |
| 2.3               | DOCUMENTATION DE MAINTENANCE                                    | 57        |
| <b>CHAPITRE 3</b> | <b>DESCRIPTION DES SPF MIS EN PLACE</b>                         | <b>58</b> |
| 3.1               | INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION Foudre (IEPF)           | 58        |
| 3.1.1             | PLAN D'IMPLANTATION DES PDA                                     | 58        |
| 3.1.2             | CARACTERISTIQUES DES DISPOSITIFS DE CAPTURE                     | 59        |
| 3.2               | INSTALLATIONS INTERIEURES DE PROTECTION Foudre (IEPF)           | 60        |
| 3.2.1             | CARACTERISTIQUES DES PARAFoudRES A METTRE EN ŒUVRE              | 60        |
| <b>CHAPITRE 4</b> | <b>NOTICE DE VERIFICATION</b>                                   | <b>61</b> |
| 4.1               | NOTICES DE VERIFICATION DES SYSTEMES DE PROTECTION Foudre (SPF) | 61        |
| 4.2               | NOTICES DE VERIFICATION DES PARAFoudRES (SPF)                   | 63        |
| <b>CHAPITRE 5</b> | <b>CARNET DE BORD</b>                                           | <b>64</b> |

## **Chapitre 1      ORDRE DES VÉRIFICATIONS**

### **1.1    PROCEDURE DE VERIFICATION**

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

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

### **1.2    VERIFICATION DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE**

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

### **1.3    VERIFICATIONS VISUELLES**

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

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

## 1.4 VERIFICATIONS COMPLETES

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

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

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

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

Si la valeur de la résistance globale de la prise de terre excède  $10 \Omega$ , 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 rocailloux, il convient de se conformer au chapitre E.5.4.3.5 de la norme NF EN 62305. La valeur de  $10 \Omega$  n'est pas applicable dans ce cas.

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

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

## 1.5 DOCUMENTATION DE LA VERIFICATION

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

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

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

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



## Chapitre 2 MAINTENANCE

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

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

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

**Tableau 1** : Périodicité selon le niveau de protection.

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

### 2.1 REMARQUES GENERALES

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

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

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

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

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

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

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

## 2.2 PROCEDURE DE MAINTENANCE

La fréquence des procédures de maintenance dépend :

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

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

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

Le programme de maintenance comporte les informations suivantes :

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

## 2.3 DOCUMENTATION DE MAINTENANCE

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

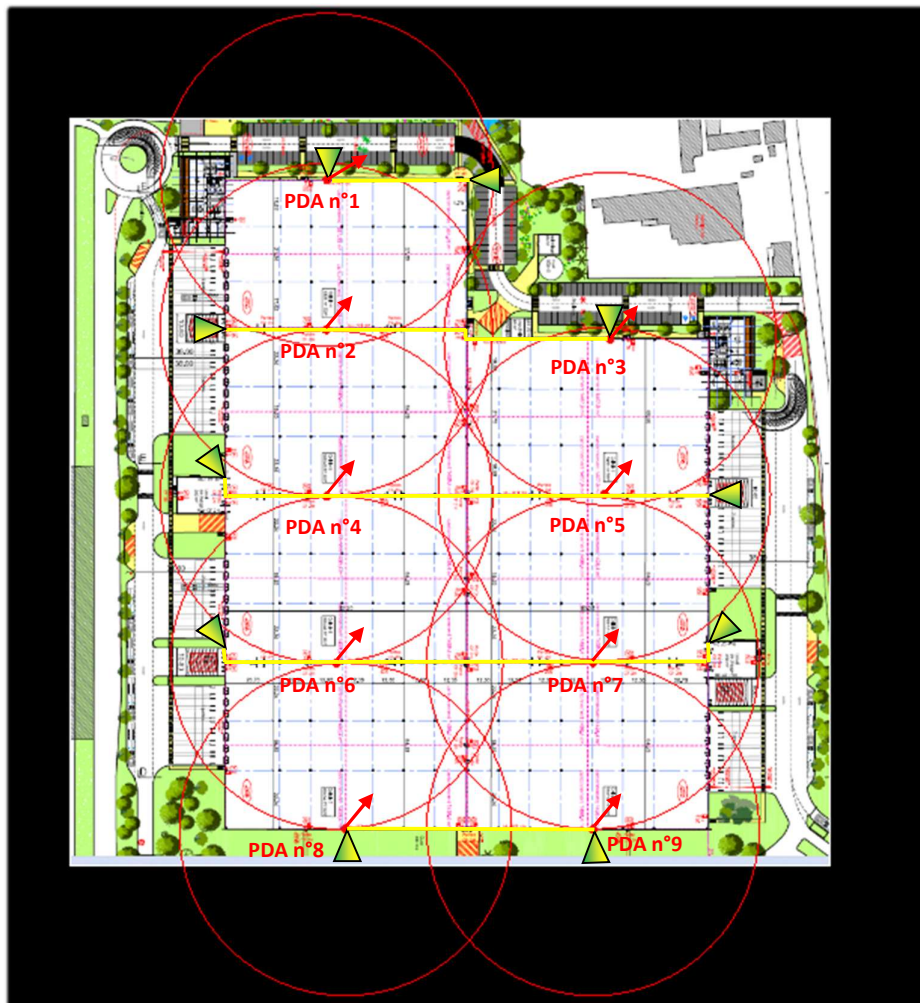
Ces enregistrements fournissent des moyens d'évaluation des composants et de l'installation du SPF.

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





## Chapitre 3 DESCRIPTION DES SPF MIS EN PLACE

### 3.1 INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION Foudre (IEPF)

#### 3.1.1 Plan d'implantation des PDA



*Implantation des paratonnerres, conducteurs de descente et prises de terre (Entrepôt)*

| Légende :                                                                           |                                                                     |                                                                                     |                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|  | PDA de 60 $\mu$ s sur mât de 5 m avec un rayon de protection 64,2 m |  | Prise de terre à créer                   |
|  | Conducteur de descente à créer                                      |  | Positionnement du PDA sur un mât de 5 m. |

### 3.1.2 Caractéristiques des dispositifs de capture

|                               | PDA 1/3/8/9 | PDA 2/5    | PDA 4/6    | PDA 7      |
|-------------------------------|-------------|------------|------------|------------|
| <b>Avance à l'amorçage</b>    | 60 $\mu$ s  | 60 $\mu$ s | 60 $\mu$ s | 60 $\mu$ s |
| <b>Hauteur</b>                | 5 m         | 5 m        | 5 m        | 5 m        |
| <b>Niveau de protection</b>   | 4           | 4          | 4          | 4          |
| <b>Rayon de protection</b>    | 64,2 m      | 64,2 m     | 64,2 m     | 64,2 m     |
| <b>Distance de séparation</b> | 0,4 m       | 1,5 m      | 1,8 m      | 1,9 m      |

### 3.2 INSTALLATIONS INTERIEURES DE PROTECTION Foudre (IEPF)

#### 3.2.1 Caractéristiques des parafoudres à mettre en œuvre

| <i>Localisation</i>                     | <i>Type (1, 2, 3)</i> | <i>Up (kV)</i> | <i>In (kA)</i> | <i>Iimp ou Imax (kA)</i> | <i>Dispositif de coupure</i> |
|-----------------------------------------|-----------------------|----------------|----------------|--------------------------|------------------------------|
| TGBT                                    | 1                     | 2,5            | 12,5           | 12,5                     | /                            |
| Armoires divisionnaires<br>(7 cellules) | 1+2                   | 1,5            | 12,5           | 12,5                     | /                            |
| TD Centrale incendie                    | 2                     | 1,5            | 5              | 10                       | /                            |
| TD Sprinkler                            | 2                     | 1,5            | 5              | 10                       | /                            |
| TD Onduleurs/Informatique               | 2                     | 1,5            | 5              | 10                       | /                            |
| TD Local de charge                      | 2                     | 1,5            | 5              | 10                       | /                            |
| TD Chaufferie (détection gaz)           | 2                     | 1,5            | 5              | 10                       | /                            |
| TD Bureaux                              | 2                     | 1,5            | 5              | 10                       | /                            |

## Chapitre 4 NOTICE DE VERIFICATION

### 4.1 NOTICES DE VERIFICATION DES SYSTEMES DE PROTECTION Foudre (SPF)

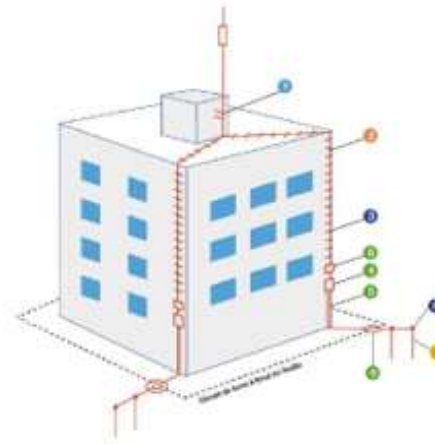
#### FICHE CONTROLE PDA

Numéro du PDA : .....

BATIMENT PROTEGE :



| CARACTERISTIQUES PDA                                                                                                                             |                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modèle : .....                                                                                                                                   |                                                                                                           |
| Marque : .....                                                                                                                                   |                                                                                                           |
| Hauteur du mât : .....                                                                                                                           |                                                                                                           |
| Avance à l'amorçage : .....                                                                                                                      |                                                                                                           |
| <b>Testable à distance :</b><br>Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>                                                        | <b>Résultat du test de la tête :</b><br>Positif <input type="checkbox"/> Négatif <input type="checkbox"/> |
| Nombre de conducteur de descente : .....                                                                                                         |                                                                                                           |
| <b>Niveau de protection :</b><br><input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV |                                                                                                           |
| Rayon de protection : ..... (m)                                                                                                                  |                                                                                                           |



✓ **INSPECTION VISUELLE :**

**1- Etat des composants du dispositif de capture :**

- |                               |                                   |                                       |  |
|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--|
| Etat visuel d'ensemble :      | <input type="checkbox"/> Conforme | <input type="checkbox"/> Non-conforme |  |
| Etat des composants :         | <input type="checkbox"/> Conforme | <input type="checkbox"/> Non-conforme |  |
| Etat du mât du paratonnerre : | <input type="checkbox"/> Conforme | <input type="checkbox"/> Non-conforme |  |
| Etat des ancrages :           | <input type="checkbox"/> Conforme | <input type="checkbox"/> Non-conforme |  |
| Etat des connexions :         | <input type="checkbox"/> Conforme | <input type="checkbox"/> Non-conforme |  |

**2- Nature et composition des conducteurs de descentes :**

- |                                          |                                   |                                       |  |
|------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--|
| Type et matériau :                       | <input type="checkbox"/> Conforme | <input type="checkbox"/> Non-conforme |  |
| Présence de joints de contrôle :         | <input type="checkbox"/> Conforme | <input type="checkbox"/> Non-conforme |  |
| Cheminement du conducteur de descente :  | <input type="checkbox"/> Conforme | <input type="checkbox"/> Non-conforme |  |
| Raccordement au dispositif de capture :  | <input type="checkbox"/> Conforme | <input type="checkbox"/> Non-conforme |  |
| Continuité des conducteurs de descente : | <input type="checkbox"/> Conforme | <input type="checkbox"/> Non-conforme |  |



**3- Installation et état des conducteurs de descentes :**

- Rayons de courbure des coudes des conducteurs :  Conforme  Non-conforme .....
- Etat des connexions :  Conforme  Non-conforme .....
- Fixation du conducteur de descente (3 par m) :  Conforme  Non-conforme .....
- Croisement avec des canalisations électriques :  Conforme  Non-conforme .....
- Connexions équipotentielles avec les dispositifs internes et les plans de masses ou de terre :  
 Conforme  Non-conforme .....
- Distance de séparation par rapport aux masses métalliques : ..... (m)  
 Conforme  Non-conforme .....
- Protection mécanique du conducteur de descente au niveau du sol ou gaine isolée :  
 Conforme  Non-conforme .....
- Compteur de coup de foudre :  Conforme  Non-conforme .....
- Nombre d'impact relevé : .....
- Pancarte d'avertissement : .....  Présente  Absente .....

**4- Prise de terre :**

**Appareil utilisé pour les mesures :** .....

- Constitution :  Conforme  Non-conforme .....
- Etat :  Conforme  Non-conforme .....
- Prise de terre de type :  
 A  B .....

Valeur des prises de terre de type A (Ohms) :

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Valeur de la prise de terre de type B : .....(Ohms)

- Conforme  à Améliorer .....
- Présence du piquet de terre :  
 Conforme  Non-conforme .....

**RESULTAT DE LA VERIFICATION :**

---



---

**ACTIONS CORRECTIVES :**

---



---



## 4.2 NOTICES DE VERIFICATION DES PARAFOU-DRES (SPF)

### FICHE CONTROLE PARAFOU-DRE

Nom de l'armoire : .....

Photos : .....

**EQUIPEMENTS PROTEGES :**



#### CARACTERISTIQUES PARAFOU-DRES

Regime de Neutre : .....

Marque : .....

- Tétra
- Tri
- Mono

Type 1      Type 3

Type 2

Up : .....kV

Uc : .....V

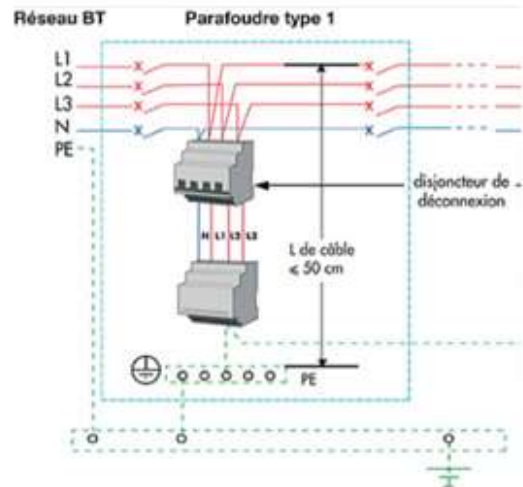
Pour type 1 :

I<sub>lim</sub> : .....kA

Pour type 2 ou 3 :

In : .....kA

I<sub>max</sub> : .....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      .....
  - Présence fusible dans PF       OUI       NON      .....
- Calibre Disjoncteur Armoire : .....
- Calibre Disjoncteur/Fusible PRF : .....

**RESULTAT DE LA VERIFICATION :**

---



---

**ACTIONS CORRECTIVES :**

---



---

## Chapitre 5 CARNET DE BORD



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

Raison sociale :

Adresse de l'Établissement :

#### CARNET DE BORD

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

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

Il ne peut sortir de l'Établissement ni être détruit lorsqu'il est remplacé par un autre carnet de bord.

## RENSEIGNEMENTS SUR L'ÉTABLISSEMENT

Nature de l'activité :

.....

N° de classification INSEE :

.....

Classement de l'Établissement

{ À la date du .....Type :.....Catégorie :.....  
À la date du .....Type :.....Catégorie :.....  
À la date du .....Type :.....Catégorie :.....

Pouvoirs publics exerçant le contrôle de l'établissement :

Inspection du travail

.....  
.....  
.....

Commission de sécurité

.....  
.....  
.....

DRIEE (Ile de France)

.....

Ou DREAL (hors Ile de France)

.....  
.....



## HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION Foudre

### 1 - ANALYSE DU RISQUE Foudre

| DATE DE RÉDACTION | INTITULÉ DU RAPPORT | SOCIÉTÉ   | NOM DU RÉDACTEUR où<br>N°QUALIFOUDRE |
|-------------------|---------------------|-----------|--------------------------------------|
| 10/05/2022        | N° 1GF1152          | 1G Foudre | YAHIAOUI Z.                          |
|                   |                     |           |                                      |
|                   |                     |           |                                      |
|                   |                     |           |                                      |

### 2- ÉTUDE TECHNIQUE Foudre

| DATE DE RÉDACTION | INTITULÉ DU RAPPORT | SOCIÉTÉ   | NOM DU RÉDACTEUR où<br>N°QUALIFOUDRE |
|-------------------|---------------------|-----------|--------------------------------------|
| 11/05/2022        | N° 1GF1153          | 1G Foudre | YAHIAOUI Z.                          |
|                   |                     |           |                                      |
|                   |                     |           |                                      |
|                   |                     |           |                                      |

### 3 – TRAVAUX RÉALISÉS

| DATE DE RÉDACTION | INTITULÉ DU RAPPORT | SOCIÉTÉ | NOM DU RÉDACTEUR où<br>N°QUALIFOUDRE |
|-------------------|---------------------|---------|--------------------------------------|
|                   |                     |         |                                      |
|                   |                     |         |                                      |
|                   |                     |         |                                      |
|                   |                     |         |                                      |





## **ANNEXE 4**

Conformité à l'arrêté du 4 octobre 2010



Panneaux photovoltaïques





**Conformité aux arrêtés ministériels du 4 octobre 2010 et du 5 février 2020**

| Arrêté du 25 mai 2015 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Conforme / Non conforme</b><br>                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Articles applicables                                                                                                                                                                                        | Traduction en exigences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Conformité                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                             | <b>Section V : Dispositions relatives aux équipements de production d'électricité utilisant l'énergie photovoltaïque</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Article 29</b>                                                                                                                                                                                           | <p>Les dispositions de la présente section sont applicables aux équipements de production d'électricité utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, positionnés en toiture, en façade ou au sol, au sein d'une installation classée soumise à autorisation, à l'exclusion des installations classées soumises à l'une ou plusieurs des rubriques 2101 à 2150, ou 3660 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.</p> <p>Les équipements de production d'électricité utilisant l'énergie solaire photovoltaïque ne sont pas soumis aux exigences de la présente section dès lors qu'une analyse montre qu'ils ne présentent aucun impact notable pour l'installation classée.</p> <p>Au sens de la présente section, on entend par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-équipements photovoltaïques existants : les équipements pour lesquels la demande de modification de l'installation classée ou, le cas échéant, la demande d'autorisation d'exploiter comportant le projet d'implantation d'équipements photovoltaïques, est portée à la connaissance du préfet avant le 1er juillet 2016 ;</li> <li>-équipements photovoltaïques nouveaux : les équipements photovoltaïques ne répondant pas à la définition d'équipements photovoltaïques existants.</li> </ul> | Informatif                                                                                                                                                                                        |
| <b>Article 30</b>                                                                                                                                                                                           | Conformément à l'article R. 512-33 du code de l'environnement, lorsqu'un exploitant d'une installation classée pour la protection de l'environnement souhaite réaliser l'implantation d'une unité de production photovoltaïque au sein d'une installation classée de son site, il porte à la connaissance du préfet cette modification avant sa réalisation avec tous les éléments d'appréciation.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <br>La demande est réalisée en même temps que le demande ICPE d'exploiter une nouvelle plateforme logistique. |





**Conformité aux arrêtés ministériels du 4 octobre 2010 et du 5 février 2020**

| Arrêté du 25 mai 2015 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Conforme / Non conforme</b><br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Articles applicables                                                                                                                                                                                        | Traduction en exigences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Conformité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                             | <p>L'exploitant tient par ailleurs à la disposition de l'inspection des installations classées les éléments suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-la fiche technique des panneaux ou films photovoltaïques fournie par le constructeur ;</li> <li>-une fiche comportant les données utiles en cas d'incendie ainsi que les préconisations en matière de lutte contre l'incendie ;</li> <li>-les documents attestant que les panneaux photovoltaïques répondent à des exigences essentielles de sécurité garantissant la sécurité de leur fonctionnement. Les attestations de conformité des panneaux photovoltaïques aux normes énoncées au point 14.3 des guides UTE C 15-712 version de juillet 2013, délivrées par un organisme certificateur accrédité par le Comité français d'accréditation (COFRAC) ou par un organisme signataire de l'accord multilatéral pris dans le cadre de la Coordination européenne des organismes d'accréditation (European Cooperation for Accreditation ou EA), permettent de répondre à cette exigence ;</li> <li>-les documents justifiant que l'entreprise chargée de la mise en place de l'unité de production photovoltaïque au sein d'une installation classée pour la protection de l'environnement possède les compétences techniques et organisationnelles nécessaires. L'attestation de qualification ou de certification de service de l'entreprise réalisant ces travaux, délivrée par un organisme certificateur accrédité par le Comité français d'accréditation (COFRAC) ou par un organisme signataire de l'accord multilatéral pris dans le cadre de la Coordination européenne des organismes d'accréditation (European Cooperation for Accreditation ou EA), permet de répondre à cette exigence ;</li> <li>-le plan de surveillance des installations à risques, pendant la phase des travaux d'implantation de l'unité de production photovoltaïque ;</li> <li>-les plans du site ou, le cas échéant, les plans des bâtiments, auvents ou ombrières, destinés à faciliter l'intervention des services d'incendie et de secours et signalant la présence d'équipements photovoltaïques ;</li> <li>-une note d'analyse justifiant :             <ul style="list-style-type: none"> <li>-le comportement mécanique de la toiture ou des structures modifiées par l'implantation de panneaux ou films photovoltaïques ;</li> <li>-la bonne fixation et la résistance à l'arrachement des panneaux ou films photovoltaïques aux effets des intempéries ;</li> <li>-l'impact de la présence de l'unité de production photovoltaïque en matière d'encombrement supplémentaire dans les zones susceptibles d'être atteintes par un nuage inflammable et identifiées dans l'étude de dangers, ainsi qu'en matière de projection d'éléments la constituant pour les phénomènes d'explosion identifiés dans l'étude de dangers ;</li> <li>-la maîtrise du risque de propagation vers toute installation connexe lors de la combustion prévisible des panneaux en l'absence d'une intervention humaine sécurisée ;</li> <li>-les justificatifs démontrant le respect des dispositions prévues aux articles 31,32 et 37 du présent arrêté.</li> </ul> </li> </ul> <p>L'exploitant identifie les dangers liés à un choc électrique pour les services d'incendie et de secours lorsque les moyens d'extinction nécessitent l'utilisation d'eau, et définit les conditions et le périmètre dans lesquels ces derniers peuvent intervenir.</p> <p align="right">Page 2 sur 13</p> | <p align="center"></p> <p>Les documents techniques des panneaux seront tenus à la disposition des autorités suivant le choix de panneaux retenus au final.</p> <p>L'installation ne devra pas modifier les caractéristiques de résistance au feu de la toiture.</p> <p>La toiture supportera la charge des panneaux photovoltaïques en plus des contraintes climatiques.</p> <p><i>A l'issu de travaux, il sera fourni :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une attestation de bon montage établie par l'installateur, cette attestation vise à la bonne fixation et la résistance à l'arrachement des panneaux photovoltaïques sur la structure porteuse,</li> <li>- une attestation relative à la solidité à froid établie par les organismes agréés.</li> </ul> <p>La mise en œuvre des panneaux respectera les dispositions des guides UTE C15-712 version de juillet 2013.</p> <p>Préalablement au démarrage des travaux, l'exploitant établira un plan de surveillance des installations à risques pendant la phase des travaux d'implantation de l'unité de production photovoltaïque.</p> <p>L'entreprise chargée de la mise en place de l'unité photovoltaïque sera qualifiée ou accréditée selon les normes en vigueur.</p> <p>Suite à la réalisation du projet de centrale photovoltaïque, l'exploitant tiendra à disposition sur site l'ensemble de ces éléments.</p> <p>L'arrêt des installations est général en cas de mise en sécurité de l'unité de production.</p> |




**Conformité aux arrêtés ministériels du 4 octobre 2010 et du 5 février 2020**

| Arrêté du 25 mai 2015 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Conforme / Non conforme</b><br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Articles applicables                                                                                                                                                                                        | Traduction en exigences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Conformité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Article 31</b>                                                                                                                                                                                           | <p>Les panneaux ou films photovoltaïques ne sont pas en contact direct avec les volumes intérieurs des bâtiments, auvents ou ombrières où est potentiellement présente, en situation normale, une atmosphère explosible (gaz, vapeurs ou poussières). Ces volumes sont identifiés dans l'étude de dangers de l'installation classée.</p> <p>L'ensemble constitué par l'unité de production photovoltaïque et la toiture, respectivement la façade, présente les mêmes performances de résistance à l'explosion que celles imposées à la toiture seule, respectivement à la façade seule, lorsque les équipements photovoltaïques sont installés sur des bâtiments, auvents ou ombrières qui abritent des zones à risque d'explosion, identifiées dans l'étude de dangers. Pour les bâtiments, auvents et ombrières abritant des zones à risque d'explosion, identifiées dans l'étude de dangers, l'ensemble constitué d'une part par la toiture ou la façade, et d'autre part par l'unité de production photovoltaïque, répond aux exigences imposées à la toiture seule, ou à la façade seule, notamment pour les critères à respecter pour les surfaces soufflables.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Non concerné                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Article 32</b>                                                                                                                                                                                           | <p>Pour les panneaux ou films photovoltaïques installés en toiture de bâtiments, auvents ou ombrières abritant des zones à risque d'incendie identifiées dans l'étude de dangers :</p> <p>-en matière de résistance au feu : l'ensemble constitué par la toiture, les panneaux ou films photovoltaïques, leurs supports, leurs isolants (thermique, étanchéité) et plus généralement tous les composants (électriques ou autres) associés aux panneaux présente au minimum les mêmes performances de résistance au feu que celles imposées à la toiture seule ;</p> <p>-en matière de propagation du feu au travers de la toiture : l'ensemble constitué par la toiture, les panneaux ou films photovoltaïques, leurs supports, leurs isolants (thermique, étanchéité) et plus généralement tous les composants (électriques ou autres) associés aux panneaux répond au minimum à la classification Broof t3 au sens de l'article 4 de l'arrêté du 14 février 2003 relatif à la performance des toitures et couvertures de toiture exposées à un incendie extérieur.</p> <p>Dans ce cas, l'alinéa suivant n'est pas applicable aux éléments constitutifs de cet ensemble ;</p> <p>-les panneaux ou films photovoltaïques, leurs supports et leurs isolants (thermique, étanchéité) répondent au minimum aux exigences des matériaux non gouttant (d0). Lorsque cette disposition n'est pas respectée pour les isolants (thermique, étanchéité), les panneaux ou films photovoltaïques ne sont pas en contact direct avec les volumes intérieurs des bâtiments, auvents ou ombrières sur lesquels ils sont installés.</p> | <br><br>L'installation ne devra pas modifier les caractéristiques de résistance au feu de la toiture.<br>L'ensemble constitué par la toiture, les panneaux ou films photovoltaïques, leurs supports, leurs isolants (thermique, étanchéité) et tous les composants associés aux panneaux présentera les mêmes performances de résistance que celles de la toiture seule.<br><br>L'ensemble constitué par la toiture et l'unité de production photovoltaïque répondront aux exigences fixées à la toiture seule, soit à la classification <b>Broof t3</b> . |
|                                                                                                                                                                                                             | <p>Pour les panneaux ou films photovoltaïques installés en façade des bâtiments, auvents ou ombrières abritant des zones à risque d'incendie identifiées dans l'étude de dangers :</p> <p>-l'ensemble constitué par la façade et l'unité de production photovoltaïque présente au minimum les mêmes performances de résistance au feu que celles imposées à la façade seule ;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Non concerné - les modules photovoltaïques seront uniquement implantés en toiture des cellules de stockage.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |




**Conformité aux arrêtés ministériels du 4 octobre 2010 et du 5 février 2020**

| Arrêté du 25 mai 2015 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Conforme / Non conforme</b><br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Articles applicables                                                                                                                                                                                        | Traduction en exigences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Conformité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                             | -une distance verticale minimale de 2 mètres est respectée entre les ouvrants de désenfumage et les éléments conducteurs d'une unité de production photovoltaïque situés au-dessus de ces ouvrants.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                             | Les panneaux photovoltaïques et les câbles ne sont pas installés au droit des bandes de protection de part et d'autre des murs séparatifs REI. Ils sont placés à plus de 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives REI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <br>Les panneaux photovoltaïques et les câbles ne sont pas installés au droit des bandes de protection de part et d'autre des murs séparatifs REI. Ils sont placés à plus de 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives REI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Article 33</b>                                                                                                                                                                                           | <p>L'unité de production photovoltaïque est signalée afin de faciliter l'intervention des services de secours. En particulier, des pictogrammes dédiés aux risques photovoltaïques, définis dans les guides pratiques UTE C 15-712-1 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques sans stockage et raccordées au réseau public de distribution et UTE C 15-712-2 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques autonomes non raccordées au réseau public de distribution avec stockage par batterie, sont apposés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-à l'extérieur du bâtiment, auvent ou ombrière au niveau de chacun des accès des secours ;</li> <li>-au niveau des accès aux volumes et locaux abritant les équipements techniques relatifs à l'énergie photovoltaïque ;</li> <li>-tous les 5 mètres sur les câbles ou chemins de câbles qui transportent du courant continu. Lorsque l'unité de production photovoltaïque est positionnée au sol, le présent alinéa ne s'applique qu'aux câbles et chemins de câbles situés en périphérie de celle-ci.</li> </ul> <p>Un plan schématique de l'unité de production photovoltaïque est apposé à proximité de l'organe général de coupure et de protection du circuit de production, en vue de faciliter l'intervention des services d'incendie et de secours.</p> <p>Les emplacements des onduleurs sont signalés sur les plans mentionnés à l'alinéa 8 de l'article 30 et destinés à faciliter l'intervention des services d'incendie et de secours</p> | <p align="center"></p> <p>L'unité de production photovoltaïque sera signalée afin de faciliter l'intervention des services de secours. En particulier, des pictogrammes dédiés aux risques photovoltaïques, définis dans les guides pratiques UTE C 15-712-1 version de juillet 2013 et seront apposés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- à l'extérieur du bâtiment au niveau de chacun des accès de secours,</li> <li>- au niveau des accès aux volumes et locaux abritant les équipements techniques relatifs à l'énergie photovoltaïques,</li> <li>- tous les 5 m sur les câbles ou chemins de câbles qui transportent le courant continu.</li> </ul> <p>Un plan schématique de l'unité de production photovoltaïque sera apposé à proximité de l'AGCP de production.</p> <p>Les emplacements des onduleurs seront signalés sur le plan.</p> |
| <b>Article 34</b>                                                                                                                                                                                           | <p>L'exploitant définit des procédures de mise en sécurité de l'unité de production photovoltaïque. Ces procédures consistent en l'actionnement des dispositifs de coupure mentionnés à l'article 38.</p> <p>Les procédures de mise en sécurité définies à l'alinéa précédent sont jointes au plan d'opération interne lorsqu'il existe.</p> <p>Les procédures de mise en sécurité et les plans mentionnés à l'alinéa 8 de l'article 30 sont tenus à la disposition des services d'incendie et de secours en cas d'intervention.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <br>L'exploitant de la centrale photovoltaïque, définira les procédures de mises en sécurité de l'unité de production photovoltaïque. Ces procédures seront jointes au plan de défense incendie de la plateforme logistique.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |





**Conformité aux arrêtés ministériels du 4 octobre 2010 et du 5 février 2020**

| Arrêté du 25 mai 2015 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Conforme / Non conforme</b><br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Articles applicables                                                                                                                                                                                        | Traduction en exigences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Conformité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Article 35</b>                                                                                                                                                                                           | <p>Chaque unité de production photovoltaïque est dotée d'un système d'alarme permettant d'alerter l'exploitant de l'installation, ou une personne qu'il aura désignée, d'un événement anormal pouvant conduire à un départ de feu sur l'unité de production photovoltaïque. Une détection liée à cette alarme s'appuyant sur le suivi des paramètres de production de l'unité permet de répondre à cette exigence. En cas de déclenchement de l'alarme, l'exploitant procède à une levée de doute (nature et conséquences du dysfonctionnement) soit en se rendant sur place, soit grâce à des moyens de contrôle à distance. Les dispositions permettant de respecter les deux alinéas précédents sont formalisées dans une procédure tenue à disposition de l'inspection des installations classées et des services d'incendie et de secours. En cas d'intervention de ces derniers, l'exploitant les informe de la nature des emplacements des unités de production photovoltaïques (organe général de coupure et de protection, façades, couvertures, etc.) et des moyens de protection existants, à l'aide des plans mentionnés à l'alinéa 8 de l'article 30.</p> | <p align="center"></p> <p>Un système d'alarme sera installé sur l'unité de production photovoltaïque et permettra d'alerter la personne désignée d'un événement anormal pouvant conduire à un départ de feu sur l'unité de production photovoltaïque (panneaux, membranes, onduleurs).</p> <p>En cas de déclenchement de l'alarme, l'exploitant ou la personne désignée procèdera à une levée de doute (nature et conséquences du dysfonctionnement) soit en se rendant sur place soit grâce à des moyens de contrôle à distance.</p> <p>Ces dispositions seront formalisées dans une procédure, tenue à disposition de l'inspection des installations classées et des services d'incendie et de secours.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Article 36</b>                                                                                                                                                                                           | <p>L'unité de production photovoltaïque et le raccordement au réseau sont réalisés de manière à prévenir les risques de choc électrique et d'incendie. La conformité aux spécifications du guide UTE C 15-712-1 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques sans stockage et raccordées au réseau public de distribution ainsi qu'à celles de la norme NF C 15-100 version de mai 2013 concernant les installations électriques basse tension permet de répondre à cette exigence.</p> <p>Dans le cas d'une unité de production non raccordée au réseau et utilisant le stockage batterie, celle-ci est réalisée de manière à prévenir les risques de choc électrique et d'incendie. La conformité de l'installation aux spécifications du guide UTE C 15-712-2 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques autonomes non raccordées au réseau public de distribution avec stockage par batterie permet de répondre à cette exigence.</p>                                                                                                                                                                                        | <p align="center"></p> <p>L'ensemble des installations sera conçu selon les préceptes du guide pratique réalisé par l'ADEME avec le syndicat des Energies Renouvelables (SER), baptisé « <i>Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau</i> » et celui réalisé par l'Union Technique de l'Electricité (UTE), baptisé « <i>C 15-712 installations photovoltaïques</i> ».</p> <p>L'unité de production photovoltaïque et le raccordement au réseau seront conformes aux spécifications du guide UTE C 15-712-1 version juillet 2013.<br/>L'installation respectera les normes NF C 15-100 et NF C 14-100.</p> <p>Le projet présenté respecte également les prescriptions techniques types relatives à la sécurité incendie sur les projets photovoltaïques en toiture de l'instruction technique validée par la <b>Commission Centrale de Sécurité</b> et diffusée dans le <b>relevé du 7 février 2013</b>.</p> <p>L'unité de production sera raccordée au réseau, il n'y aura pas de stockage de batterie.</p> |

**Conformité aux arrêtés ministériels du 4 octobre 2010 et du 5 février 2020**



| Arrêté du 25 mai 2015 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Conforme / Non conforme</b><br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Articles applicables                                                                                                                                                                                        | Traduction en exigences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Conformité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Article 37</b>                                                                                                                                                                                           | L'unité de production photovoltaïque respecte les dispositions de la section III du présent arrêté, lorsque l'installation classée sur laquelle elle peut agir est nommée dans cette même section III.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <br><br>Une étude foudre a été réalisée dans le cadre du dossier de demande d'autorisation. La présence des panneaux photovoltaïques a été prise en compte dans cette étude.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Article 38</b>                                                                                                                                                                                           | <p>Des dispositifs électromécaniques de coupure d'urgence permettent d'une part, la coupure du réseau de distribution, et d'autre part la coupure du circuit de production. Ces dispositifs sont actionnés soit par manœuvre directe, soit par télécommande. Dans tous les cas, leurs commandes sont regroupées en un même lieu accessible en toutes circonstances.</p> <p>En cas de mise en sécurité de l'unité de production photovoltaïque, la coupure du circuit en courant continu s'effectue au plus près des panneaux photovoltaïques. Dans le cas d'équipements photovoltaïques positionnés en toiture, ces dispositifs de coupure sont situés en toiture.</p> <p>Un voyant lumineux servant au report d'information est situé à l'aval immédiat de la commande de coupure du circuit de production. Le voyant lumineux témoigne en toute circonstance de la coupure effective du circuit en courant continu de l'unité de production photovoltaïque, des batteries éventuelles et du circuit de distribution. La conformité aux spécifications du point 12.4 des guides UTE C 15-712-1 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques sans stockage et raccordées au réseau public de distribution ou UTE C 15-712-2 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques autonomes non raccordées au réseau public de distribution avec stockage par batterie permet de répondre à cette exigence.</p> | <p align="center"></p> <p>Des dispositifs électromécaniques de coupure d'urgence permettront d'une part, la coupure du réseau de distribution, et d'autre part la coupure du circuit de production. Ces dispositifs seront actionnés soit par manœuvre directe, soit par télécommande. Dans tous les cas, leurs commandes seront regroupées en un même lieu accessible en toutes circonstances.</p> <p>Une coupure générale simultanée de l'ensemble des onduleurs actionnables depuis un endroit choisi par les sapeurs-pompiers, éventuellement complétés par d'autres coupures de type coup de poing judicieusement réparties. La coupure générale devra se situer à proximité de l'entrée immédiate à une hauteur supérieure à 2,5 m. Cette coupure devra être visible, positionnée à proximité de la coupure générale électrique de l'établissement et identifiée par la mention « Coupure réseau Photovoltaïque – Attention panneau encore sous tension » en lettres blanches sur fond rouge.</p> <p>Un voyant lumineux servant au report d'information sera situé à l'aval immédiat de la commande de coupure du circuit de production. Le voyant lumineux témoigne en toute circonstance de la coupure effective du circuit en courant continu de l'unité de production photovoltaïque et du circuit de distribution.</p> |

**Conformité aux arrêtés ministériels du 4 octobre 2010 et du 5 février 2020**





| Arrêté du 25 mai 2015 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Conforme / Non conforme<br>                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Articles applicables                                                                                                                                                                                        | Traduction en exigences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Conformité                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Article 39</b>                                                                                                                                                                                           | <p>Lorsque les onduleurs sont situés en toiture, ils sont isolés de celle-ci par un dispositif de résistance au feu EI 60, dimensionné de manière à éviter la propagation d'un incendie des onduleurs à la toiture. Lorsque les onduleurs ne sont pas situés en toiture, ils sont isolés des zones à risques d'incendie ou d'explosion identifiées dans l'étude de dangers, par un dispositif de résistance au feu REI 60. Un local technique constitué par des parois de résistance au feu REI 60, le cas échéant un plancher haut REI 60, le cas échéant un plancher bas REI 60, et des portes EI 60, permet de répondre à cette exigence.</p> <p>L'alinéa précédent ne s'applique pas lorsque l'onduleur est directement intégré aux équipements photovoltaïques de par la conception de l'installation photovoltaïque (micro-onduleur).</p> <p>Les produits inflammables, explosifs ou toxiques non nécessaires au fonctionnement des onduleurs ne sont stockés ni à proximité des onduleurs, ni dans les locaux techniques où sont positionnés les onduleurs.</p> | <br><b>Le local onduleur sera isolé de l'entrepôt par un dispositif de résistance au feu EI60 (murs REI 60 et portes EI60).</b><br><br>La localisation des onduleurs est présentée sur le <b>plan de masse en étape 3.</b> |
| <b>Article 40</b>                                                                                                                                                                                           | <p>Les batteries d'accumulateurs électriques et matériels associés sont installés dans un local non accessible aux personnes non autorisées par l'exploitant.</p> <p>Le local ainsi que l'enveloppe éventuelle contenant les batteries d'accumulateurs sont ventilés de manière à éviter tout risque d'explosion. La conformité des ventilations aux spécifications du point 14.6 du guide UTE C 15-712-2 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques autonomes non raccordées au réseau public de distribution avec stockage par batterie et de la norme NF C 15-100 version de mai 2013 relative aux installations électriques basse tension permet de répondre à cette exigence.</p> <p>Les accumulateurs électriques et matériels associés disposent d'un organe de coupure permettant de les isoler du reste de l'installation électrique. Cet organe dispose d'une signalétique dédiée.</p>                                                                                                                                                   | Non concerné                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Article 41</b>                                                                                                                                                                                           | <p>Les connecteurs qui assurent la liaison électrique en courant continu sont équipés d'un dispositif mécanique de blocage qui permet d'éviter l'arrachement. La conformité des connecteurs à la norme NF EN 50521/ A1 version d'octobre 2012 concernant les connecteurs pour systèmes photovoltaïques-Exigences de sécurité et essais-permet de répondre à cette exigence.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <br>Les connecteurs qui assurent la liaison électrique en courant continu seront équipés d'un dispositif mécanique de blocage qui permet d'éviter l'arrachement (conforme à la norme NF EN 50521, version Octobre 2012). |
| <b>Article 42</b>                                                                                                                                                                                           | <p>Les câbles de courant continu ne pénètrent pas dans les zones à risques d'incendie ou d'explosion, identifiées dans l'étude de dangers.</p> <p>Lorsque, pour des raisons techniques dûment justifiées par l'exploitant, ces câbles sont amenés à circuler dans une zone à risques d'incendie ou d'explosion, ils sont regroupés dans des chemins de câbles protégés contre les chocs mécaniques et présentant une performance minimale de résistance au feu EI 30. Leur présence est signalée pour éviter toute agression en cas d'intervention externe.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <br>Aucun câblage électrique de courant continu ne circulera à l'intérieur des cellules de stockage.                                                                                                                     |








**Conformité aux arrêtés ministériels du 4 octobre 2010 et du 5 février 2020**

| Arrêté du 25 mai 2015 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Conforme / Non conforme</b><br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Articles applicables                                                                                                                                                                                        | Traduction en exigences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Conformité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Article 43</b>                                                                                                                                                                                           | <p>L'unité de production photovoltaïque est accessible et contrôlable. Cette disposition ne s'applique pas aux câbles eux-mêmes, mais uniquement à leur connectique.</p> <p>L'exploitant procède à un contrôle annuel des équipements et éléments de sécurité de l'unité de production photovoltaïque. Les modalités de ce contrôle tiennent compte de l'implantation géographique (milieu salin, atmosphère corrosive, cycles froid chaud de grandes amplitudes, etc.) et de l'activité conduite dans le bâtiment où l'unité est implantée. Ces modalités sont formalisées dans une procédure de contrôles.</p> <p>Un contrôle des équipements et des éléments de sécurité de l'unité de production photovoltaïque est également effectué à la suite de tout événement climatique susceptible d'affecter la sécurité de l'unité de production photovoltaïque.</p> <p>Les résultats des contrôles ainsi que les actions correctives mises en place sont enregistrés et tenus à la disposition de l'inspection des installations classées.</p> |  <p>L'accès aux éléments constituant ce type d'installations (dont les panneaux) sera interdit à toute personne non autorisée.</p> <p>L'unité de production photovoltaïque et seulement les connectiques des câbles devront être accessibles et contrôlables, en revanche l'accès aux éléments constituant ce type d'installations (et notamment les modules) sera interdit à toute personne non autorisée.</p> <p>Les modules de production seront à une distance minimale de 5 m des murs coupe-feu.</p> <p>Les opérations de maintenance seront annuelles et réalisées par l'exploitant de la centrale.</p> <p>L'exploitant procédera à un contrôle annuel des équipements et éléments de sécurité de l'unité de production photovoltaïque. Les modalités de ce contrôle tiendront compte de l'implantation géographique (milieu salin, atmosphère corrosive, cycles froid chaud de grandes amplitudes, etc.) et de l'activité conduite dans le bâtiment où l'unité sera implantée.</p> <p>Ces modalités seront formalisées dans une procédure de contrôles.</p> <p>Un contrôle des équipements et des éléments de sécurité de l'unité de production photovoltaïque sera également effectué à la suite de tout événement climatique susceptible d'affecter la sécurité de l'unité de production photovoltaïque.</p> <p>Les résultats des contrôles ainsi que les actions correctives mises en place seront enregistrés et tenus à la disposition de l'inspection des installations classées</p> |





**Conformité aux arrêtés ministériels du 4 octobre 2010 et du 5 février 2020**

| <b>Arrêté du 5 février 2020 – Annexe I : Dispositions relatives aux équipements de production d'électricité utilisant l'énergie photovoltaïque au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à enregistrement ou déclaration</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Conforme / Non Conforme</b><br> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Exigences de l'arrêté</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Conformité</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p><b>2.</b> L'exploitant de l'installation classée tient à la disposition de l'inspection des installations classées, des services d'incendie et de secours et des services d'urbanisme les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la fiche technique des panneaux ou films photovoltaïques fournie par le constructeur ;</li> <li>- une fiche comportant les données utiles en cas d'incendie ainsi que les préconisations en matière de lutte contre l'incendie ;</li> <li>- les documents attestant que les panneaux photovoltaïques répondent à des exigences essentielles de sécurité garantissant la sécurité de leur fonctionnement. Les attestations de conformité des panneaux photovoltaïques aux normes énoncées au point 14.3 des guides UTE C 15-712 version de juillet 2013, délivrées par un organisme certificateur accrédité par le Comité français d'accréditation (COFRAC) ou par un organisme signataire de l'accord multilatéral pris dans le cadre de la Coordination européenne des organismes d'accréditation (European Cooperation for Accreditation ou EA), permettent de répondre à cette exigence ;</li> <li>- les documents justifiant que l'entreprise chargée de la mise en place de l'unité de production photovoltaïque au sein d'une installation classée pour la protection de l'environnement possède les compétences techniques et organisationnelles nécessaires. L'attestation de qualification ou de certification de service de l'entreprise réalisant ces travaux, délivrée par un organisme certificateur accrédité par le Comité français d'accréditation (COFRAC) ou par un organisme signataire de l'accord multilatéral pris dans le cadre de la Coordination européenne des organismes d'accréditation (European Cooperation for Accreditation ou EA), permet de répondre à cette exigence ;</li> <li>- les plans du site ou, le cas échéant, les plans des bâtiments ou auvents, destinés à faciliter l'intervention des services d'incendie et de secours et signalant la présence d'équipements photovoltaïques et équipements associés ;</li> <li>- les documents justifiant la bonne fixation et la résistance à l'arrachement des panneaux ou films photovoltaïques aux effets des intempéries.</li> </ul> | <p align="center"></p> <p>Les documents techniques des panneaux seront tenus à la disposition des autorités suivant le choix de panneaux retenus au final.</p> <p>L'installation ne devra pas modifier les caractéristiques de résistance au feu de la toiture.</p> <p>La toiture supportera la charge des panneaux photovoltaïques en plus des contraintes climatiques.</p> <p><i>A l'issu de travaux, il sera fourni :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>une attestation de bon montage établie par l'installateur, cette attestation vise à la bonne fixation et la résistance à l'arrachement des panneaux photovoltaïques sur la structure porteuse,</i></li> <li>- <i>une attestation relative à la solidité à froid établie par les organismes agréés.</i></li> </ul> <p>La mise en œuvre des panneaux respectera les dispositions des guides UTE C15-712 version de juillet 2013.</p> <p>Préalablement au démarrage des travaux, l'exploitant établira un plan de surveillance des installations à risques pendant la phase des travaux d'implantation de l'unité de production photovoltaïque.</p> <p>L'entreprise chargée de la mise en place de l'unité photovoltaïque sera qualifiée ou accréditée selon les normes en vigueur.</p> <p>Suite à la réalisation du projet de centrale photovoltaïque, l'exploitant tiendra à disposition sur site l'ensemble de ces éléments.</p> <p>L'arrêt des installations est général en cas de mise en sécurité de l'unité de production.</p> |
| <p><b>3.</b> Les panneaux photovoltaïques et les câbles ne sont pas installés au droit des surfaces de toiture dédiées aux dispositifs de sécurité. L'installation des panneaux photovoltaïques ne compromet pas le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité et garantit une voie d'accès pour les opérations de maintenance et remplacement. A cet effet, les surfaces utiles sont libres de tout panneau photovoltaïque, ces surfaces sont constituées d'au minimum une bande de 1 mètre en périphérie des dispositifs et d'un cheminement d'un mètre de large.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p align="center"></p> <p>Les panneaux photovoltaïques et les câbles ne seront pas installés au droit des surfaces de toiture dédiées aux dispositifs de sécurité. L'installation des panneaux photovoltaïques ne compromettra pas le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité et garantira une voie</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |






**Conformité aux arrêtés ministériels du 4 octobre 2010 et du 5 février 2020**

| <b>Arrêté du 5 février 2020 – Annexe I : Dispositions relatives aux équipements de production d'électricité utilisant l'énergie photovoltaïque au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à enregistrement ou déclaration</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Conforme / Non Conforme</b><br> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Exigences de l'arrêté</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Conformité</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Les panneaux photovoltaïques et les câbles ne sont pas installés au droit des bandes de protection de part et d'autre des murs séparatifs REI. Ils sont placés à plus de 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives REI.</p> <p>Lorsque des contraintes techniques et d'exploitation rendent nécessaire la présence de câbles dans ces zones, ils sont isolés par un dispositif type enrubannage permettant de garantir une caractéristique coupe-feu au moins deux heures sur 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives REI.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>d'accès pour les opérations de maintenance et remplacement. A cet effet, les surfaces utiles seront libres de tout panneau photovoltaïque, ces surfaces seront constituées d'au minimum une bande de 1 mètre en périphérie des dispositifs et d'un cheminement d'un mètre de large.</p> <p>Les panneaux photovoltaïques et les câbles ne seront pas installés au droit des bandes de protection de part et d'autre des murs séparatifs REI. Ils seront placés à plus de 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives REI.</p> <p>Lorsque des contraintes techniques et d'exploitation rendent nécessaire la présence de câbles dans ces zones, ils seront isolés par un dispositif type enrubannage permettant de garantir une caractéristique coupe-feu au moins deux heures sur 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives REI.</p> |
| <p><b>4.</b> Les panneaux ou films photovoltaïques ne sont pas en contact direct avec les volumes intérieurs des bâtiments ou auvents où est potentiellement présente, en situation normale, une atmosphère explosible (gaz, vapeurs ou poussières).</p> <p>L'ensemble constitué par l'unité de production photovoltaïque et la toiture présente les mêmes performances de résistance à l'explosion que celles imposées à la toiture seule lorsque les équipements photovoltaïques sont installés sur des bâtiments ou auvents qui abritent des zones à risque d'explosion. Pour les bâtiments et auvents abritant des zones à risque d'explosion, l'ensemble constitué d'une part par la toiture et d'autre part par l'unité de production photovoltaïque, répond aux exigences imposées à la toiture seule notamment pour les critères à respecter pour les surfaces soufflables.</p>                                                                                                                                                                                            | <p align="center"></p> <p>Les panneaux photovoltaïques, implantés en toiture des cellules de stockage, ne seront pas en contact direct avec les volumes intérieurs du bâtiment où sera potentiellement présente, en situation normale, une atmosphère explosible (gaz, vapeurs ou poussières).</p> <p>L'unité de production photovoltaïque sera implantée en toiture des cellules de stockage, et non en toiture de zones à risque d'explosion.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>5.</b> Pour les panneaux ou films photovoltaïques installés en toiture de bâtiments ou auvents abritant des zones à risque d'incendie :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- en matière de résistance au feu : l'ensemble constitué par la toiture, les panneaux ou films photovoltaïques, leurs supports, leurs isolants (thermique, étanchéité) et plus généralement tous les composants (électriques ou autres) associés aux panneaux présente au minimum les mêmes performances de résistance au feu que celles imposées à la toiture seule ;</li> <li>- en matière de propagation du feu au travers de la toiture : l'ensemble constitué par la toiture, les panneaux ou films photovoltaïques, leurs supports, leurs isolants (thermique, étanchéité) et plus généralement tous les composants (électriques ou autres) associés aux panneaux répond au minimum à la classification Broof t3 au sens de l'article 4 de l'arrêté du 14 février 2003 relatif à la performance des toitures et couvertures de toiture exposées à un incendie extérieur.</li> </ul> | <p align="center"></p> <p>L'installation ne devra pas modifier les caractéristiques de résistance au feu de la toiture. L'ensemble constitué par la toiture, les panneaux ou films photovoltaïques, leurs supports, leurs isolants (thermique, étanchéité) et tous les composants associés aux panneaux présentera les mêmes performances de résistance que celles de la toiture seule.</p> <p>L'ensemble constitué par la toiture et l'unité de production photovoltaïque répondront aux exigences fixées à la toiture seule, soit à la classification <b>Broof t3</b>.</p>                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>6.</b> L'unité de production photovoltaïque est signalée afin de faciliter l'intervention des services de secours. En particulier, des pictogrammes adaptés, dédiés aux risques photovoltaïques sont apposés. Les pictogrammes définis dans les guides pratiques UTE C 15-712-1 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques sans stockage et raccordées au réseau public de distribution, UTE C 15-712-2 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques autonomes non raccordées au réseau public de distribution avec stockage par batterie, et XP C</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p align="center"></p> <p>L'unité de production photovoltaïque sera signalée afin de faciliter l'intervention des services de secours. En particulier, des pictogrammes dédiés aux risques photovoltaïques, définis dans les guides pratiques UTE C 15-712-1 version de juillet 2013 et seront apposés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- à l'extérieur du bâtiment au niveau de chacun des accès de secours,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |





**Conformité aux arrêtés ministériels du 4 octobre 2010 et du 5 février 2020**

| <b>Arrêté du 5 février 2020 – Annexe I : Dispositions relatives aux équipements de production d'électricité utilisant l'énergie photovoltaïque au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à enregistrement ou déclaration</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Conforme / Non Conforme</b><br> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Exigences de l'arrêté</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Conformité</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>15-712-3 version mai 2019 pour les installations photovoltaïques avec dispositif de stockage et raccordées à un réseau public de distribution, permettent de répondre à cette exigence :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- à l'extérieur du bâtiment ou auvent au niveau de chacun des accès des secours ;</li> <li>- au niveau des accès aux volumes et locaux abritant les équipements techniques relatifs à l'énergie photovoltaïque ;</li> <li>- tous les 5 mètres sur les câbles ou chemins de câbles qui transportent du courant continu.</li> </ul> <p>Un plan schématique de l'unité de production photovoltaïque est apposé à proximité de l'organe général de coupure et de protection du circuit de production, en vue de faciliter l'intervention des services d'incendie et de secours.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- au niveau des accès aux volumes et locaux abritant les équipements techniques relatifs à l'énergie photovoltaïques,</li> <li>- tous les 5 m sur les câbles ou chemins de câbles qui transportent le courant continu.</li> </ul> <p>Un plan schématique de l'unité de production photovoltaïque sera apposé à proximité de l'AGCP de production.</p> <p>Les emplacements des onduleurs seront signalés sur le plan.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>7. Chaque unité de production photovoltaïque est dotée d'un système d'alarme permettant d'alerter l'exploitant de l'installation classée, ou une personne qu'il aura désignée, d'un événement anormal pouvant conduire à un départ de feu sur l'unité de production photovoltaïque. Une détection liée à cette alarme s'appuyant sur le suivi des paramètres de production de l'unité permet de répondre à cette exigence.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p align="center"></p> <p>Un système d'alarme sera installé sur l'unité de production photovoltaïque et permettra d'alerter la personne désignée d'un événement anormal pouvant conduire à un départ de feu sur l'unité de production photovoltaïque (panneaux, membranes, onduleurs).</p> <p>En cas de déclenchement de l'alarme, l'exploitant ou la personne désignée procédera à une levée de doute (nature et conséquences du dysfonctionnement) soit en se rendant sur place soit grâce à des moyens de contrôle à distance.</p> <p>Ces dispositions seront formalisées dans une procédure, tenue à disposition de l'inspection des installations classées et des services d'incendie et de secours.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>8. L'unité de production photovoltaïque et le raccordement au réseau sont réalisés de manière à prévenir les risques de choc électrique, d'échauffement et d'incendie. La conformité aux spécifications du guide UTE C 15-712-1 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques sans stockage et raccordées au réseau public de distribution ainsi qu'à celles de la norme en vigueur concernant les installations électriques basse tension permet de répondre à cette exigence.</p> <p>Dans le cas d'une unité de production non raccordée au réseau et utilisant le stockage batterie, celle-ci est réalisée de manière à prévenir les risques de choc électrique, d'échauffement et d'incendie. La conformité de l'installation aux spécifications du guide UTE C 15-712-2 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques autonomes non raccordées au réseau public de distribution avec stockage par batterie permet de répondre à cette exigence.</p> <p>Dans le cas d'une unité de production raccordée au réseau et utilisant le stockage batterie, celle-ci est réalisée de manière à prévenir les risques de choc électrique, d'échauffement et d'incendie. La conformité de l'installation aux spécifications du guide et XP C 15-712-3 version mai 2019 pour les installations photovoltaïques avec dispositif de stockage et raccordées à un réseau public de distribution permet de répondre à cette exigence.</p> | <p align="center"></p> <p>L'ensemble des installations sera conçu selon les préceptes du guide pratique réalisé par l'ADEME avec le syndicat des Energies Renouvelables (SER), baptisé « <i>Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau</i> » et celui réalisé par l'Union Technique de l'Electricité (UTE), baptisé « <i>C 15-712 installations photovoltaïques</i> ».</p> <p>L'unité de production photovoltaïque et le raccordement au réseau seront conformes aux spécifications du guide UTE C 15-712-1 version juillet 2013.</p> <p>L'installation respectera les normes NF C 15-100 et NF C 14-100.</p> <p>Le projet présenté respecte également les prescriptions techniques types relatives à la sécurité incendie sur les projets photovoltaïques en toiture de l'instruction technique validée par la <b>Commission Centrale de Sécurité</b> et diffusée dans le <b>relevé du 7 février 2013</b>.</p> <p>L'unité de production sera raccordée au réseau, il n'y aura pas de stockage de batterie.</p> |

**Conformité aux arrêtés ministériels du 4 octobre 2010 et du 5 février 2020**

| <b>Arrêté du 5 février 2020 – Annexe I : Dispositions relatives aux équipements de production d'électricité utilisant l'énergie photovoltaïque au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à enregistrement ou déclaration</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Conforme / Non Conforme</b><br> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Exigences de l'arrêté</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Conformité</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>9.</b> Lors que l'unité de production photovoltaïque est implantée au sein d'une installation classée soumise aux dispositions de la section III de l'arrêté du 4 octobre 2010 susvisé, cette unité de production photovoltaïque respecte ces mêmes dispositions.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p align="center"></p> <p>Une étude foudre a été réalisée dans le cadre du dossier de demande d'autorisation. La présence des panneaux photovoltaïques a été prise en compte dans cette étude.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>10.</b> Des dispositifs électromécaniques de coupure d'urgence permettent d'une part, la coupure du réseau de distribution, et d'autre part la coupure du circuit de production. Ces dispositifs sont actionnés soit par manœuvre directe, soit par télécommande. Ces dispositifs sont à coupure omnipolaire et simultanée. Dans tous les cas, leurs commandes sont regroupées en un même lieu accessible en toutes circonstances, notamment par les services de secours.</p> <p>Les dispositifs de coupure sont situés en toiture. Le dispositif de coupure du circuit en courant continu se situe au plus près des panneaux photovoltaïques.</p> <p>Un voyant lumineux servant au report d'information est situé à l'aval immédiat de la commande de coupure du circuit de production. Le voyant lumineux témoigne en toute circonstance de la coupure effective du circuit en courant continu de l'unité de production photovoltaïque, des batteries éventuelles et du circuit de distribution. La conformité aux spécifications du point 12.4 des guides UTE C 15-712-1 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques sans stockage et raccordées au réseau public de distribution ou UTE C 15-712-2 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques autonomes non raccordées au réseau public de distribution avec stockage par batterie permet de répondre à cette exigence.</p> | <p align="center"></p> <p>Des dispositifs électromécaniques de coupure d'urgence permettront d'une part, la coupure du réseau de distribution, et d'autre part la coupure du circuit de production. Ces dispositifs seront actionnés soit par manœuvre directe, soit par télécommande. Dans tous les cas, leurs commandes seront regroupées en un même lieu accessible en toutes circonstances.</p> <p>Une coupure générale simultanée de l'ensemble des onduleurs actionnables depuis un endroit choisi par les sapeurs-pompiers, éventuellement complétés par d'autres coupures de type coup de poing judicieusement réparties. La coupure générale devra se situer à proximité de l'entrée immédiate à une hauteur supérieure à 2,5 m. Cette coupure devra être visible, positionnée à proximité de la coupure générale électrique de l'établissement et identifiée par la mention « Coupure réseau Photovoltaïque – Attention panneau encore sous tension » en lettres blanches sur fond rouge.</p> <p>Un voyant lumineux servant au report d'information sera situé à l'aval immédiat de la commande de coupure du circuit de production. Le voyant lumineux témoigne en toute circonstance de la coupure effective du circuit en courant continu de l'unité de production photovoltaïque et du circuit de distribution.</p> |
| <p><b>11.</b> Lorsque les onduleurs sont situés en toiture, ils sont isolés de celle-ci par un dispositif de résistance au feu EI 60, dimensionné de manière à éviter la propagation d'un incendie des onduleurs à la toiture. Lorsque les onduleurs ne sont pas situés en toiture, ils sont isolés des zones à risques d'incendie ou d'explosion, par un dispositif de résistance au feu REI 60. Un local technique constitué par des parois de résistance au feu REI 60, le cas échéant un plancher haut REI 60, le cas échéant un plancher bas REI 60, et des portes EI 60, permet de répondre à cette exigence.</p> <p>L'alinéa précédent ne s'applique pas lorsque l'onduleur est directement intégré aux équipements photovoltaïques de par la conception de l'installation photovoltaïque (micro-onduleur).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p align="center"></p> <p><b>Le local onduleur sera isolé de l'entrepôt par un dispositif de résistance au feu EI60 (murs REI 60 et portes EI60).</b></p> <p>La localisation des onduleurs est présentée sur le <b>plan de masse en étape 3.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>12.</b> Les batteries d'accumulateurs électriques et matériels associés sont installés dans un local clos.</p> <p>Le local ainsi que l'enveloppe éventuelle contenant les batteries d'accumulateurs sont ventilés de manière à éviter tout risque d'explosion. La conformité des ventilations aux spécifications du point</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p align="center">Non concerné</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**Conformité aux arrêtés ministériels du 4 octobre 2010 et du 5 février 2020**

| <b>Arrêté du 5 février 2020 – Annexe I : Dispositions relatives aux équipements de production d'électricité utilisant l'énergie photovoltaïque au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à enregistrement ou déclaration</b>                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Conforme / Non Conforme</b><br> /                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Exigences de l'arrêté</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Conformité</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>14.6 du guide UTE C 15-712-2 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques autonomes non raccordées au réseau public de distribution avec stockage par batterie et de la norme relative aux installations électriques basse tension en vigueur permet de répondre à cette exigence.</p> <p>Les accumulateurs électriques et matériels associés disposent d'un organe de coupure permettant de les isoler du reste de l'installation électrique. Cet organe dispose d'une signalétique dédiée.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>13.</b> Les connecteurs qui assurent la liaison électrique en courant continu sont équipés d'un dispositif mécanique de blocage qui permet d'éviter l'arrachement. La conformité des connecteurs à la norme concernant les connecteurs pour systèmes photovoltaïques-Exigences de sécurité et essais-en vigueur permet de répondre à cette exigence.</p>                                                                                                                                                        | <p align="center"></p> <p>Les connecteurs qui assurent la liaison électrique en courant continu seront équipés d'un dispositif mécanique de blocage qui permet d'éviter l'arrachement (conforme à la norme NF EN 50521, version Octobre 2012).</p> |
| <p><b>14.</b> Les câbles de courant continu ne pénètrent pas dans les zones à risques d'incendie ou d'explosion.</p> <p>Lorsque, pour des raisons techniques dûment justifiées, ces câbles sont amenés à circuler dans une zone à risques d'incendie ou d'explosion, ils sont regroupés dans des chemins de câbles protégés contre les chocs mécaniques et présentant une performance minimale de résistance au feu EI 30. Leur présence est signalée pour éviter toute agression en cas d'intervention externe.</p>  | <p align="center"></p> <p>Aucun câblage électrique de courant continu ne circulera à l'intérieur des cellules de stockage.</p>                                                                                                                     |

## **ANNEXE 5**

Servitude de passage



**NUMERISATION**  
**N° de DOSSIER :30262**  
**CLERC : CHD**

# COPIE

Le 14 MARS 2003

**VENTE**  
**PAR LES SOCIETES "UCABAIL IMMOBILIER"**  
**ET "FRUCTICOMI"**  
**AU PROFIT**  
**DE LA SOCIETE "GENERALE DE LOGISTIQUE "**

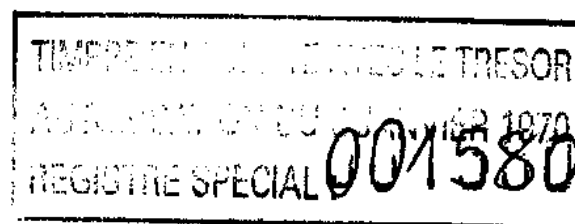
**ET CONSTITUTION DE SERVITUDES**

Ne pas diffuser sans l'autorisation préalable de la SCP Haussmann Notaires

**Jean-Louis REGNIER Jean-Luc REGNIER Gérard HERVET**  
**Charles BRICARD Luc BOUVET François THESSIEUX**  
**NOTAIRES**

**Société Titulaire d'un Office Notarial**  
**16, rue des Pyramides - PARIS**

Kute



N° DOSSIER 030262  
CLERC CHD

VENTE

DOCUMENT HYPOTHECAIRE NORMALISE

PARTIE NORMALISEE

L'AN DEUX MILLE TROIS  
LE QUATORZE MARS.

A LYON (2ème arrondissement), 7 rue Antoine de Saint-Exupéry,

Maître Xavier GINON substituant Maître François THESSIEUX, Notaire membre d'une société titulaire d'un Office Notarial à PARIS, 1<sup>er</sup> arrondissement, 16, rue des Pyramides,

A reçu le présent acte authentique entre les parties ci-après identifiées.

Avec la participation de :

- Maître Xavier GINON, Notaire Associé sus-nommé, Conseil de la Société "UCABAIL IMMOBILIER",
- Maître Pierre ROCHELOIS, Notaire Associé à PARIS (17ème arrondissement), 22 Rue Bayen, Conseil de la Société "FRUCTICOMI".

IDENTIFICATION DES PARTIES

Les personnes requérantes parties au présent acte sont :

VENDEUR

1/ La Société dénommée "UCABAIL IMMOBILIER", Société anonyme au capital de 55.800.000 Euros, dont le siège social est à PARIS (6ème) 128-130 boulevard Raspail.

Ladite Société identifiée au Répertoire des Entreprises sous le numéro SIREN 340 446 707 et immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de PARIS.

2/ La Société dénommée "FRUCTICOMI", Société Anonyme au capital de 28.800.000 Euros, dont le siège social est à PARIS (2<sup>ème</sup>), 115 rue Montmartre.

g w r

Ne pas diffuser sans l'autorisation préalable de la S.P. Haussmann Notaires

Ladite Société identifiée au Répertoire des Entreprises sous le numéro SIREN 333 384 311, et immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de PARIS.

Lesdites Sociétés ci-dessus intervenant, dans le cadre d'une indivision conventionnelle, à hauteur des quotités suivantes :

- UCABAIL IMMOBILIER, chef de file : 50 %
- FRUCTICOMI : 50 %

Ci après dénommées "LE VENDEUR".

### ACQUEREUR

3/ La Société dénommée "GENERALE DE LOGISTIQUE" sigle : GENELOG, Société à responsabilité limitée au capital de 563.300 Euros, dont le siège social était précédemment à LYON (Rhône), 20 rue Antoine Petit et actuellement à SAINT PIERRE DE CHANDIEU (Rhône), rue Pierre et Marie Curie.

Ladite Société identifiée au Répertoire des Entreprises sous le numéro SIREN 424 252 047, et immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de LYON.

Est demeuré ci-joint et annexé un extrait KBIS de ladite Société.

Ci après dénommée "L'ACQUEREUR"

### PRESENCE - REPRESENTATION

1/ La Société dénommée "UCABAIL IMMOBILIER" est représentée par :

Madame Sylvie BRET, Clerc de Notaire, domiciliée à LYON 2<sup>ème</sup> 7 rue Antoine de Saint-Exupéry,

Agissant en vertu des pouvoirs qui lui ont été conférés par Monsieur Bernard BROOYMANS, aux termes d'une procuration sous seing privé en date du *PARIS*  
*13 Mars 2003* — dont l'original est demeuré ci-annexé après mention.

Monsieur BROOYMANS ayant lui-même agi dans ladite procuration au nom et comme mandataire de Monsieur Christian COUTAND en vertu des pouvoirs qu'il lui a conférés, avec faculté de substituer, aux termes d'une procuration sous seing privé en date à PARIS du 27 septembre 2002 dont une copie a été déposée au rang des minutes de Maître Xavier GINON Notaire associé à LYON 2<sup>ème</sup> arrondissement, suivant acte reçu par lui le 2 octobre 2002.

*4* *✓* *↑*

Monsieur COUTAND ayant lui-même agi dans ladite procuration en sa qualité de Directeur Général de la société dénommée UCABAIL IMMOBILIER, PARIS, fonction à laquelle il a été nommé suivant délibération du conseil d'administration en date du 30 août 2002 dont une copie certifiée conforme est demeurée annexée à un acte reçu par Me GINON le 2 octobre 2002. Lesquels pouvoirs n'ont pas été révoqués à ce jour.

2/ La Société dénommée "FRUCTICOMI" est représentée par :

Madame Sylvie BRET, Clerc de Notaire, domiciliée à LYON 2<sup>ème</sup>, 7 rue Antoine de Saint-Exupéry, en vertu des pouvoirs qui lui ont été conférés par Madame Danièle HAZAN aux termes d'une procuration sous seing privé en date du 13 Mars 2003, dont l'original est demeuré ci-annexé après mention.

Madame Danièle HAZAN, demeurant à PARIS 2<sup>ème</sup> arrondissement 115 rue Montmartre, ayant elle-même agi dans ladite procuration, avec faculté de substituer, au nom et comme mandataire de Monsieur François BRABANDER en vertu d'une procuration reçue par Maître Sylvie GOUGUENHEIM Notaire associée à PARIS le 12 novembre 2002.

Monsieur BRABANDER ayant lui-même agi dans ladite procuration en sa qualité de Directeur Général de ladite société, fonction à laquelle il a été nommé et qu'il a acceptée par délibération du Conseil d'Administration de ladite société en date du 10 juin 2002, dont une copie certifiée conforme du procès-verbal est demeurée annexée audit acte reçu par Maître GOUGUENHEIM le 12 novembre 2002.

3/ La Société dénommée "GENERALE DE LOGISTIQUE" sigle : GENELOG est représentée par :

Monsieur Carlos TEIXEIRA domicilié à MEGEVE (74120), 1170 Route du Bouchet.

Agissant en sa qualité de Gérant de ladite Société, nommé à cette fonction pour une durée illimitée aux termes des statuts.

Et spécialement habilité à l'effet des présentes en vertu d'une délibération de l'Assemblée Générale Extraordinaire de ladite Société en date du 13 Mars 2003, dont une copie certifiée conforme est demeurée ci-jointe et annexée.

#### ELECTION DE DOMICILE

Pour l'exécution des présentes et de leurs suites, les parties font élection de domicile savoir :

- LES VENDEURS en leur siège social sus-indiqués,
- L'ACQUEREUR en son siège social sus-indiqué,

Ne pas diffuser



**NATURE DES DROITS VENDUS**

**Le VENDEUR vend à L'ACQUEREUR, qui accepte, la pleine propriété de :**

**DESIGNATION**

**SUR LA COMMUNE DE MER (Loire et Cher)**

**UNE PARCELLE DE TERRAIN A BATIR d'une superficie de 4ha 99a 80ca .**

**Ladite parcelle cadastrée :**

- **section AT numéro 259, lieudit "Les Cohues"** 2ha 33a 83ca  
pour une contenance de
- **section ZL numéro 311, lieudit "Les Cohues"** 2ha 65a 97ca  
pour une contenance de
- Soit une contenance totale de** **4ha 99a 80ca**

**PRECISION ETANT ICI FAITE** qu'il existe sur le terrain deux bâtiments destinés à être démolis par l'Acquéreur.

Tel que cet immeuble existe avec toutes ses dépendances, tous immeubles par destination qui en dépendent et tous droits y attachés, sans aucune exception, ni réserve.

Et tel qu'il figure sous teinte *verte* \_\_\_\_\_ sur un plan qui demeurera ci-annexé après mention, après avoir été certifié exact par les parties et revêtu d'une mention d'annexe par le Notaire soussigné.

*Un plan de mesurage et de bornage a été établi par Houscric GAILLARD, Géomètre lors de l'établissement des documents d'arpentage ci-après visés*

L'Acquéreur déclare parfaitement connaître ledit immeuble pour l'avoir visité en vue des présentes et s'être entouré de tous les éléments d'informations nécessaires à tous égards.

Ne pas diffuser sans l'autorisation préalable de la SCP Haussmann Notaires

### DIVISION CADASTRALE

Le terrain, objet des présentes, provient de la division d'un plus grand tènement immobilier figurant au cadastre de ladite Commune avant division sous les références suivantes :

|                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| ▪ section AT numéro 238 pour | 6ha 89a 61ca         |
| ▪ section AT numéro 239 pour | 2ha 64a 69ca         |
| ▪ section AT numéro 240 pour | 1ha 38a 84ca         |
| ▪ section AT numéro 59 pour  | 4a 73ca              |
| ▪ section ZL numéro 299 pour | <u>2ha 87a 85ca</u>  |
| <b>Ensemble</b> pour         | <b>13ha 85a 72ca</b> |

Il résulte d'un documents d'arpentages dressés par Monsieur J.C GAILLARD, Géomètre Expert à CHAMALIERES, le *10 FEVRIER 2003 qui deviendront* — qui demeurera annexé à l'extrait cadastral délivré par le Service Départemental du cadastre, et qui sera complété pour valoir extrait d'acte et remis à la Conservation des Hypothèques compétente au moment où sera requise la formalité fusionnée des présentes que :

■ la parcelle cadastrée section AT numéro 239, lieudit "Les Cohues" pour 2ha 64a 69ca

A été divisée en deux parcelles cadastrées :

▪ section AT numéro 259, lieudit "Les Cohues" pour 2ha 33a 83ca, présentement vendue,

▪ section AT numéro 260, lieudit "Les Cohues" pour 30a 86ca

■ et la parcelle cadastrée section ZL numéro 299, lieudit "Rue de Mardeau", pour 2ha 87a 88ca

A été divisée en deux parcelles cadastrées :

▪ section ZL numéro 311, lieudit "Les Cohues" pour 2ha 65a 97ca, présentement vendue,

▪ section ZL numéro 312, lieudit "Les Cohues" pour 21a 88ca

Après division le tènement immobilier restant appartenir au Vendeur est cadastré :

|                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| section AT numéro 238 pour   | 6ha 89a 61ca,       |
| ▪ section AT numéro 260 pour | 30a 86ca,           |
| ▪ section AT numéro 240 pour | 1ha 38a 84ca,       |
| ▪ section AT numéro 59 pour  | 4a 73ca,            |
| ▪ section ZL numéro 312 pour | 21a 88ca,           |
| <b>Ensemble</b> pour         | <b>8ha 85a 92ca</b> |

Ne pas diffuser sans l'autorisation préalable de la SCP Haussmann Notaires

**ARTICLE R 315-54**

Pour l'application de l'article R 315-54 du Code de l'Urbanisme, l'ACQUEREUR déclare avoir adressé à la Mairie de MER, une lettre en date du 11 Mars 2003, l'informant de la division à laquelle était jointe un plan de division du terrain.

Une copie de cette lettre est demeurée jointe et annexée aux présentes après mention.

**EFFET RELATIF**

ACQUISITION suivant acte reçu par Maître Gérard HERVET, Notaire associé à PARIS, le 21 janvier 2002.

Une expédition de cet acte a été publiée au bureau des Hypothèques de BLOIS, le 11 mars 2002, volume 2002 P, numéro 1854.

**CHARGES ET CONDITIONS**

La présente vente a lieu sous les charges et conditions ordinaires et de droit en pareille matière, et notamment sous celles figurant en deuxième partie que l'ACQUEREUR s'oblige à exécuter et à accomplir.

**CREATION DE SERVITUDES**

Pour la compréhension de ce qui va suivre, il est précisé que :

Les Sociétés "UCABAIL IMMOBILIER" et "FRUCTICOMI" ont consenti à la Société "GENERALE DE LOGISTIQUE", Acquéreur aux présentes, sur l'immeuble dont elles sont propriétaires, un contrat de crédit-bail immobilier aux termes d'un acte reçu par Maître Xavier GINON, Notaire Associé à LYON, le 21 janvier 2002, pour une durée de 12 ans.

**Raccordement eaux usées - eaux pluviales**

Les parties reconnaissent que l'immeuble qui sera édifié sur la parcelle, objet des présentes, ne bénéficie pas d'un système individuel d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales.

Dans l'acte de vente du 21 janvier 2002, sus-énoncé, contenant vente par la Société dénommée "COMPAGNIE DES MATELAS EPEDA ET MERINOS" aux Sociétés "UCABAIL IMMOBILIER" et "FRUCTICOMI", il a été créé, ainsi qu'il sera ci-après littéralement rapporté en deuxième partie des présentes, à titre réel et perpétuel une servitude pour le passage de réseaux d'écoulement des eaux usées et des eaux de pluie,

g n r



sur les parcelles cadastrées :

- section AS numéro 481 pour 25a 79ca,
- section AS numéro 87 pour 18a 43ca,

appartenant à la Société dénommée "**COMPAGNIE DES MATELAS EPEDA ET MERINOS**"

au profit des parcelles vendues aux Sociétés "**UCABAIL IMMOBILIER**" et "**FRUCTICOMI**", cadastrées :

- section AT numéro 238 pour 6ha 89a 61ca,
- section AT numéro 239 pour 2ha 64a 69ca,

*dont est issue la parcelle cadastrée section AT numéro 259, pour 2ha 33a 83ca, présentement vendue, et la parcelle cadastrée section AT numéro 260, pour 30a 86ca.*

- section AT numéro 240 pour 1ha 38a 84ca,
- section AT numéro 59 pour 4a 73ca,
- section ZL numéro 299 pour 2ha 87a 85ca,

*dont est issue la parcelle cadastrée section ZL numéro 311, pour 2ha 65a 97ca, présentement vendue, et la parcelle cadastrée section ZL numéro 312, pour 21a 88ca.*

Les parties conviennent de rattacher l'immeuble, objet des présentes, au système d'écoulement des eaux usées et des eaux pluviales, des Sociétés "**UCABAIL IMMOBILIER**" et "**FRUCTICOMI**" situé sur les parcelles cadastrées :

- section AT numéro 238 pour 6ha 89a 61ca,
- section AT numéro 260 pour 30a 86ca,
- section AT numéro 240 pour 1ha 38a 84ca,
- section AT numéro 59 pour 4a 73ca,
- section ZL numéro 312 pour 21a 88ca,

L'Acquéreur fera, à ses frais, les raccordements audits réseaux et fera son affaire personnelle de toutes les conséquences de ces raccordements sur l'immeuble appartenant aux Sociétés "**UCABAIL IMMOBILIER**" et "**FRUCTICOMI**" et sur l'immeuble appartenant à la Société dénommée "**COMPAGNIE DES MATELAS EPEDA ET MERINOS**", entendant décharger le Vendeur de toute responsabilité et toutes conséquences à ce sujet.

En conséquence, l'immeuble appartenant aux Sociétés Venderesses restera grevé à titre réel et perpétuel d'une servitude pour le passage de réseaux d'écoulement des eaux usées et des eaux de pluie au profit des parcelles, objets des présentes.

Ne pas diffuser sans l'autorisation préalable de HAUSSMANN NOTAIRES

L'entretien des canalisations sera à la charge des propriétaires du fonds servant et du fonds dominant au prorata des surfaces appartenant à chacun.

La présente servitude est consentie sans aucune indemnité de part, ni d'autre.

Pour la perception du salaire de Monsieur le Conservateur des Hypothèques les parties évaluent la présente servitude à la somme de **300 Euros**.

Pour les besoins de la publicité foncière :

**Fonds servant :**

**Références cadastrales :**

- section AT numéro 238, pour une contenance de 6 hectares 89 ares et 61 centiares,
- section AT numéro 260, pour une contenance de 30 ares et 66 centiares,
- section AT numéro 240, pour une contenance de 1 hectare 38 ares et 84 centiares,
- section AT numéro 59, pour une contenance de 4 ares et 73 centiares,
- section ZL numéro 312, pour une contenance de 21 ares et 88 centiares.

**Propriétaire :**

Les Sociétés "UCABAIL IMMOBILIER" et "FRUCTICOMI", Vendeurs aux présentes,

**Effet relatif :**

ACQUISITION aux termes d'acte reçu par Maître Gérard HERVET, Notaire associé à PARIS, le 21 janvier 2002.

Une expédition de cet acte a été publiée au bureau des Hypothèques de BLOIS, le 11 mars 2002, volume 2002 P, numéro 1854.

**Fond Dominant :**

- section AT numéro 259, pour une contenance de 2 hectares 33 ares et 83 centiares,
- section ZL numéro 311, pour une contenance de 2 hectares 65 ares et 97 centiares.

**Propriétaire :**

La Société dénommée "GENERALE DE LOGISTIQUE", Acquéreur aux présentes.

**Effet relatif :**

Acquisition aux termes des présentes.

9 ✓ r

Ne pas diffuser sans l'autorisation préalable de la SCP HAUSSMANN Notaires

**BASSIN DE RETENTION - RESERVE D'EAU.**

Le représentant de la Société "GENERALE DE LOGISTIQUE", preneur à crédit-bail immobilier et Acquéreur aux présentes, a informé lesdites Sociétés de la nécessité d'installer sur leur immeuble (terrain A) un bassin de rétention des eaux, *et de Reserve d'eau pour les papiers.*

AU PROFIT de l'immeuble (terrain B), présentement vendu, *en ce qui concerne la rétention des eaux pluviales + (2)*

Par les présentes, les représentants desdites Sociétés acceptent cette installation qui sera réalisée aux frais et sous la responsabilité de la Société "GENERALE DE LOGISTIQUE" qui en assumera en totalité, la construction, l'entretien et la réfection.

Est demeuré ci-joint et annexé un plan, visé par les parties, sur lequel est matérialisé l'implantation de ce bassin de rétention.

L'accès de ce bassin de rétention se fera par le droit de passage ci-après constitué.

**RACCORDEMENT ELECTRIQUE**

Le Vendeur accepte que le passage des gaines souterraines, pour desservir en électricité l'immeuble qui doit être édifié sur les parcelles présentement vendues, se fasse par son immeuble pour être raccordé au poste de livraison et de comptage E.D.F installé sur sa propriété.

Les frais et conséquences de ce raccordement et de cette installation ainsi que son entretien seront à la charge exclusive de l'Acquéreur qui s'y oblige.

**PASSAGE LIGNE SNCF**

Le représentant de la Société "GENERALE DE LOGISTIQUE", a informé le Vendeur qu'il envisage de faire desservir l'immeuble présentement vendu par une voie ferrée en se raccordant à celle de la Société LIGEA.

L'implantation de cette voie se ferait partiellement sur une partie de l'immeuble du Vendeur ainsi qu'il apparaît sur le plan ci-joint en teinte *verte*

D'ores et déjà, le Vendeur accepte le principe de cette installation et s'oblige en accord avec le preneur à crédit-bail immobilier, la Société "GENERALE DE LOGISTIQUE" de régulariser toute convention de sous embranchement avec la Société LIGEA ou son successeur, et toute convention avec la SNCF.

**DROIT DE PASSAGE**

Le Vendeur concède à l'Acquéreur, à titre de servitude réelle et perpétuelle, un droit de passage sur une bande de terrain figurant en teinte *verte* au plan ci-joint et annexé aux présentes après mention, d'une largeur d'environ 10 mètres sur une longueur d'environ 30 mètres sur laquelle le Vendeur exerce actuellement son passage.

Ne pas diffuser sans l'autorisation préalable de la SCP Haussmann Notaires

Cette bande de terrain débouche directement sur le chemin du Mardeau.

Ce droit de passage pourra être exercé en tout temps et à toute heure sans aucune restriction, par la Société "GENERALE DE LOGISTIQUE", puis ultérieurement et dans les mêmes conditions par les propriétaires successifs du fonds dominant pour se rendre à celui-ci et en revenir à pieds, avec ou sans véhicule, à moteur ou non, sans aucune limitation et pour tous les besoins actuels et futurs d'exploitation quels qu'ils soient dudit fonds.

Ce passage étant commun au Vendeur et à l'Acquéreur, son entretien ainsi que celui des portails d'accès seront supportés dans la proportion des surfaces appartenant à chacun.

Tous les frais d'établissement du passage, y compris les revêtements ou empiètements nécessaires à son entretien et à sa réparation ainsi que ceux de même nature relatifs aux portails éventuellement existants seront à la charge exclusive des propriétaires successifs dans la proportion de la surface de leur fonds.

#### PROPRIETE - JOUISSANCE

L'ACQUEREUR sera propriétaire du bien vendu à compter de ce jour.

Il en aura la jouissance également à compter de ce jour, par la prise de possession réelle, ledit bien étant libre de toute location ou occupation, ainsi que le VENDEUR le déclare.

ETANT ICI PRECISE que le bien vendu a fait l'objet d'un crédit-bail immobilier en date du 21 janvier 2002, ci-dessus visé, modifié par un avenant régularisé concomitamment aux présentes et constatant la réduction de l'assiette foncière audit contrat de crédit-bail immobilier, le tout ainsi qu'il est expliqué ci-dessus.

#### PRIX

La présente vente est consentie et acceptée moyennant le prix principal HORS TAXES de CENT QUATRE-VINGT DIX SEPT MILLE CINQ CENTS EUROS (197 500,00 €).

Lequel prix, l'ACQUEREUR a payé comptant, ainsi qu'il résulte de la comptabilité du Notaire soussigné.

Au VENDEUR qui le reconnaît et lui en donne quittance, avec désistement de tous droits de privilège et action résolutoire.

**DONT QUITTANCE**

g ✓ r



Aux présentes est à l'instant-même intervenue Madame BRET, sus-nommée, laquelle es-qualités, agissant au nom des Sociétés "UCABAIL IMMOBILIER" et "FRUCTICOMI", donne ordre irrévocable à Maître GINON, Notaire sus-nommé de verser la somme de 197.500 Euros ci-dessus quittancée à Maître François THESSIEUX, Notaire de la Société "GENERALE DE LOGISTIQUE", ~~acquéreur aux présentes~~, *preuvt à credit. bail.*

**IMPOT SUR LA PLUS VALUE**

Les représentants des sociétés venderesses déclarent sous leur responsabilité :

Que les sociétés venderesses ont leur siège social en France, à l'adresse indiquée en tête des présentes, et qu'elles ne sont pas soumises aux dispositions de la loi du 19 juillet 1976.

**BASE D'IMPOSITION**

L'assiette des droits est constituée par :

Le prix de la présente vente, soit **CENT QUATRE-VINGT DIX SEPT MILLE CINQ CENTS EUROS,**

Ci 197 500,00 Eur.

La base d'imposition finale des présentes s'élève 197 500,00 Eur.

**IMPOT SUR LA MUTATION**

Pour la perception des droits, les parties déclarent que la présente mutation entre dans le champ d'application de la Taxe sur la Valeur Ajoutée, qui sera acquittée par l'Acquéreur sur imprimé CA3/CA4.

En effet, **L'ACQUEREUR** déclare :

Que le terrain acquis est destiné par lui à l'édification d'une construction non affectée à l'habitation.

Qu'il prend l'engagement d'effectuer dans un délai de quatre ans, à compter de ce jour, et ce, sauf prorogation valablement obtenue, les travaux nécessaires pour l'édification de cette construction.

Qu'il s'oblige à justifier au plus tard dans les trois mois suivant l'expiration dudit délai de quatre ans, ou de la prorogation éventuelle dont il pourrait bénéficier, de l'exécution desdits travaux, et de la destination des locaux construits.

Ne pas diffuser sans l'autorisation préalable de la SCP Haussmann Notaires

L'Acquéreur, redevable de la taxe sur la valeur ajoutée déclare :

Que les affaires qu'il réalise sont déclarées sur imprimé CA3/CA4, à la recette des impôts de LYON, 201 Lyon 2<sup>e</sup> Arrondissement 6 Rue Charles BIENNIER BP. 2011 69294 LYON Cedex 02.  
Que le numéro d'identification INSEE, qui lui a été attribué est le 1999 13 02 715

Renvoi(s) à intégrer à la première partie : NEANT.

**FIN DE PARTIE NORMALISEE**

Ne pas diffuser sans l'autorisation préalable de la SCP Haussmann Notaires

§ ✓ q

### **NOTE DE RENSEIGNEMENTS D'URBANISME**

La note relative aux dispositions d'urbanisme, en date du 20 février 2002, est annexée au présent acte.

**L'ACQUEREUR**, après avoir pris connaissance de ce document, tant par lui-même, ainsi que le constate la signature qu'il y a apposée, que par la lecture que lui en a faite le Notaire soussigné, déclare vouloir faire son affaire personnelle, tant des servitudes qui peuvent en résulter que de celles qui ont pu être créées, depuis la date de délivrance dudit document, le tout sans recours contre le **VENDEUR**.

Le **VENDEUR** déclare qu'il n'a reçu aucune notification tendant à l'expropriation de l'**IMMEUBLE**.

Il résulte d'une lettre émanant de la Ville de MER, en date du 10 février 2003, relative aux droits à construire sur chacun des terrains, que l'emprise au sol maximum est fixée à 45 % dans le POS actuellement opposable.

Toutefois, cette emprise au sol sera portée à 60 % à l'issue de la procédure de modification en cours.

**L'ACQUEREUR** déclare avoir pris connaissance de ce document et vouloir en faire son affaire personnelle sans recours contre le **VENDEUR**.

Ainsi qu'il a été ci-dessus stipulé, les Sociétés "UCABAIL IMMOBILIER" et "FRUCTICOMI" ont consenti à la Société dénommée "GENERALE DE LOGISTIQUE", Acquéreur aux présentes, un crédit-bail immobilier en date du 21 janvier 2002 portant sur le tènement immobilier d'une surface de 13ha 85a 72ca et les constructions à réhabiliter et à y édifier.

En vue de la réalisation des présentes, un avenant audit contrat de crédit-bail immobilier a été régularisé ce jour, aux termes d'un acte reçu par Maître GINON, Notaire Associé sus-nommé, portant notamment sur la réduction d'assiette dudit crédit-bail pour la ramener à 8ha 85a 92ca.

Le représentant de la Société dénommée "GENERALE DE LOGISTIQUE", déclare que sur ledit tènement immobilier de 13ha 85a 72ca, comprenant à l'origine 16 bâtiments,

**a été obtenu :**

▪ Un permis de construire numéro PC 4113601A0003, délivré le 23 octobre 2001, par la Commune de MER, concernant des travaux d'extension, d'une SHON de 8260 m<sup>2</sup>

Ce permis a fait l'objet des affichages légaux, tant en Mairie que sur le terrain, ainsi qu'il résulte d'un constat dressé par Maître Marie-Claude MORRETON CASAS, Huissier de Justice à BLOIS (41000), 9 Mail Clouseau, en date du 6 novembre 2001.



Un certificat de non recours à l'encontre dudit permis de construire a été délivré par la Mairie de MER, le 21 janvier 2002.

Les travaux d'extension, objets du permis de construire du 23 octobre 2001, sont achevés ainsi qu'il résulte d'un procès verbal de réception en date du 8 mars 2002.

▪ Un permis de construire modificatif numéro PC 4113601A0003 1, délivré le 11 février 2002, par la Commune de MER, portant sur la modification de l'assiette foncière (ancienne 145 522 m<sup>2</sup>, nouvelle 138 572 m<sup>2</sup>).

▪ Un permis de construire modificatif numéro PC 13601A00032, délivré le 18 septembre 2002, par la Commune de MER, portant sur la modification de l'accès et voirie, le déplacement de l'implantation du ou des bâtiments, l'augmentation ou la diminution de l'emprise au sol, une augmentation de SHON passant de 8260 m<sup>2</sup> à 9083 m<sup>2</sup> et transférant le permis de construire en date du 23 octobre et son modificatif du 11 février 2002 au profit de la Société GENERALE DE LOGISTIQUE.

Ce permis a fait l'objet des affichages légaux, tant en Mairie que sur le terrain, ainsi qu'il résulte d'un constat dressé par Maître VOISIN, Huissier de Justice à BLOIS (41000), 9 Mail Clouseau, en date du 28 octobre 2002.

▪ Un permis de construire numéro PC 4113602A0031 délivré le 17 octobre 2002, par la Commune de MER, portant sur la construction d'un bâtiment à usage de base logistique d'une surface de 21.936 m<sup>2</sup>.

Ce permis de construire a fait l'objet d'un affichage en Mairie et sur le terrain ainsi qu'il résulte de constats dressés par Maître VOISIN, Huissier de Justice à BLOIS (41000), en date du 28 octobre 2002, 2 décembre 2002 et 4 janvier 2003.

A la suite de la présente vente, l'Acquéreur s'engage et s'oblige à déposer une demande de permis de construire modificatif portant sur la réduction d'assiette, celle-ci étant à présent de 4ha 99a 80ca.

▪ Un certificat de non recours gracieux et/ou contentieux a été délivré par Monsieur le Maire de la Commune de MER le 14 Mars 2003.

sur les permis de construire du 11 février 2002, 18 septembre 2002, et 17 octobre 2002 ainsi qu'un certificat de non retrait.

L'Acquéreur déclare que, préalablement aux présentes, il s'est personnellement renseigné auprès des Administrations compétentes sur la constructibilité du terrain et décharge le Notaire Associé et participant de toutes prescriptions à ce sujet voulant et entendant en faire son affaire personnelle.

Ne pas diffuser sans autorisation préalable de la SCP HAUSSMANN NOTAIRES

### DROIT DE PREEMPTION URBAIN

L'IMMEUBLE vendu est situé à l'intérieur d'une zone dans laquelle existe un droit de préemption urbain.

Aucune exception prévue par le Code de l'Urbanisme n'étant remplie, le VENDEUR a adressé à la collectivité locale la déclaration préalable instituée par les dispositions de l'article L 213-2 dudit Code.

Par lettre en date du 12 février 2003, le BENEFCIAIRE du droit de préemption a fait savoir qu'il renonçait à exercer ce droit.

Une copie de la déclaration et l'original de la réponse demeureront annexés aux présentes.

### ORIGINE DE PROPRIETE

Le bien ci-dessus désigné appartient au Vendeur pour l'avoir acquis avec un plus grand tènement immobilier de :

La Société dénommée "COMPAGNIE DES MATELAS EPEDA ET MERINOS", Société anonyme au capital de 38.899.171,50 Euros, dont le siège social est actuellement à SAINT QUENTIN EN YVELINES -MONTIGNY LE BRETONNEUX (Yvelines) 2 bis rue Stéphenson et anciennement à MULHOUSE (Haut-Rhin), 11 rue du 17 novembre, identifiée au Répertoire National des Entreprises sous le numéro SIREN 382 286 904 RCS VERSAILLES.

Aux termes d'un acte reçu par Maître Gérard HERVET, Notaire Associé à PARIS, le 21 janvier 2002.

Moyennant un prix payé comptant et quittancé audit acte.

Une expédition de cet acte a été publiée au bureau des Hypothèques de BLOIS, le 11 mars 2002, volume 2002 P, numéro 1854.

### ORIGINE DE PROPRIETE ANTERIEURE

Le bien ci-dessus désigné appartenait à la Société dénommée "COMPAGNIE DES MATELAS EPEDA ET MERINOS" pour l'avoir acquis par suite des faits et actes suivants :

Du chef de la Société dénommée "COMPAGNIE DES MATELAS EPEDA ET MERINOS" :

Aux termes d'un acte sous seing privé en date à SAINT QUENTIN EN YVELINES du 12 mai 1999, les représentants dûment habilités des sociétés dénommées " EPEDA SA " et " SLUMBERLAND FRANCE " aujourd'hui dénommée " COMPAGNIE DES

MATELAS EPEDA ET MERINOS ", ont établi le projet d'apport fusion de la première société par la seconde et l'apport en conséquence de tout le patrimoine immobilier, dont les biens ci-dessus désignés.

L'ensemble des pièces et documents relatifs à cet apport fusion et constatant le caractère définitif de l'opération ont été déposés au rang des minutes de l'office notarial dénommé en tête des présentes., avec réitération pure et simple des conventions de l'acte sous seing privé du 12 mai 1999.

Une copie authentique par extrait de cet acte a été publiée au bureau des hypothèques de BLOIS, le 25 avril 2001, volume 2001 P numéro 3138.

### ORIGINE DE PROPRIETE PLUS ANTERIEURE.

Une note sur l'origine de propriété plus antérieure est demeurée ci-annexée après avoir été visée par les parties.

### RAPPEL DE SERVITUDE

A cet égard, le VENDEUR déclare qu'à sa connaissance L'IMMEUBLE dont partie est présentement vendue, n'est grevé d'aucune autre servitude que celles pouvant résulter ou résultant de la situation naturelle des lieux ou de la loi.

### A L'EXCEPTION :

■ **D'UNE SERVITUDE** de passage de réseaux d'écoulement des eaux usées et des eaux de pluie figurant en l'acte du 21 janvier 2002, sus-visé, et ci-après littéralement rapportée :

### "CREATION DE SERVITUDES

"Il est précisé que les biens objet des présentes ne bénéficient pas d'un système "individuel d'évacuation des eaux usées et des eaux de pluie.

"En effet, les biens vendus sont raccordés au système d'écoulement rattaché à "l'immeuble cadastré section AS numéro 481 restant appartenir à la société "VENDERESSE, et figurant sous teinte hachurée au plan ci-joint et annexé.

"En conséquence de ce qui précède, il est convenu ce qui suit :

"Les biens cadastrés section AS numéro 481 et 87 resteront grevées à titre réel et "perpétuel d'une servitude pour le passage de réseaux d'écoulement des eaux usées et des "eaux de pluie tels qu'ils existent actuellement au profit des parcelles ci-dessus désignées "objet de la présente vente.

"L'entretien des canalisations sera à la charge des propriétaires du fonds servant et du "fonds dominant au prorata des surfaces appartenant à chacun .

g ✓ ↑



"La présente servitude est consentie sans aucune indemnité de part ni d'autre.

"Chacune des parties s'interdit de porter atteinte aux regards existants de quelque manière que ce soit .

"Pour la perception du salaire de Monsieur le Conservateur des hypothèques les parties évaluent la présente servitude à la somme de cinq cent euros.

"a) fonds servant:

"- Références cadastrales :

"Section AS numéro 481, pour une contenance de 25 ares et 79 centiares,  
"Section AS numéro 87, pour une contenance de 18 ares et 43 centiares.

"- Propriétaire :

"La société COMPAGNIE DES MATELAS EPEDA ET MERINOS, VENDEUR  
"aux présentes,

"- Effet relatif :

"APPORT FUSION du 12 mai 1999, dont un exemplaire a été déposé au rang des minutes de l'office notarial dénommé en tête des présentes le 29 juin 2000, ledit acte suivi de deux actes rectificatifs des 12 octobre 2000 et 5 février 2001, dont une copie authentique par extrait a été publiée au bureau des hypothèques de BLOIS le 25 avril 2001, volume 2001 P numéro 3138.

"b) fonds dominant :

"- Références cadastrales :

"Section AT numéro 238, pour une contenance de 6 hectares 89 ares et 61 centiares;  
"Section AT numéro 239, pour une contenance de 2 hectares 64 ares et 69 centiares;  
"Section AT numéro 240, pour une contenance de 1 hectare 38 ares et 84 centiares;  
"Section AT numéro 59 pour une contenance de 4 ares et 73 centiares,  
"Section ZL numéro 299, pour une contenance de 2 hectares 87 ares et 85 centiares.

"- Propriétaire :

"La société UCABAIL IMMOBILIER et la société FRUCTICOMI, Acquéreurs aux présentes,

"- Effet relatif :

"ACQUISITION aux termes des présentes,

9 W 5

"c) Les parties requièrent Monsieur le Conservateur des Hypothèques la "publicité foncière de la présente constitution de servitudes".

■ **ET D'UNE SERVITUDE** grevant la parcelle cadastrée section AS numéro 481 appartenant à la Société dénommée "**COMPAGNIE DES MATELAS EPEDA ET MERINOS**" (ladite parcelle constituant également partie du fonds servant aux termes de la constitution de servitude ci-dessus consentie) résultant d'un acte reçu par Maître PERCHET, Notaire à MER, en date du 29 mars 2001 rappelée dans une note demeurée jointe et annexée aux présentes après mention.

### CHARGES ET CONDITIONS

La présente vente a lieu sous les charges et conditions suivantes que les parties s'obligent à exécuter et accomplir, savoir :

#### **Etat de L'IMMEUBLE :**

**L'ACQUEREUR** prendra **L'IMMEUBLE** présentement vendu dans ses état et consistance actuels, sans pouvoir exercer aucun recours ni répétition contre le **VENDEUR** en raison du mauvais état desdits biens, des vices de construction apparents ou cachés, de défaut de solidité des murs, soit des vues, mitoyennetés, défaut d'alignement, soit de l'état du sol ou du sous-sol, soit pour différence dans la contenance sus-indiquée et celle réelle, toute différence en plus ou en moins fut-elle supérieure à un vingtième devant faire le profit ou la perte de **L'ACQUEREUR**.

#### **Vices cachés :**

Conformément aux dispositions de l'article 1643 du Code civil le **VENDEUR** ne sera pas tenu à la garantie des vices cachés pouvant affecter le sol, le sous-sol ou les bâtiments.

#### **Servitudes :**

**L'ACQUEREUR** souffrira les servitudes passives, apparentes ou occultes, continues ou discontinues, de toute nature, de droit privé ou de droit public qui grevent ou peuvent grever **L'IMMEUBLE** vendu, y compris celles dérivant de la situation naturelle des lieux, de leur alignement, des projets d'aménagements communaux et d'urbanisme sauf à s'en défendre et à profiter de celles actives, le tout à ses risques et périls, sans recours contre le **VENDEUR** et sans que la présente clause puisse donner à qui que ce soit plus de droits qu'il n'en aurait en vertu de titres réguliers non prescrits ou de la loi.

A ce sujet, **LE VENDEUR**, déclare qu'à sa connaissance, il n'existe aucune servitude sur **L'IMMEUBLE**, tant de son chef que de celui des précédents propriétaire, à l'exception de celles qui sont ci-dessus rappelées ou constituées aux titres "**SERVITUDES**" et "**URBANISME**" et sous réserve de ce qui a été précisé au paragraphe.

Handwritten initials or marks.

**Impôts et taxes :**

**L'ACQUEREUR** acquittera à compter de son entrée en jouissance tous impôts, contributions, taxes et charges de toute nature auxquelles **L'IMMEUBLE** vendu est et pourra être assujetti.

Il est précisé à ce sujet :

Que la taxe foncière se répartira prorata temporis entre **VENDEUR** et **ACQUEREUR** ; dès à présent, **L'ACQUEREUR** s'engage à rembourser à la première réquisition du **VENDEUR**, la fraction lui incombant.

**Services publics :**

Il fera son affaire personnelle de manière que le **VENDEUR** ne soit jamais inquiété ni recherché à ce sujet, de l'exécution ou de la résiliation s'il y a lieu de tous contrats, abonnements ou traités qui ont pu être conclus ou passés par le **VENDEUR** et les précédents propriétaires pour le service des eaux, de l'électricité ou autres fournitures et il paiera les redevances ou cotisations à partir du jour fixé pour l'entrée en jouissance.

**Assurances :**

Le **VENDEUR** fait son affaire personnelle de la résiliation de toute assurance qu'il a pu souscrire.

De son côté, **L'ACQUEREUR** fait son affaire personnelle de la souscription de toute assurance qu'il jugera utile.

**TERMITES**

Le **VENDEUR** déclare qu'à sa connaissance **L'IMMEUBLE** n'est pas inclus, à ce jour, dans une zone contaminée ou susceptible d'être contaminée par les termites au sens de l'article 3 de la loi n° 99-471 du 8 juin 1999, et qu'il n'a pas connaissance de la présence de tels insectes dans **L'IMMEUBLE**, ainsi qu'il résulte d'une lettre de la Ville de MER, en date du 10 février 2003.

**L'ACQUEREUR** prendra **L'IMMEUBLE** dans l'état où il se trouvera le jour de l'entrée en jouissance, sans recours contre le **VENDEUR** pour quelque cause que ce soit, notamment son bon ou mauvais état, présence de termites ou autres insectes xylophages, et vices cachés.

g n r



### AMIANTE

La présente vente portant sur l'acquisition d'un terrain à bâtir, la réglementation concernant la recherche de matériaux susceptibles de contenir de l'amiante n'est pas applicable.

### PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Il résulte de l'article 8-1 de la loi numéro 76-663 du 19 juillet 1976 modifiée par la loi numéro 92-646 du 13 juillet 1992, savoir :

Lorsqu'une installation soumise à autorisation a été exploitée sur un terrain, le vendeur de ce terrain est tenu d'en informer par écrit l'acheteur ; il l'informe également pour autant qu'il les connaisse, des dangers ou inconvénients importants qui résultent de l'exploitation.

A défaut, l'acheteur a le choix de poursuivre la résolution de la vente ou de se faire restituer une partie du prix ; il peut aussi demander la remise en état du site aux frais du vendeur, lorsque le coût de cette remise en état ne paraît pas disproportionné par rapport au prix de vente.

L'Acquéreur, en sa qualité de crédit-preneur, déclare vouloir faire son affaire personnelle sans recours contre le Vendeur de ladite réglementation eu égard au transfert intégral des risques contenus dans le crédit-bail et déclare qu'à sa connaissance et sous sa responsabilité.

- Que le terrain vendu n'est frappé d'aucune pollution susceptible de résulter notamment de l'exploitation actuelle ou passée, ou de la proximité d'une installation classée (article 6 paragraphe VI de la Loi n°992-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement).

- Qu'il n'a jamais été déposé, enfoui, ni utilisé sur le terrain de déchets ou substances quelconques telles que, par exemple, amiante, PCB ou PTC (polychlorobiphéyles et polychloroterphényles) directement ou dans les appareils ou installations pouvant entraîner des dangers ou inconvénients pour la santé et l'environnement.

- De même, il n'a jamais été exercé sur le terrain et les terrains voisins d'activités entraînant les dangers ou inconvénients pour la santé ou l'environnement (notamment air, eaux superficielles et souterraines, sols et sous-sols) et notamment celles visées par la Loi du 19 juillet 1976.

### DECLARATIONS GENERALES

#### **CONCERNANT LE VENDEUR :**

Les représentants des Sociétés **VENDERESSES**, qu'ils représentent, déclarent que:



**Les Sociétés VENDERESSES ont la pleine capacité de s'obliger et d'aliéner.**

**Elles ne sont en contravention avec aucune disposition légale concernant les sociétés.**

**Elles sont constituées en France sous le régime de la Législation française, ont leur siège social respectif en France et ont la qualité de résidente en France au sens de la réglementation des relations financières avec l'Etranger actuellement en vigueur.**

**Elles n'ont depuis leur constitution, fait l'objet d'aucun changement de dénomination, de forme juridique ou de siège social.**

**Elles n'ont fait l'objet d'aucune des mesures prévues par la loi sur le règlement judiciaire ou la liquidation des biens, la faillite personnelle, les banqueroutes, et le redressement ou la liquidation judiciaire et qu'elles ne sont pas en état de cessation de paiements.**

**Il n'existe aucun obstacle ni restriction d'ordre légal ou contractuel à la libre disposition de L'IMMEUBLE objet de la présente vente, notamment par suite de confiscation totale ou partielle, d'existence de droit de préemption, de cause de rescision, résolution, annulation ou toutes autres raisons.**

**CONCERNANT L'ACQUEREUR :**

**Le représentant de la société ACQUEREUR déclare :**

**La société ACQUEREUR a la pleine capacité de s'obliger.**

**Elle n'est en contravention avec aucune disposition légale régissant les sociétés.**

**Elle est constituée en France, sous le régime de la législation Française, a son siège social en France et effectue l'opération objet des présentes pour son compte général en France, en tant que résidente en France au sens de la réglementation actuellement en vigueur des relations financières avec l'étranger.**

**Elle n'a fait l'objet d'aucune des mesures prévues par la loi sur le règlement judiciaire ou la liquidation des biens, la faillite personnelle, les banqueroutes, et le redressement ou la liquidation judiciaire et qu'elle n'est pas en état de cessation de paiements,**

**Elle ne tombe pas, et n'est pas susceptible de tomber, sous le coup des textes en vigueur sur la confiscation.**

**Le représentant de la personne morale déclare n'avoir fait l'objet d'aucune interdiction de diriger, gérer, administrer ou contrôler une personne morale.**

*Handwritten marks: a signature, a checkmark, and an arrow pointing up.*

*Ne pas diffuser sans autorisation préalable de M<sup>me</sup> SCP Haussmann Notaires*

## **CONCERNANT L'IMMEUBLE**

Le **VENDEUR** déclare en outre :

Que **L'IMMEUBLE** présentement vendu est libre de tout privilège immobilier spécial et de toute hypothèque conventionnelle, judiciaire ou légale.

### **ASSURANCES - CONSTRUCTION**

Le Notaire rédacteur des présentes a attiré l'attention de l'**ACQUEREUR**, sur les obligations de souscrire les assurances constructions en vertu des dispositions des articles L 241-2 et L 241-1 du Code des Assurances (loi numéro 78-12 du 4 janvier 1978, relative à la responsabilité et à l'assurance dans le domaine de la construction).

### **REMISE DE TITRES**

Le **VENDEUR** ne sera tenu à la remise d'aucun ancien titre de propriété, mais **L'ACQUEREUR** sera subrogé dans tous ses droits pour se faire délivrer à ses frais ceux dont il pourrait avoir besoin et concernant les biens vendus.

### **FORMALITE DE PUBLICITE FONCIERE**

Le présent acte sera soumis, par les soins du notaire soussigné, à la formalité fusionnée d'enregistrement et de publicité foncière, au bureau des Hypothèques de **BLOIS**, dans les conditions et délais prévus par les dispositions législatives et réglementaires.

Si lors de l'accomplissement de cette formalité ou postérieurement dans les délais prévus aux articles 2108, 2109 et 2111 du Code civil pour l'inscription des privilèges immobiliers spéciaux, il existe ou survient des inscriptions grevant **L'IMMEUBLE** vendu du chef du **VENDEUR** ou des précédents propriétaires, le **VENDEUR** sera tenu d'en rapporter les mainlevées et certificats de radiation, à ses frais dans les quarante jours de la dénonciation amiable qui lui en sera faite.

### **POUVOIRS**

Tous pouvoirs nécessaires pour produire au Conservateur des Hypothèques compétent, les justifications qu'il pourrait réclamer et pour signer les actes complémentaires ou rectificatifs qu'il serait éventuellement utile d'établir sont consentis à tout clerc de l'office notarial.

### **FRAIS**

Les frais, droits et émoluments des présentes et de leurs suites seront supportés par **L'ACQUEREUR**, ainsi qu'il s'y oblige.

Ne pas diffuser sans autorisation préalable de la SCP HAUSSMANN NOTAIRES

**AFFIRMATION DE SINCERITE**

Le **VENDEUR** et **L'ACQUEREUR** affirment sous les peines édictées par l'article 1837 du Code Général des Impôts que le présent acte exprime l'intégralité du prix ; ils reconnaissent avoir été informés par le notaire soussigné des sanctions encourues en cas d'inexactitude de cette affirmation.

En outre, le notaire soussigné affirme, qu'à sa connaissance, le présent acte n'est ni contredit ni modifié par aucune contre lettre contenant une augmentation de prix.

**DONT ACTE** sur   93   pages

Ledit acte comprenant :

- mots rayés nuls : dix
- chiffres rayés nuls : aucun
- lignes rayées nulles : aucune
- barres tirées dans les blancs : une
- renvois : deux

9 ✓ 1

Et après lecture les parties ont signé avec le Notaire substituant, les présentes, qui seront portées aux répertoires de l'Office Notarial du Notaire substituant et de l'Office Notarial du Notaire substitué pour demeurer au rang des minutes de ce dernier.

*[Signature]*

*[Signature]*

Renvoi 1 page 5  
qui seront complétés.

Renvoi 2 page 9,  
et au profit de deux terrains et  
ce qui concerne la RESERVE D'EAU pour  
les parcelles.

*[Signature]*

*[Signature]*

Ne pas diffuser sans l'autorisation préalable de la SCP Haussmann Notaires

# COPIE

**NUMERISATION**

**N° DE DOSSIER : 030262**

**CLERC : CHD**

20 JANVIER 2004

**ATTESTATION RECTIFICATIVE**

Suite à VENTE par les Sociétés UCABAIL  
IMMOBILIER et FRUCTICOMI au profit  
De la Société GENERALE DE LOGISTIQUE  
Du 14 mars 2003

Ne pas diffuser sans l'autorisation préalable de la SCP Haussmann Notaires

**Jean-Louis REGNIER Jean-Luc REGNIER Gérard HERVET  
Charles BRICARD Luc BOUVET François THESSIEUX  
NOTAIRES**

Société titulaire d'un Office Notarial  
**16, rue des Pyramides - PARIS**



TIMBRE EN COMPTE AVEC LE TRESOR  
AUTORISATION DU 6 JANVIER 1970  
REGISTRE SPECIA 000526

### ATTESTATION RECTIFICATIVE

Suite à la notification de cause de rejet du 19 janvier 2004 Réf. 2004/74 UG n° 1, concernant :

L'acte de **VENTE** par les Sociétés "UCABAIL IMMOBILIER" et "FRUCTICOMI" au profit de la Société "GENERALE DE LOGISTIQUE" sigle : GENELOG, et **CONSTITUTION DE SERVITUDES**, établi le 14 mars 2003, déposé aux fins de publication au bureau des hypothèques de BLOIS, le 6 novembre 2003, sous le numéro 2003 D 11299, volume 2003 P, numéro 07710.

Maître François THESSIEUX, Notaire associé à PARIS (1er arrondissement), 16 rue des Pyramides, atteste qu'il y a lieu d'apporter les rectifications suivantes à l'acte ci-dessus visé :

#### A LA PAGE 9 :

#### AU PARAGRAPHE "DROIT DE PASSAGE" :

Il y a lieu de compléter comme suit :

Pour les besoins de la publicité foncière :

#### Fonds servant :

#### Références cadastrales :

- section AT numéro 238, pour une contenance de 6 hectares 89 ares et 61 centiares,
- section AT numéro 260, pour une contenance de 30 ares et 66 centiares,
- section AT numéro 240, pour une contenance de 1 hectare 38 ares et 84 centiares,
- section AT numéro 59, pour une contenance de 4 ares et 73 centiares,
- section ZL numéro 312, pour une contenance de 21 ares et 88 centiares.

#### Propriétaire :

Les Sociétés "UCABAIL IMMOBILIER" et "FRUCTICOMI", Vendeurs aux présentes,

#### Effet relatif :

Ne pas diffuser sans l'autorisation préalable de la SCP Haussmann Notaires

ACQUISITION aux termes d'acte reçu par Maître Gérard HERVET, Notaire associé à PARIS, le 21 janvier 2002.

Une expédition de cet acte a été publiée au bureau des Hypothèques de BLOIS, le 11 mars 2002, volume 2002 P, numéro 1854.

**Fond Dominant :**

- section AT numéro 259, pour une contenance de 2 hectares 33 ares et 83 centiares,
- section ZL numéro 311, pour une contenance de 2 hectares 65 ares et 97 centiares.

**Propriétaire :**

La Société dénommée "**GENERALE DE LOGISTIQUE**" Acquéreur aux présentes.

**Effet relatif :**

Acquisition aux termes des présentes.

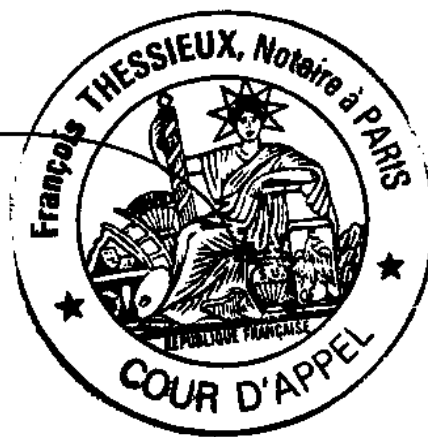
La présente servitude est consentie sans aucune indemnité de part, ni d'autre.

Pour la perception du salaire de Monsieur le Conservateur des Hypothèques les parties évaluent la présente servitude à la somme de 200 Euros.

Le reste sans changement.

Dressée en TROIS exemplaires certifiés exactement conformes entre eux.

Fait à PARIS, 1er arrondissement, 16 rue des Pyramides.  
Le 20 janvier 2004.



Ne pas diffuser sans l'autorisation préalable de la SCP Haussmann Notaires