ANNEXE 1

Arrêté préfectoral d'ouverture de l'enquête publique

PRÉFET
DE L'ARIÈGE
Liberté
Égalité
Fraternité

PRÉFECTURE
Direction de la coordination interministérielle et de l'appui territorial
Bureau de l'appui territorial
Cellule environnement

Arrêté préfectoral portant ouverture d'une enquête publique pour la demande d'autorisation environnementale présentée par la société AUBERT et DUVAL pour la reconstruction de l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabriélat II à Pamiers

La préfète de l'Ariège
Chevalier de la Légion d'honneur
Officier de l'ordre national du Mérite

Vu le code de l'environnement et notamment le chapitre III du titre II du livre 1er relatif à la participation du public aux décisions ayant une incidence sur l'environnement, et le titre VIII du livre 1er, relatif aux procédures administratives pour l'autorisation environnementale ;

Vu la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement ;

Vu le dossier présenté par la société AUBERT et DUVAL pour la reconstruction de l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabriélat à Pamiers ;

Vu la décision du tribunal administratif de Toulouse en date du 08 juin 2023 désignant Mme Isabelle ZUILI en qualité de commissaire enquêteur ;

Vu l'avis de l'autorité environnementale, émis le 06 avril 2023, au titre de l'article R. 122-6 du code de l'environnement et le mémoire en réponse apporté par la société AUBERT et DUVAL ;

Vu l'avis des services consultés en date des 04 et 05 janvier 2023 ;

Vu le rapport de recevabilité de l'inspection des installations classées de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement en date du 17 mai 2023 ;

Sur proposition du secrétaire général de la préfecture de l'Ariège :

ARRÊTE

Article 1er : Objet – Autorité décisionnaire

La demande présentée, au titre de la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement, par la société AUBERT et DUVAL, 75 boulevard de la Libération, 09100 Pamiers, pour la reconstruction de l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabriélat, dite Gabriélat II, située au nord de Pamiers, conformément aux documents joints à la demande, est soumise à enquête publique.

Pendant la durée de l'enquête, des informations peuvent être demandées auprès du porteur de projet : Société AUBERT et DUVAL – M. Alexandre VALLET – 05 61 68 44 00 – alexandre.vallet@aubertduval.com.

Les communes concernées par le projet, parce qu'elles sont en totalité ou en partie situées dans un rayon de 3 km du projet, sont : Bézac, Bonnac, Le Vernet, Montaut, Pamiers et Villeneuve du Paréage.

L'activité projetée relève du régime de l'autorisation au titre des rubriques suivantes de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement :

3260	Traitement de surface de métaux ou de matières plastiques par un procédé électrolytique ou chimique pour lequel le volume des cuves affectées au traitement est supérieur à 30 mètres cubes
4110.2.a	Toxicité aiguë catégorie 1 pour l'une au moins des voies d'exposition, à l'exclusion de l'uranium et ses composés - Substances et mélanges liquides, la quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 1 tonne.
4120.2.a	Toxicité aiguë catégorie 2, pour l'une au moins des voies d'exposition - Substances et mélanges liquides, la quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 10 tonnes.
4130.2.a	Toxicité aiguë catégorie 3 pour les voies d'exposition par inhalation - Substances et mélanges liquides, la quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 10 tonnes.

La décision qui sera prise par la préfète de l'Ariège à l'issue de la procédure sera une autorisation environnementale assortie de prescriptions ou un refus.

Article 2 : Durée

L'enquête publique se déroulera du 29 août 2023 au 27 septembre 2023, soit 30 jours.

Article 3 : Dossier d'enquête publique

Le dossier soumis à l'enquête publique comporte notamment la demande présentée par la société, l'avis de l'autorité environnementale émis le 06 avril 2023 et le mémoire en réponse apporté par la société AUBERT et DUVAL, l'étude d'impact, l'étude de dangers et son résumé non technique.

Article 4 : Siège – Consultation du dossier

L'enquête publique se déroulera sur le territoire de la commune de Pamiers.

La mairie de Pamiers est désignée comme siège de l'enquête.

Pendant la durée de l'enquête, le dossier de demande d'autorisation, sera consultable :

– à la mairie de Pamiers, aux jours et heures d'ouverture habituelle de la mairie,

– à la préfecture de l'Ariège en version dématérialisée sur un poste informatique,

– sous format numérique sur le site internet des services de l'État à l'adresse suivante https://www.ariege.gouv.fr/Publications/Enquetes-publiques/ICPE-INSTALLATIONS-CLASSEES-POUR-LA-PROTECTION-DE-L-ENVIRONNEMENT.

Le dossier d'enquête publique est communicable à toute personne, sur sa demande et à ses frais, dès la publication de l'arrêté d'ouverture de l'enquête publique.

Article 5 : Consignation des observations

Pendant la durée de l'enquête, le public pourra consigner ses observations et propositions sur le registre, établi sur feuillets non mobiles, cotés et paraphés par le commissaire enquêteur, ouvert à cet effet à la mairie de Pamiers.

En outre, les observations et propositions écrites et orales du public seront également reçues par le commissaire enquêteur, aux lieux, jours et heures visés à l'article 6 ci-dessous.

Les observations et propositions du public pourront également être adressées au commissaire enquêteur par voie postale à la mairie de Pamiers, siège de l'enquête, à l'attention du commissaire enquêteur, 1 Place du Mercadal, BP 7016, 09100 Pamiers, ou par courrier électronique à l'adresse suivante : consultations-icpe@ariege.gouv.fr.

Elles devront être déposées et parvenues à destination, quelle qu'en soit la forme (papier ou électronique) avant le terme de l'enquête, soit avant le 27 septembre 2023 minuit.

Les observations et propositions du public transmises par voie postale, ainsi que les observations écrites mentionnées au deuxième alinéa du présent article, sont consultables à la mairie de Pamiers.

En outre et s'il en était besoin, les observations et propositions du public sont communicables aux frais de la personne qui en fait la demande pendant toute la durée de l'enquête.

Article 6 : Désignation du commissaire enquêteur et permanences

Mme Isabelle ZUILI, architecte DPLG, a été désignée par le tribunal administratif de Toulouse en qualité de commissaire enquêteur.

En conséquence, et dans le but de permettre la meilleure participation du public, celui-ci pourra s'entretenir avec le commissaire enquêteur aux jours et heures spécifiés ci-après :

- le mardi 29 août 2023, de 10 h à 12 h,
- le mardi 12 septembre 2023, de 16 h à 19 h,
- le jeudi 21 septembre 2023, de 9 h à 12 h,
- le mercredi 27 septembre 2023, de 14 h à 17 h.

Article 7 : Publicité

Un avis au public annonçant la présente enquête sera affiché, par les soins des maires concernés, dans les mairies de :

– Bézac, Bonnac, Le Vernet, Montaut, Pamiers et Villeneuve du Paréage.

Il sera procédé à cet affichage quinze jours au moins avant l'ouverture de l'enquête et pendant toute la durée de celle-ci.

Cette formalité fera l'objet d'un certificat d'affichage qui sera adressé par les maires dès la clôture de l'enquête à la préfecture de l'Ariège (Direction de la coordination interministérielle et de l'appui territorial – Bureau de l'appui territorial – Cellule Environnement).

L'avis d'enquête sera publié sur le site internet des services de l'Etat http://www.ariege.gouv.fr/Publications/Enquetes-publiques/ICPE-INSTALLATIONS-CLASSEES-POUR-LA-PROTECTION-DE-L-ENVIRONNEMENT dans les mêmes conditions de délai.

Dans les mêmes conditions de délai et de durée, le responsable du projet procédera à l'affichage du même avis sur les lieux prévus pour la réalisation du projet. Les affiches doivent être visibles et lisibles des voies publiques et établies selon les modalités définies par l'article R. 123-11 du code de l'environnement ministériel (au moins format A2 sur fond jaune).

Ce même avis sera publié, par les soins du préfet, aux frais du demandeur, dans deux journaux, en caractères apparents, quinze jours au moins avant le début de l'enquête et rappelé dans les huit premiers jours de celle-ci.

Article 8 : Clôture de l'enquête – Rédaction du rapport et des conclusions

Le registre d'enquête sera clos par le commissaire enquêteur.

Après clôture de l'enquête, le commissaire enquêteur rencontrera, dans un délai de huit jours à compter de la réception du registre et des documents annexés, le responsable du projet et lui communiquera les observations écrites et orales consignées dans un procès-verbal de synthèse. Le responsable du projet dispose d'un délai de réponse de quinze jours pour produire ses observations.

Le commissaire enquêteur établira un rapport qui relate le déroulement de l'enquête et examine les observations recueillies.

Le rapport comporte le rappel de l'objet du projet, la liste de l'ensemble des pièces figurant dans le dossier d'enquête, une synthèse des observations du public, une analyse des propositions produites durant l'enquête et, le cas échéant, les observations du responsable du projet en réponse aux observations du public.

Le commissaire enquêteur consignera, dans une présentation séparée, ses conclusions motivées, en précisant si elles sont favorables, favorables sous réserves ou défavorables au projet.

Le commissaire enquêteur transmettra ensuite à la préfecture de l'Ariège – Direction de la coordination interministérielle et de l'appui territorial, Bureau de l'appui territorial, Cellule Environnement – l'exemplaire du dossier de l'enquête déposé à la mairie siège de l'enquête, accompagné du registre et pièces annexées, avec son rapport et ses conclusions motivées, dans un délai de trente jours à compter de la date de clôture de l'enquête.

Si ce délai ne peut être respecté, le commissaire enquêteur devra présenter au préfet une demande motivée de report de ce délai.

Toute personne pourra prendre connaissance, pendant un an à compter de la date de clôture de l'enquête, du rapport et des conclusions motivées du commissaire enquêteur à la préfecture de l'Ariège (Direction de la coordination interministérielle et de l'appui territorial – Bureau de l'appui territorial – Cellule Environnement) et à la mairie de Pamiers, siège de l'enquête. Ces éléments seront également mis à disposition du public sur le site internet des services de l'État.

Article 9 : Consultation des conseils municipaux

Les conseils municipaux de Bézac, Bonnac, Le Vernet, Montaut, Pamiers et Villeneuve du Paréage sont appelés, dès l'ouverture de l'enquête, à donner leur avis sur la demande d'autorisation présentée par le pétitionnaire. Ces avis ne seront pris en considération que s'ils sont exprimés au plus tard dans les quinze jours suivant la clôture du registre de l'enquête.

Article 10 : Exécution

Le secrétaire général de la préfecture de l'Ariège, le sous-préfet de Pamiers, et les maires de Bézac, Bonnac, Le Vernet, Montaut, Pamiers et Villeneuve du Paréage, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture et sur le site internet des services de l'État.

Fait à Foix, le 22 JUIN 2023

Pour la préfète et par délégation,
Le secrétaire général

Dominique FOSSAT

ANNEXE 2

Certificats d’affichage de l’avis d’enquête en mairie

CERTIFICAT D'AFFICHAGE

Je soussigné(e), ALAIN ROCHET, Adjoint au Maire,

de la commune de Pamiers

certifie que l'arrêté préfectoral en date du 22 juin 2023 portant ouverture d'une enquête publique sur la demande d'autorisation environnementale présentée par la société AUBERT et DUVAL, pour la reconstruction de l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabriélat à Pamiers, a été affiché à la mairie du 29 août 2023 au 27 septembre 2023 inclus.

Fait à Pamiers, le 29/09/23

Le maire, Pour le Maire, l'adjoint délégué
Alain Rochet

A retourner à la fin de la période d'affichage à Mme la Préfète de l'Ariège
DIRECTION DE LA COORDINATION INTERMINISTÉRIELLE ET DE L'APPUI TERRITORIAL
BUREAU DE L'APPUI TERRITORIAL – CELLULE ENVIRONNEMENT
pref-environnement@ariege.gouv.fr
2 rue de la Préfecture - Préfet Claude - Erignac B.P. 40087 - 09007 Foix Cedex

CERTIFICAT D'AFFICHAGE

Je soussigné, Jean-Paul CHABÉ, maire de la commune de Bézac, certifie que l'arrêté préfectoral en date du 22 juin 2023 portant ouverture d'une enquête publique sur la demande d'autorisation environnementale présentée par la société AUBERT et DUVAL, pour la reconstruction de l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabriélat à Pamiers, a été affiché à la mairie du 29 août 2023 au 27 septembre 2023 inclus.

Fait à Bézac, le 29 septembre 2023

MAIRIE DE BEZAC 09100 Ariège

Le maire, Jean-Paul CHABÉ

A retourner à la fin de la période d'affichage à Mme la Préfète de l'Ariège

DIRECTION DE LA COORDINATION INTERMINISTÉRIELLE ET DE L'APPUI TERRITORIAL
BUREAU DE L'APPUI TERRITORIAL – CELLULE ENVIRONNEMENT
pref-environnement@ariege.gouv.fr
2 rue de la Préfecture - Préfet Claude - Erignac B.P. 40087 - 09007 Foix Cedex

CERTIFICAT D'AFFICHAGE

Je soussigné(e), COURNEIL Daniel ,

maire de la commune de Bonnac certifie que l'arrêté préfectoral en date du 22 juin 2023 portant ouverture d'une enquête publique sur la demande d'autorisation environnementale présentée par la société AUBERT et DUVAL, pour la reconstruction de l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabriélat à Pamiers, a été affiché à la mairie du 31/07/2023 au 27 septembre 2023 inclus.

Fait à Bonnac , le 28/09/2023

Le Maire,

MAIRIE DE BONNAC
ARIÈGE

A retourner à la fin de la période d'affichage à Mme la Préfète de l'Ariège

DIRECTION DE LA COORDINATION INTERMINISTÉRIELLE ET DE L'APPUI TERRITORIAL
BUREAU DE L'APPUI TERRITORIAL – CELLULE ENVIRONNEMENT
pref-environnement@ariege.gouv.fr
2 rue de la Préfecture - Préfet Claude - Erignac B.P. 40087 - 09007 Foix Cedex

CERTIFICAT D'AFFICHAGE

Je soussigné(e), ,

maire de la commune de

certifie que l'arrêté préfectoral en date du 22 juin 2023 portant ouverture d'une enquête publique sur la demande d'autorisation environnementale présentée par la société AUBERT et DUVAL, pour la reconstruction de l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabriélat à Pamiers, a été affiché à la mairie du 29 août 2023 au 27 septembre 2023 inclus.

Fait à Le VERNET, le 27-09.2023

Le maire

DENIS LAFON

MAIRIE DU VERNET * ARIEGE *

A retourner à la fin de la période d'affichage à Mme la Préfète de l'Ariège

DIRECTION DE LA COORDINATION INTERMINISTÉRIELLE ET DE L'APPUI TERRITORIAL
BUREAU DE L'APPUI TERRITORIAL – CELLULE ENVIRONNEMENT
pref-environnement@ariege.gouv.fr
2 rue de la Préfecture - Préfet Claude - Erignac B.P. 40087 - 09007 Foix Cedex

REÇU LE :

29 SEP. 2023

SGCD FOIX

CERTIFICAT D'AFFICHAGE

Je soussigné(e), M. JOUSSEAUME Yannick
Maire,

maire de la commune de Montaut

certifie que l'arrêté préfectoral en date du 22 juin 2023 portant ouverture d'une enquête publique sur la demande d'autorisation environnementale présentée par la société AUBERT et DUVAL, pour la reconstruction de l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabriélat à Pamiers, a été affiché à la mairie du 29 août 2023 au 27 septembre 2023 inclus.

Fait à Montaut, le 28 septembre 2023

Le maire

M. JOUSSEAUME Yannick
Maire

MAIRIE de MONTAUT 09700

A retourner à la fin de la période d'affichage à Mme la Préfète de l'Ariège

DIRECTION DE LA COORDINATION INTERMINISTÉRIELLE ET DE L'APPUI TERRITORIAL
BUREAU DE L'APPUI TERRITORIAL – CELLULE ENVIRONNEMENT
pref-environnement@ariege.gouv.fr
2 rue de la Préfecture - Préfet Claude - Erignac B.P. 40087 - 09007 Foix Cedex

CERTIFICAT D'AFFICHAGE

Je soussignée, Madame IZAAC Jeanine, Maire de la commune de Villeneuve du Paréage, certifie que l'arrêté préfectoral en date du 22 juin 2023 portant ouverture d'une enquête publique sur la demande d'autorisation environnementale présentée par la Société AUBERT et DUVAL, pour la reconstruction de l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabrielat à Pamiers, a été affiché à la mairie du 29 août 2023 au 27 septembre 2023 inclus.

Fait à Villeneuve du Paréage, le 28/09/2023

Madame IZAAC Jeanine, le Maire

Mairie de VILLENEUVE du PAREAGE 09100 (Ariège)

A retourner à la fin de la période d'affichage à Mme la Préfète de l'Ariège

DIRECTION DE LA COORDINATION INTERMINISTÉRIELLE ET DE L'APPUI TERRITORIAL
BUREAU DE L'APPUI TERRITORIAL – CELLULE ENVIRONNEMENT
pref-environnement@ariege.gouv.fr
2 rue de la Préfecture - Préfet Claude - Erignac B.P. 40087 - 09007 Foix Cedex

ANNEXE 3

Délibérations des communes sur le projet

RF
Jean-Paul CHABE

Contrôle de légalité
Date de réception de l'AR: 08/09/2023
009-200099182-20230901-2023_44-DE

Commune Nouvelle de Bézac
Département de l'Ariège

DÉLIBÉRATION
2023 • 44

Séance du Conseil Municipal du 1ER septembre de l'an 2023

L'an deux mille vingt-trois et le vendredi 1er septembre à 18 heures 30 minutes, le Conseil Municipal s'est réuni au nombre prescrit par la loi, dans la salle de la Mairie sous la présidence de Jean-Paul CHABÉ, Maire en exercice.

Date de convocation et d'affichage : 25 août 2023

Membres en exercice :	18	Membres présents :	13
Membre absent :	5	Membres représentés :	0

Membres présents : CASTOR Virginie, CHABÉ Jean-Paul, CUSSOL Mathieu, DUPLAN Jean-Pierre, MAILHOL Julie, MASSOUTIER Hugues, MOTTE Alex, PORTET Rachida, PUJOL Raymond, PUJOL Sandrine, SANCHEZ Philippe, SANCHEZ Sandrine, SANS Claude,

A donné pouvoir : 0 Absent : BORT Jean-Claude, DELPONTE Geneviève MILHORAT Marie-Annie, RIEU Bernard, SOWA Gilles

Lesquels forment la majorité des membres en exercice et peuvent délibérer valablement en exécution de l'article L. 2121-7 du Code Général des Collectivités Territoriales.

En application de l'article L. 2121-15 du Code Général des Collectivités Territoriales, Madame MAILHOL Julie a été désignée secrétaire de séance.

OBJET : AVIS DE LA COMMUNE SUR L'INSTALLATION CLASSÉE POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT - ENQUÊTE PUBLIQUE AUBERT & DUVAL

Monsieur le Maire explique au Conseil que la Société Aubert & Duval a fait une demande d'autorisation au titre des installations classées auprès de la Préfecture pour la reconstruction de l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », sur la commune de Pamiers, dans la zone d'activité Gabriélat.

Cette demande d'autorisation est soumise à enquête publique d'une durée d'un mois, du 29 août 2023 au 27 septembre 2023.

La commune de Bézac se trouvant incluse dans le rayon d'affichage prévu par la législation au titre des installations classées, nous avons procédé à l'affichage règlementaire.

Monsieur le Maire demande au Conseil de se prononcer

Après en avoir délibéré, le Conseil Municipal

DONNE son accord sans réserve à la reconstruction de l'atelier de traitement de surface de la Société Aubert & Duval sur le site de la commune voisine de Pamiers.

Ainsi fait et délibéré, le jour, mois et an que ci-dessus,
Ont signé au registre, les membres présents

Le Maire,

MAIRIE DE BEZAC
09100 Ariège

Jean-Paul CHABÉ

VOTES

Pour	13
Contre	00
Abstention	00

Envoyé en préfecture le 04/10/2023
Reçu en préfecture le 04/10/2023
Publié le
N° 2023-36
ID : 009-210900601-20231003-2023036-DE

Mairie de **BONNAC**
1 rue Théophile Delcassé – 09100 BONNAC
Tel 05.61.68.33.13. - Fax : 05.61.68.36.13.
Mail - mairiebonnac@wanadoo.fr

EXTRAIT DU REGISTRE DES DÉLIBÉRATIONS

DU CONSEIL MUNICIPAL DE LA COMMUNE DE BONNAC

Séance du *3 Octobre 2023*

L'an deux mille vingt-trois, le *trois octobre* du mois *d'octobre* à *vingt heures,* se sont réunis dans le lieu ordinaire de leurs séances les membres du Conseil municipal de la Commune de *Bonnac,* sous la présidence de *Monsieur COURNEIL Daniel,* Maire de *Bonnac* dûment convoqués le *25 septembre 2023.*

Présent(s) : Messieurs *COURNEIL Daniel, DEJEAN Eric, DUCLOS Jean-Claude, PONS Cédric, RESPAUD Joseph, RUMEAU Jean-Claude, DASSIE Serge, BEAUCOUSIN Alexandre, Mesdames FOURNIE Véronique, GAFFET Laetitia.*
Formant la majorité des membres en exercice.

Nombre de Membres en exercice :	15
Nombre de Membres présents :	10
Nombre de suffrages exprimés :	12
Votes Pour : 9	
Votes Contre :3	
Abstention : 0	

Procuration : Mme JOUBERT Rosalie a donné procuration à M. PONS Cédric, Mme SAINT-SERNIN Laetitia a donné procuration à M. DASSIE Serge.

Absents : Mesdames QUEROL Sandra, REMBAULT Marie, Monsieur LABORDE Patrice.

Le secrétariat a été assuré par : *GAFFET Laetitia*

N° 2023/36

Objet : Avis du conseil municipal sur la demande d'autorisation environnementale déposée par la société Aubert et Duval

Le Conseil Municipal,

Vu le code général des collectivités territoriales ;

Vu le code de l'environnement et notamment le chapitre III du titre II du livre 1er relatif à la participation du public aux décisions ayant une incidence sur l'environnement, et le titre VIII du livre 1er, relatif aux procédures administratives pour l'autorisation environnementale ;

Vu la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement ;

Vu le dossier présenté par la société AUBERT et DUVAL sur le territoire de la commune de Pamiers ;

Vu l'avis de l'autorité environnementale, émis le 06 avril 2023, au titre de l'article R. 122-6 du code de l'environnement et le mémoire en réponse apporté par la société AUBERT et DUVAL ;

Vu l'avis des services consultés en date des 04 et 05 janvier 2023 ;

Vu le rapport de recevabilité de l'inspection des installations classées de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement en date du 17 mai 2023 ;

Vu l'arrêté préfectoral du 22 juin 2023 portant ouverture d'une enquête publique pour la demande d'autorisation environnementale présentée par la société AUBERT et DUVAL pour la reconstruction de l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabriélat II à Pamiers ;

Considérant que le dossier de demande d'autorisation environnementale de la société AUBERT et DUVAL vise à reconstruire l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabriélat II à Pamiers ;

Envoyé en préfecture le 04/10/2023
Reçu en préfecture le 04/10/2023
Publié le
ID : 009-210900601-20231003-2023036-DE

Considérant que dans le cadre de cette procédure, une enquête publique est ouverte depuis le 29 août 2023 et ce jusqu'au 27 septembre 2023 inclus ;

Considérant que le dossier d'enquête publique mis à la disposition du public en mairie de Pamiers ;

Considérant les avis des services susvisés ;

Considérant que les installations de la société AUBERT et DUVAL sont soumises à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) ;

Considérant qu'il convient au Conseil municipal de *Bonnac* de se prononcer sur la demande d'autorisation environnementale déposée par le pétitionnaire ;

Monsieur le Maire expose le projet de reconstruction de l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabriélat II à Pamiers, soumis à autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

Après en avoir délibéré, le Conseil municipal,

EMET un avis favorable au dossier demande d'autorisation environnementale déposé par la société AUBERTet DUVAL pour la reconstruction de l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabriélat II à Pamiers ;

AUTORISE Monsieur le Maire à signer tout document relatif à la présente.

Ainsi fait et délibéré, les jours, mois, an que dessus.
Pour copie conforme aux registre des délibérations.

Le Maire,
COURNEIL Daniel,

MAIRIE DE BONNAC
ARIÈGE

Publiée le : .....
Transmise au Représentant de l'État le : .....
M./Mme le Maire certifie, sous sa responsabilité, le caractère exécutoire de cet acte, et informe qu'il peut faire l'objet d'un recours auprès du Tribunal Administratif de ..... dans un délai de deux mois à compter de sa publication et sa transmission aux services de l'État.

EXTRAIT DU REGISTRE

DES DELIBERATIONS DU CONSEIL MUNICIPAL

DELIBERATION N° 2023-41

Séance du 4 septembre 2023

L'an deux mille vingt-trois et le quatre septembre à 20 heures 30, le Conseil Municipal, régulièrement convoqué, s'est réuni, au nombre prescrit par la loi dans la salle des fêtes, sous la présidence de M. Denis LAFON, Maire.

Présents : M. BERDEIL, LAFON, ROUJA, SICRE, MOURIES, THOB, ZOUAOUI et Mmes ARBEFEUILLE, DELRIEU M. F, DELPECH, JUSTROBE

Absent : Mme MOREL, Mme DALOU (procuration à Mme JUSTROBE), M. MELET (procuration à Mme DELPECH),
M. MAZIERES (procuration à M. BERDEIL).

Secrétaire de séance : M. Fabien THOB
Date de la convocation : 29 septembre 2023

Objet : Avis du conseil municipal sur la demande d'autorisation environnementale déposée par la société Aubert et Duval

Le Conseil Municipal,

Vu le code général des collectivités territoriales ;

Vu le code de l'environnement et notamment le chapitre III du titre II du livre 1er relatif à la participation du public aux décisions ayant une incidence sur l'environnement, et le titre VIII du livre 1er, relatif aux procédures administratives pour l'autorisation environnementale ;

Vu la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement ;

Vu le dossier présenté par la société AUBERT et DUVAL sur le territoire de la commune de Pamiers ;

Vu l'avis de l'autorité environnementale, émis le 06 avril 2023, au titre de l'article R. 122-6 du code de l'environnement et le mémoire en réponse apporté par la société AUBERT et DUVAL ;

Vu l'avis des services consultés en date des 04 et 05 janvier 2023 ;

Vu le rapport de recevabilité de l'inspection des installations classées de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement en date du 17 mai 2023 ;

Vu l'arrêté préfectoral du 22 juin 2023 portant ouverture d'une enquête publique pour la demande d'autorisation environnementale présentée par la société AUBERT et DUVAL pour la reconstruction de l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabriélat II à Pamiers ;

Considérant que le dossier de demande d'autorisation environnementale de la société AUBERT et DUVAL vise à reconstruire l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabriélat II à Pamiers ;

Considérant que dans le cadre de cette procédure, une enquête publique est ouverte depuis le 29 août 2023 et ce jusqu'au 27 septembre 2023 inclus ;

Considérant que le dossier d'enquête publique mis à la disposition du public en mairie de Pamiers ;

Considérant les avis des services susvisés ;

Considérant que les installations de la société AUBERT et DUVAL sont soumises à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) ;

Considérant qu'il convient au Conseil municipal de Le Vernet de se prononcer sur la demande d'autorisation environnementale déposée par le pétitionnaire ;

Monsieur le Maire expose le projet de reconstruction de l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabriélat II à Pamiers, soumis à autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

Après en avoir délibéré, le Conseil municipal,

EMET un avis favorable au dossier demande d'autorisation environnementale déposé par la société AUBERTet DUVAL pour la reconstruction de l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabriélat II à Pamiers ;

AUTORISE Monsieur le Maire à signer tout document relatif à la présente.

Fait à Le Vernet, le 5 septembre 2023
Le maire,
Denis LAFON

Fait et délibéré les jours, mois et an que dessus
Pour extrait certifié conforme.

Nombre de membres	
En exercice	15
Présents	11
Représentés	3
Absent	1
Contre	1
Abstention	1
Pour	11

Département de l'Ariège

pamiers
Cœur d'Ariège

ARRONDISSEMENT DE PAMIERS
MAIRIE DE PAMIERS

EXTRAIT du registre des délibérations du conseil municipal
de la Ville de PAMIERS (Ariège)

SÉANCE DU 19 SEPTEMBRE 2023

Avis sur la demande d'autorisation environnementale de reconstruction de l'atelier de traitement de surface « ACS » d'AUBERT & DUVAL

Nombre de Conseillers :	Votes :	Numéro :
En exercice : 33 Présents : 26 Absents : 0 Procurations : 7	Pour : 33 Contre : 0 Abstentions : 0	2-4

L'an deux mille vingt-trois, le dix-neuf septembre à 19 h, le conseil municipal de cette commune, régulièrement convoqué, s'est réuni au nombre prescrit par la Loi dans le lieu habituel de ses séances en session ordinaire sous la présidence de Madame le Maire, Frédérique THIENNOT.

***Date de la convocation** : 13 septembre 2023*

***Présents** : Frédérique THIENNOT - Alain ROCHET – Xavier FAURE - Michelle BARDOU - Fabrice BOCAHUT - Cécile POUCHELON – Eric PUJADE – Jean-Luc LUPIERI – Michèle DUPUY – Gérard BORDIER - Martine-GUILLAUME - Patrice SANGARNE - Henri UNINSKI – Michel RAULET – Sandrine AUDIBERT – Alain DAL PONTE - Annabelle CUMENGES - Gilles BICHEYRE – Jean-Christophe CID - Jean GUICHOU - Anne LEBEAU - Clarisse CHABAL VIGNOLES – Françoise LAGREU CORBALAN - Xavier MALBREIL - Michèle GOULIER - Daniel MEMAIN.*
***Procurations** : Maryline DOUSSAT-VITAL à Xavier FAURE - Pauline QUINTANILHA à Fabrice BOCAHUT - Françoise PANCALDI à Eric PUJADE - Véronique PORTET à Michel RAULET - Audrey ABADIE à Cécile POUCHELON - André TRIGANO à Clarisse CHABAL VIGNOLES - Gérard LEGRAND à Françoise LAGREU CORBALAN.*

***Secrétaire de séance** : Henri UNINSKI.*

La société AUBERT & DUVAL a déposé une demande d'autorisation environnementale pour la reconstruction de l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabriélat II à Pamiers.

La commune a été désignée siège de l'enquête publique, qui se déroulera au sein de la mairie, du 29 août jusqu'au 27 septembre 2023 inclus, conformément aux directives de l'arrêté préfectoral du 22 juin 2023.

Conformément au chapitre III du titre II du livre 1er du Code de l'environnement, relatif à la participation du public aux décisions ayant une incidence sur l'environnement et le titre VIII du livre 1er, relatif aux procédures administratives pour l'autorisation environnementale, le conseil municipal est invité à donner son avis sur toute demande d'autorisation environnementale.

Accusé de réception en préfecture
009-210902250-20230919-23_16557-DE
Date de télétransmission : 25/09/2023
Date de réception préfecture : 25/09/2023

Il est proposé au conseil municipal de donner un avis favorable à la demande d'autorisation présentée par AUBERT & DUVAL, avant le terme des 15 jours suivant la clôture du registre de l'enquête (*15/10/2023*).

Le Conseil municipal,

Après avoir délibéré,

Article 1 : Émet un avis favorable à la demande d'autorisation environnementale de reconstruction de l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », situé à la zone d'activités économiques Gabrielat II à Pamiers, présentée par AUBERT & DUVAL.

Article 2 : Autorise le Maire à toutes les démarches nécessaires à la présente.

Fait en l'hôtel de ville, le vingt-et-un septembre deux mille vingt-trois
Pour extrait conforme,
PAMIERS, le 21 septembre 2023

Le Maire,
Frédérique THIENNOT

MAIRIE DE PAMIERS
ARIÈGE

Le secrétaire de séance,
Henri UNINSKI

Le Maire certifie sous sa responsabilité
le caractère exécutoire de cet acte le
après transmission en Préfecture le
après publication le 27 SEP. 2023
ou après notification le

Accusé de réception en préfecture
009-210902250-20230919-23_16557-DE
Date de télétransmission : 25/09/2023
Date de réception préfecture : 25/09/2023

Envoyé en préfecture le 10/10/2023
Reçu en préfecture le 10/10/2023
Publié le
ID : 009-210903399-20231009-2023_21-DE

DELIBERATION
DU CONSEIL MUNICIPAL
DE LA COMMUNE DE VILLENEUVE DU PAREAGE
DEPARTEMENT DE L'ARIEGE

Nombres de Membres
En exercice : 13
Présents : 9

L'an deux mille vingt-trois et le neuf octobre,
Le Conseil Municipal de la Commune de VILLENEUVE DU PAREAGE,
Dûment convoqué, s'est réuni en session ordinaire, à la Mairie, sous la présidence de :
Mme Jeanine IZAAC (Maire)
Date de la convocation du Conseil Municipal : 02/10/2023

Présents : BALANCA Elisabeth, CANCEL Pascal, CLARAC Jean-Jacques, EYCHENNE Frédéric, EYCHENNE Gérard, LAVIGNE Jean, LEMARINIER Julie, ROUCH Sébastien.
Pouvoirs : LAVIGNE Séverine, METGE Roland.
Absents : CRUCHET Alain, METGE Mickael.

Délibération 2023-21

Objet : Avis du conseil municipal sur la demande d'autorisation environnementale déposée par la Société Aubert & Duval

Le Conseil Municipal,

Vu le code général des collectivités territoriales ;

Vu le code de l'environnement et notamment le chapitre III du titre II du livre 1er relatif à la participation du public aux décisions ayant une incidence sur l'environnement, et le titre VIII du livre 1er, relatif aux procédures administratives pour l'autorisation environnementale ;

Vu la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement ;

Vu le dossier présenté par la société AUBERT & DUVAL sur le territoire de la commune de Pamiers ;

Vu l'avis de l'autorité environnementale, émis le 06 avril 2023, au titre de l'article R. 122-6 du code de l'environnement et le mémoire en réponse apporté par la société AUBERT & DUVAL ;

Vu l'avis des services consultés en date des 04 et 05 janvier 2023 ;

Vu le rapport de recevabilité de l'inspection des installations classées de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement en date du 17 mai 2023 ;

Vu l'arrêté préfectoral du 22 juin 2023 portant ouverture d'une enquête publique pour la demande d'autorisation environnementale présentée par la société AUBERT & DUVAL pour la reconstruction de l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabriélat II à Pamiers ;

Considérant que le dossier de demande d'autorisation environnementale de la société AUBERT & DUVAL vise à reconstruire l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabriélat II à Pamiers ;

Considérant que dans le cadre de cette procédure, une enquête publique est ouverte depuis le 29 août 2023 et ce jusqu'au 27 septembre 2023 inclus ;

Considérant que le dossier d'enquête publique mis à la disposition du public en mairie de Pamiers ;

Considérant les avis des services susvisés ;

Considérant que les installations de la société AUBERT & DUVAL sont soumises à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) ;

Envoyé en préfecture le 10/10/2023
Reçu en préfecture le 10/10/2023
Publié le
ID : 009-210903399-20231009-2023_21-DE

Considérant qu'il convient au Conseil municipal de Villeneuve du Paréage de se prononcer sur la demande d'autorisation environnementale déposée par le pétitionnaire ;

Madame le Maire expose le projet de reconstruction de l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabriélat II à Pamiers, soumis à autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

Après en avoir délibéré, le Conseil municipal,

EMET un avis favorable au dossier demande d'autorisation environnementale déposé par la société AUBERT & DUVAL pour la reconstruction de l'atelier de traitement de surface, dit « ACS », au sein de la zone d'activités économiques Gabriélat II à Pamiers ;

AUTORISE Madame le Maire à signer tout document relatif à la présente.

Ainsi fait et délibéré les jour, mois et an susdits
Le Maire
Jeanine IZAAC

Mairie de VILLENEUVE du PAREAGE 09160 (Ariège)

ANNEXE 4

P.V DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS DU PUBLIC

ENQUETE PUBLIQUE SUR L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE POUR LA CONSTRUCTION D'UN ATELIER DE TRAITEMENT DE SURFACE présentée par la société AUBERT ET DUVAL dans la zone d'activités Gabriélat 2 à PAMIERS

P.V DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS DU PUBLIC

L'article R123-18 du code de l'environnement relatif à la clôture de l'enquête publique dispose : « *Après clôture du registre d'enquête, le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête rencontre, dans un délai de huit jours, le responsable du projet, plan ou programme et lui communique les observations écrites et orales consignées dans un procès-verbal de synthèse. Le responsable du projet, plan ou programme dispose d'un délai de quinze jours pour produire ses observations*. »

L'enquête publique sur le projet de construction d'un atelier de traitement de surface par la société AUBERT et DUVAL dans la zone d'activités Gabriélat 2 sur la commune de Pamiers s'est déroulée du 29 août au 27 septembre 2023.

Le présent procès-verbal rapporte de façon synthétique les observations du public recueillies durant cette enquête publique. Cette synthèse des observations du public est complétée par les propres interrogations du commissaire enquêteur.

Relation comptable des observations

3 observations écrites ont été émises par le public, réparties de la façon suivante :

- une observation a été déposée sur le registre papier
- deux observations ont été déposées par courrier électronique via l'adresse mail consultations-icpe@ariege.gouv.fr indiqué dans l'arrêté préfectoral d'ouverture d'enquête

Exposé des observations

1/Observation n°1 déposée par l'association « Le Chabot » Association de Protection des Rivières Ariègeoises (APRA Le Chabot) – émise par courrier électronique le 27.09.23

-Au sujet de la qualité de l'eau
-Demande qu'une attention particulière soit portée sur la prévention des pollutions accidentelles lors de la phase travaux et lors de l'exploitation avec la présence de bassins de rétention dimensionnés à hauteur de la moyenne des eaux utilisées sur une journée.

-Demande un plan de prévention en cas de pollution accidentelle

-Approuve la collecte et réutilisation des eaux de toiture et le contrôle de la qualité des eaux pluviales.

Au sujet du bilan carbone
-Les émissions de CO2 dues aux liaisons effectuées entre le centre de production principal et le nouvel atelier ne sont pas chiffrées au niveau du bilan carbone.

-Pour compenser les émissions à effet de serre l'association préconise une plantation d'arbres plus importante sur le périmètre de l'opération.

Dans le cadre de la directive ERC
-Questionnement au sujet de la réhabilitation de l'ancien site sinistré : cet espace sera-t-il réutilisé à des fins industrielles ou l'espace libéré sera-t-il renaturé ?

-Enfin, l'association APRA pense que le projet aurait dû s'inscrire dans une étude globale- qui reste à faire - des impacts cumulés de la zone Gabriélat.

2/Observation n°2 déposée par Monsieur Dominique LAVEDER, habitant du hameau de Trémège. Cette personne a été reçue et entendue par le commissaire enquêteur à la permanence tenue en mairie de Pamiers le 27/09/2023 .

Ce riverain s'interroge et s'inquiète sur l'absence d'étude globale sur les impacts cumulés de l'ensemble des installations, tant au niveau du bruit que des pollutions émises. Chaque installation de la nouvelle zone d'activités présentant uniquement ses propres impacts sur l'environnement – souvent estimés « négligeables » en étant étudiés séparément les uns des autres, il souhaiterait une étude globale des impacts cumulés .

Demande que la fréquence des mesures de pollution atmosphérique des rejets de l'installation soit augmentée.

Estime que les résultats de ces mesures de contrôle devraient être communiqués, notamment aux riverains, et demande quels seront les moyens d'en prendre connaissance.

3/Observation n°3 déposée par Madame Carole FERRE, habitante du hameau de Trémège - émise par courrier électronique le 27.09.23

-Souhaite qu'une information claire sur les risques encourus et les actions à mener en cas d'accident (incendie, explosion,…) soit donnée aux habitants du hameau de Trémège, qui rassemble une centaine de personnes dont certains logent à 400 mètres.

-Demande à connaitre en toute transparence les résultats des mesures de pollution atmosphérique après traitement.

-Emets une réserve sur le niveau sonore, compte-tenu des vents dominants et des nuisances sonores liées aux camions. Demande qu'une étude soit réalisée après l'installation de la société sur le site.

.....

Questions complémentaires du commissaire enquêteur

1/Concernant l'étude de dangers

1.1/ Scénario 3 « *Epandage d'acide lors de la livraison lors de la livraison* »

Dans le scénario n°3 de l'étude de dangers (scénario décrivant les risques liés à l'épandage d'acide lors de la livraison), les modélisations indiquent que, concernant l'acide chlorhydrique (HCl 33%), le niveau de concentration du polluant atteint le seuil des effets toxiques irréversibles (SEI) au-delà des limites de propriété (à 280 m. environ d'après la modélisation page 20 annexe 2 du dossier) .

L'étude de dangers rajoute toutefois (page 100) que les hypothèses prises en compte pour réaliser cette modélisation et déterminer les zones d'effets toxiques du HCl ne correspondraient pas « à la réalité » .

L'étude précise que dans la réalité , étant donné la configuration « en pointe de diamant » de l'aire de livraison et « *en supposant le non-écoulement dans la cuve de sécurité prévue à cet effet, scénario très improbable hors malveillance intentionnelle*» , cela conduiraient à une surface d'épandage 2/ 3 moins importante (30m2 d'épandage au lieu de 90m2) et à un flux réduit d'autant *« ramenant ainsi la concentration largement en dessous de la valeur du seuil des effets irréversibles »*, sans autre précision. En outre, l'étude de dangers ne présente pas de modélisation de ce résultat.

Dans le mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale A.E (pièce 1D du dossier- page 30), une simulation (et non pas une modélisation) est produite en complément et conclut, elle, à une zone d'effets irréversibles de 13m. restant à l'intérieur des limites de propriété.

Pouvez-vous éclaircir ce point ?

Pouvez détailler et, le cas échéant, justifier les hypothèses retenues ?

Par ailleurs pouvez-vous apporter des précisions sur la configuration de l'aire de livraison : (plan(s) et coupe(s), en y indiquant la surface d'épandage en cas d'accident. ; préciser si ces plans et coupes renvoient au permis de construire.

1.2 /Scénario n°2 (« *emballement de la réaction d'attaque* »)

Dans le scénario d'accident n°2 (« emballement de la réaction d'attaque ») de l'étude de dangers, les zones d'effets toxiques sortent des limites de propriété lorsqu'elles sont considérées à une hauteur de 14m.

Aucune réponse de votre part n'a été apportée sur ce point.

1.3 /Etude foudre

L'étude de dangers identifie la **foudre** comme source potentielle d'agressions extérieures pouvant constituer un évènement initiateur d'un phénomène dangereux.

Pourquoi les risques foudre ne sont-ils analysés et pris en compte dans l'étude de dangers ?

2/ Concernant l'impact du projet sur la qualité des eaux

A quelle fréquence sont prévus les contrôles en sortie du bassin de décantation des eaux pluviales ?

Comment justifiez-vous l'absence de séparateur d'hydrocarbures et de déshuileur ?

Pouvez-vous apporter des précisions sur le dimensionnement de la noue d'infiltration ?
ainsi que les coupes générales du projet (bâtiments et terrain).

……

Le présent procès-verbal est remis ce jour à M.Alexandre VALLET responsable du suivi du projet au sein de la société AUBERT ET DUVAL.

En application de l'article R123-18 du code de l'environnement, le responsable du projet dispose d'un délai de quinze jours pour produire ses observations.

Le 3 octobre 2023.

Le commissaire enquêteur

Isabelle ZUILI

P.J : les 3 observations du public dans leur intégralité (3 pages)

ANNEXE 5

REPONSE DU RESPONSABLE DU PROJET
AU PROCES-VERBAL DE SYNTHESE
DES OBSERVATIONS DU PUBLIC

AUBERT&DUVAL

PROJET ATELIER ACS – ZAC GABRIELAT

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

Mémoire en réponse aux observations de l'enquête publique

Octobre 2023

SOMMAIRE

1. Réponse aux observations formulées lors de l'enquête 3

1.1. Observation n°1 : déposée par l'association « Le Chabot » Association de Protection des Rivières Ariégeoises (APRA Le Chabot).....3

1.1.1. Au sujet de la qualité de l'eau 3

1.1.2. Au sujet du bilan carbone..... 3

1.1.3. Dans le cadre de la directive ERC 4

1.2. Observation n°2 : déposée par Monsieur Dominique LAVEDER, habitant du hameau de Trémège 4

1.3. Observation n°3 : déposée par Madame Carole FERRE, habitante du hameau de Trémège 5

2. Questions complémentaires du commissaire enquêteur 5

2.1. Etude de dangers.....5

2.1.1. Scénario n°2 : Emballement de la réaction d'attaque 5

2.1.2. Scénario 3 : déversement à la livraison d'un GRV de 1000 l d'HCl 10

2.1.3. Scénario 3 : exposition réelle..... 12

2.1.4. Etude Foudre 13

2.2. Impact du projet sur la qualité des eaux.....14

2.2.1. Fréquence de contrôle de la qualité des eaux pluviales 14

2.2.2. Débourbeur/déshuileur 14

2.2.3. Dimensionnement de la noue d'infiltration 14

2.2.4. Coupe du bâtiment..... 15

1. Réponse aux observations formulées lors de l'enquête

1.1. Observation n°1 : déposée par l'association « Le Chabot » Association de Protection des Rivières Ariégeoises (APRA Le Chabot)

1.1.1. Au sujet de la qualité de l'eau

a) Tel qu'indiqué au § 4.9.2.2. de l'étude d'impact, la protection de la qualité des eaux vis-à-vis des pollutions accidentelles sera effectivement assurée pendant les travaux.

Pendant l'exploitation, la protection des eaux vis-à-vis des pollutions accidentelles sera assurée à un premier niveau par des rétentions bétonnées et résinées à l'intérieur du bâtiment, et en deuxième niveau par le bassin de rétention étanche extérieur. Les rétentions internes sont dimensionnées selon le volume des cuves.

Le bassin de rétention est, quant à lui, comme présenté dans l'étude de dangers au § 4.2.5.3., dimensionné en fonction du besoin en rétention des eaux d'incendie calculé selon la méthode du guide D9-A, majoré, conformément à la règlementation.

b) Une procédure de gestion des pollutions accidentelles sera mise en place dès la création du site. En amont, la prévention de la pollution accidentelle passera par la réalisation d'analyses des risques pour les opérations internes comme celles des entreprises extérieures, dont les analyses de risques rentrent dans le cadre de l'élaboration du plan de prévention réglementaire.

1.1.2. Au sujet du bilan carbone

a) Globalement, les émissions de CO2 liées au transport vont diminuer dans le cadre de ce projet :

- Le nouvel atelier ACS sera distant de 5 km de l'usine principale, le transport des pièces entre les deux sites représentera selon les hypothèses du § 4.2.3 de l'étude d'impact 2,4 t CO2/an. Cette valeur n'est pas significative.
- Les pièces finies seront expédiées chez nos clients directement depuis cet atelier, ce qui permet d'éviter des allers-retours supplémentaires entre le site historique et le nouveau site, évitant de générer des trajets supplémentaires et de réduire de quelques kilomètres les trajets des poids-lourds.
- La relocalisation de la production, actuellement sous-traitée en France mais aussi à l'international, puis nécessitant un retour de la pièce sur le site de l'usine

historique, induira la diminution des trajets et réduira ainsi les impacts liés au transport des pièces. Nous estimons une réduction de plus de 600 tonnes de CO2 par an, uniquement en transport routier.

b) Le projet intègre déjà une densité de plantation d'arbres supérieure à celle du cahier des charges de la ZAC (68 arbres de haute tige pour 35 demandés). Le détail de l'aménagement paysager complet est présenté dans le § 4.3.3.2. de l'étude d'impact.

1.1.3. Dans le cadre de la directive ERC

a) L'ancien atelier ACS a été dépollué et démantelé. L'emplacement sera réhabilité dans le futur en vue d'assurer d'autres fonctions industrielles au sein de l'usine historique A&D.

b) La difficulté de la prise en compte des impacts cumulés réside, au moment où le dossier a été élaboré, en l'absence d'autre utilisateur connu pour les lots de la ZAC. L'étude a été réalisée avec l'ensemble des éléments connus lors de la rédaction du dossier. Les prochains occupants soumis à autorisation environnementale auront à charge d'intégrer les impacts de l'ACS dans leur évaluation cumulée d'incidences.

1.2. Observation n°2 : déposée par Monsieur Dominique LAVEDER, habitant du hameau de Trémège

a) Pour les impacts cumulés, voir réponse au point précédent.

b) Le bon fonctionnement des équipements de traitement de la pollution atmosphérique sera surveillé en continu par A&D, leur efficacité sera vérifiée par un laboratoire extérieur à la réception puis à une fréquence définie par l'administration selon le cadre règlementaire.

c) Conformément à la réglementation, les résultats de contrôle seront communiqués aux autorités qui assurent la mise à disposition du public d'informations relatives

aux ICPE sur le site internet Géorisques (https://www.georisques.gouv.fr/), sous la thématique Risques technologiques.

1.3. Observation n°3 : déposée par Madame Carole FERRE, habitante du hameau de Trémège

a) Les risques technologiques associés au projet n'auront pas d'incidence exposant la sécurité des habitants du hameau de Trémège, dont les premiers logent à 400 m du site, conformément à ce qui est indiqué dans l'étude de dangers.

b) Pour la communication des résultats, voir point 1.2 c).

c) Le § 4.4.4. de l'étude d'impact présente l'étude du bruit projeté lors du fonctionnement de l'atelier, par rapport au niveau actuel de bruit. La projection démontre qu'au niveau des premières habitations, au nord au niveau de l'habitation au lieu-dit Belpelou et à l'entrée du hameau de Trémège, le niveau sonore ne sera pas augmenté de manière significative. Une campagne de mesurage acoustique sera réalisée à la mise en service des installations, comme indiqué au § 4.4.4.9. du même document.

2. Questions complémentaires du commissaire enquêteur

2.1. Etude de dangers

Pour bien appréhender les informations présentées dans le dossier en matière de risque technologique, il convient de distinguer les différents concepts qui ont été abordés successivement au cours de l'étude : maîtrise de l'urbanisme / SEL, intégration des SEI, exposition réelle. En cas d'accident, ils garantissent la sécurité des entreprises voisines ainsi que celle du SDIS.

2.1.1. Scénario n°2 : Emballement de la réaction d'attaque

a) Maîtrise de l'urbanisme / SEL

L'objectif premier d'une étude de dangers est de garantir la maîtrise de l'urbanisme au voisinage des ICPE, qui pour un projet nouveau se traduit en pratique par un éloignement des sources de dangers internes vis-à-vis des limites de propriétés de l'ICPE de sorte que

le risque létal n'atteigne pas les personnes à l'extérieur du site, pour le scénario résultant de l'enchaînement simultané de toutes les hypothèses les plus défavorables imaginables.

Dans le cas des gaz toxiques, l'approche est menée comme suit :

- Le flux émis est le plus important possible sans aucune barrière de sécurité ;
- On calcule l'exposition des personnes pour une durée de 60 mn, qui correspond au cas de personnes en incapacité de se déplacer ;
- La concentration de calcul (Seuil des premiers Effets Létaux) correspond à celle associée à un risque de décès de 1% des personnes exposées ;
- On simule la dispersion gazeuse dans tous les états possibles de l'atmosphère, décrits par 9 combinaisons possibles de 2 facteurs :
  - La classe de stabilité (jour, nuit, nuages) désignée par une lettre de A à F
  - La vitesse du vent désignée par un chiffre de 3 à 10 (en m/s)

b) Application au cas du scénario 2

Hypothèse modélisée :

- Le flux toxique maximal possible dans le cas d'un emballement de bain sur notre site sans aucune barrière de sécurité est de 31,7 g/s d'un flux gazeux composé à 1/3 de HNO3 et à 2/3 de HF
- Le SEL 60 mn du mélange est de 241 ppm, calculée à partir des SEL 60 mn de HNO3 (835 ppm) et HF (189 ppm), selon la procédure indiquée dans le document de l'INERIS – Oméga 16.

Résultats :

- Tous les résultats de simulation sont présentés sur le même graphique (cf. page suivante), qui superpose dans un plan vertical la coupe du panache sous le vent pour la concentration de 241 ppm dans les 9 conditions de calcul.

Conclusion :

- Dans la mesure où aucune des courbes n'atteint la hauteur d'exposition règlementaire (1,80 m), la configuration du projet est conforme aux règles de maîtrise de l'urbanisme.

Interprétation :

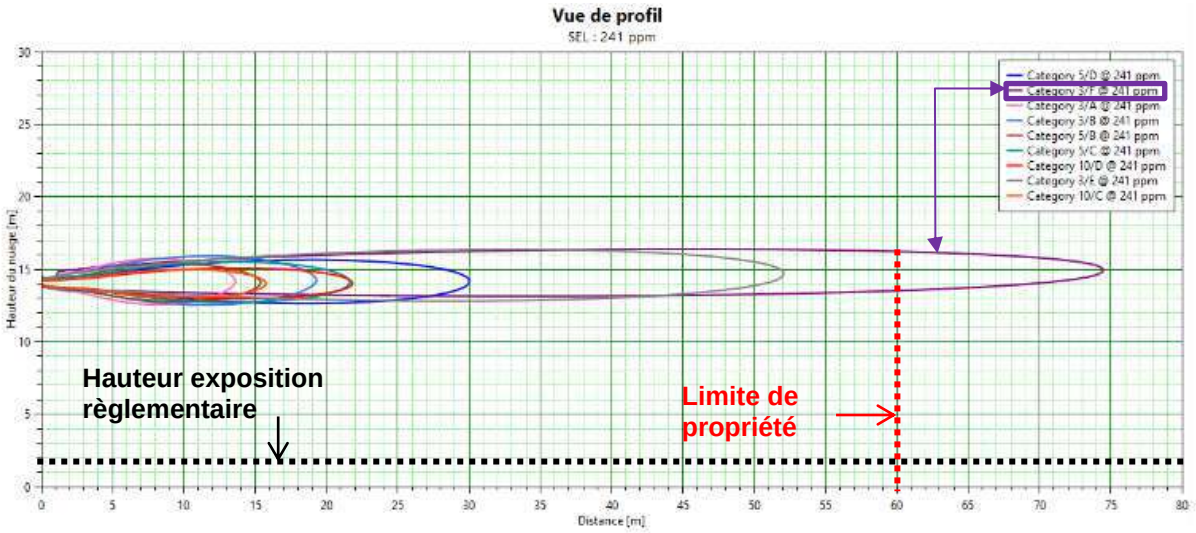
La question posée ici porte sur l'incidence du fait que certaines courbes sortent des limites de propriété en coupe verticale, nous apportons les précisions suivantes :

> La limite de propriété la plus proche se trouve à 60 m du lanterneau affecté à l'exutoire des gaz dans le cas de l'emballement.

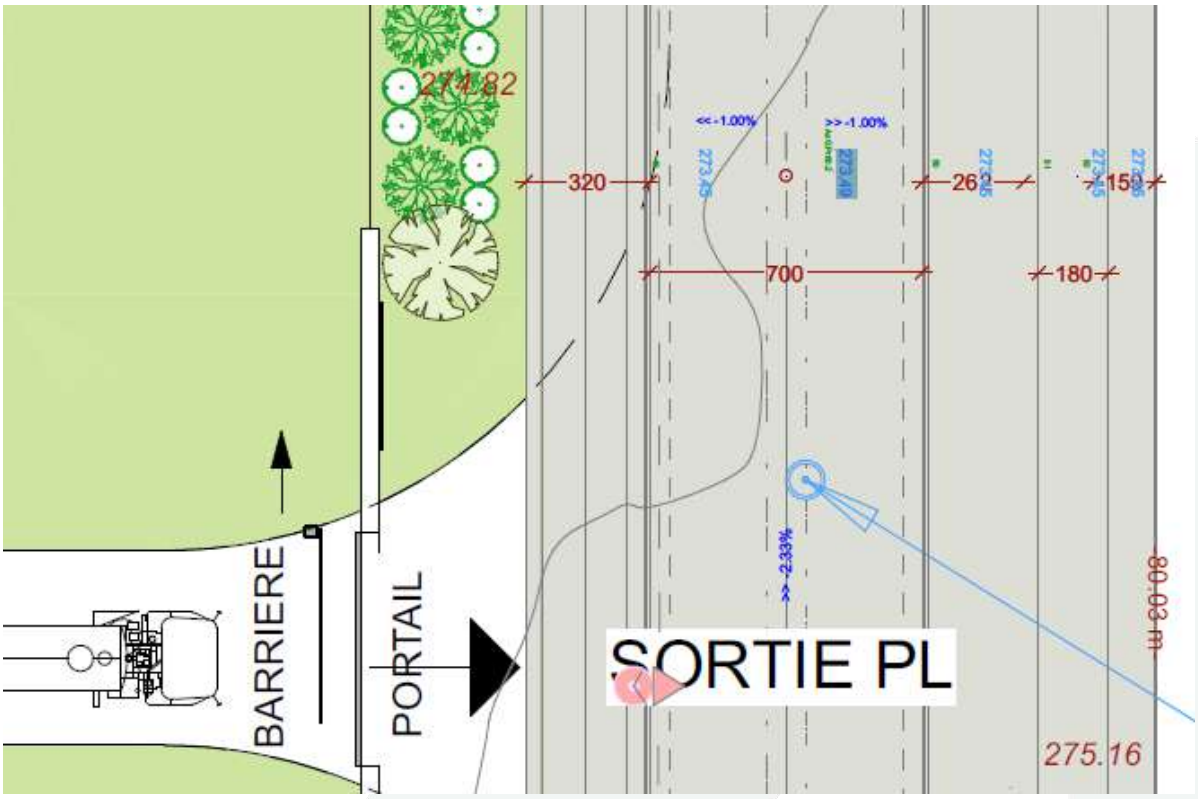
> La seule simulation donnant un panache plus étendu que 60 m est la 3F, qui correspond au cas d'une nuit dégagée avec un ciel clair avec un vent modéré (11 km/h). On notera (cf tableau page suivante) que la classe F n'est possible que dans ces conditions.

u @ 10 m	Day[a]			Night[a]	
(m/s)	strong	moderate	slight	Cloudy (≥ 50%)	Clear (< 50%)
< 2	A	A-B	B		
2-3	A-B	B	C	E	F
3-5	B	B-C	C	D	E
5-6	C	C-D	D	D	D
> 6	C	D	D	D	D

Table des correspondances classes de stabilité / vitesse de vent



> La simulation 3F indique un panache de 74 m de longueur sous le vent, qui sort sur 15 m de la limite ouest de propriété. Les 15 m exposés en limite ouest, correspondent uniquement à la voirie de la ZAC, dont les dimensions sont rappelées en rouge dans l'extrait du plan de masse du site ci-dessous. La voirie représente 16.21 m.



Extrait du plan de masse de l'atelier ACS, présentant les dimensions de la voirie de la ZAC

- Ainsi, le panache de gaz, ne pourrait exposer uniquement des personnes présentes par une nuit dégagée à vent modéré à 15 m du sol sur la voirie de la ZAC située en limite de propriété ouest, avec un risque létal de 1% s'ils restent sur place 60 mn à l'air libre.
- Les lots situés en aval de la voirie, les lots 205 et 208, ne seront eux pas exposés, puisque le panache n'exposerait que la voirie.

Il apparait ainsi improbable qu'une personne soit présente à 15 m de hauteur sur la voirie, par une nuit dégagée à vent modéré, lors d'un emballement de bain non maitrisé.
Qui plus est, cette éventualité plus qu'improbable n'a en réalité aucune possibilité d'occurrence, parce que l'évacuation du panache toxique dépend de l'ouverture du lanterneau exutoire. Cette ouverture ne dépendra que d'un unique facteur : son actionnement par le SDIS, qui n'interviendra si nécessaire qu'après mise en place par le même SDIS d'un périmètre de sécurité correspondant aux bâtiments adjacents. Une manche à air sera installée pour permettre au SDIS d'avoir une indication sur la vitesse du vent.

Il est important de rappeler que ce scénario ne serait initié qu'en cas de défaillance simultanée de plusieurs niveaux de sécurité :

- Absence du fonctionnement des deux sondes de température du bain
- Absence de détection d'élévation de température
- Absence de l'arrêt automatique du chauffage du bain en cas de détection d'élévation de température ou sur consigne opérateur
- Absence d'arrêt de la ligne
- Absence de fonctionnement du mécanisme de sortie de la pièce du bain
- Absence de fonctionnement de la vanne automatique de vidange gravitaire du bain dans la cuve vide-vite dédiée.

Le scénario Emballement, clairement identifié comme celui représentant le risque potentiel le plus important, a été ainsi encadré (outre les moyens internes de prévention qui réduisent sa probabilité d'occurrence) par une implantation qui répond aux exigences de maîtrise de l'urbanisme (sécurité passive), et par des moyens d'intervention qui garantissent la maîtrise de l'émission par le SDIS (sécurité active).

2.1.2. Scénario 3 : déversement à la livraison d'un GRV de 1000 l d'HCl

a) Rappel des conditions d'exploitation modélisées

- L'acide chlorhydrique est livré dans des GRV (Grands Récipients pour transport de liquide en Vrac) doubles peaux de 1 000 L. La double peau est un système de doubles parois permettant de prévenir une fuite sur l'une ou l'autre de ces parois.
- L'aire de dépotage, en pointe de diamant (représentée par le rectangle bleu ci-dessous), possède les caractéristiques suivantes :
  - Une pente à 2%
  - Un regard central, (représenté par le carré bleu) pouvant contenir 200L de produit.
  - Une aire de 90 m2

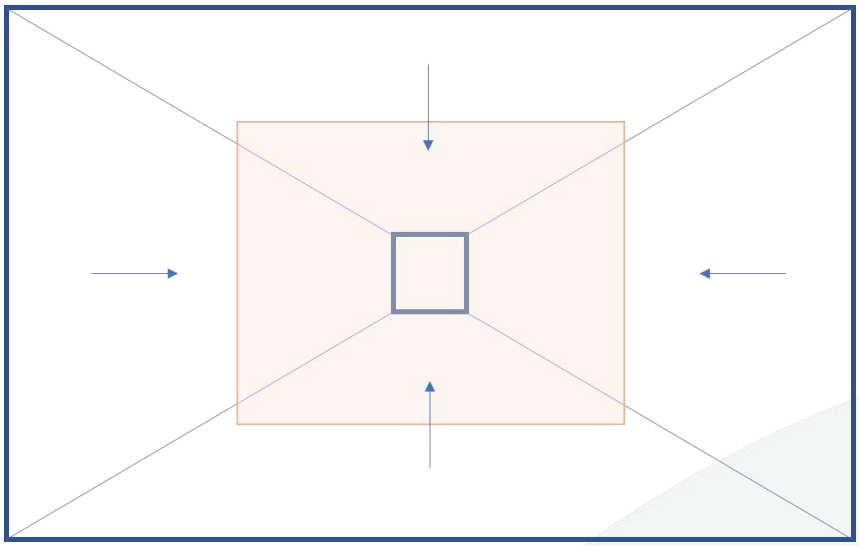


Schéma représentant l'aire de dépotage

b) Maîtrise de l'urbanisme SEL

Comme décrit pour le scénario 2, plus haut dans ce rapport, L'objectif premier d'une étude de dangers est de garantir la maîtrise de l'urbanisme au voisinage des ICPE, qui pour un projet nouveau se traduit en pratique par un éloignement des sources de dangers internes vis-à-vis des limites de propriétés de l'ICPE de sorte que le risque létal n'atteigne pas les personnes à l'extérieur du site, pour le scénario résultant de l'enchaînement simultané de toutes les hypothèses les plus défavorables imaginables.

Hypothèse modélisée :

Dans l'étude de ce scénario, dans une approche très exagérément majorante, la surface émissive a été prise égale à la surface totale de l'aire sécurisée soit 90 m² en supposant le non-écoulement dans la cuve souterraine pourtant prévue à cet effet.

Résultats :

- La vitesse d'évaporation dépend des conditions atmosphériques. Pour la 3F qui est la plus défavorable (cf. 1.1.2.), le flux maximal d'HCl gazeux est de 34,7 g/s.
- Le SEL 60 mn de l'acide chlorhydrique est de 240 ppm, non atteinte par aucune des 9 simulations.

Conclusion :

Dans ces conditions, la position de l'aire sécurisée est conforme aux règles de maîtrise de l'urbanisme.

c) *Intégration des SEI*

Le seuil des effets irréversibles SEI est appliqué pour l'éloignement des sources de dangers par rapport à des zones à forte densité d'occupation potentielle (établissement recevant du public, voies routières ou ferrées à grand gabarit, immeubles de plus de 8 étages).

Hypothèse modélisée :

Les SEI ont été déterminés sur la base d'un épandage du contenu du GRV sur l'aire complète, soit 90 m2.

Résultats :

- Aucuns enjeux liés aux zones à forte densité d'occupation potentielle au voisinage du projet.
- Le périmètre associé au SEI 60 min de l'HCl (établi dans le cadre des hypothèses pour la maîtrise de l'urbanisme) dépasse les limites de propriété.

Conclusion :

Ce dépassement des limites de propriété a été abordé lors de l'examen de recevabilité du dossier.
En réponse à cette observation, un complément d'information a été apporté sur un critère très pratique : compte tenu de la forme du radier de l'aire sécurisée et du volume d'un contenant d'HCl, et toujours dans le cas où l'écoulement vers la cuve de sécurité souterraine prévue à cet effet est empêché au moment exact de la manutention, il n'est pas possible de former une surface d'évaporation de plus de 30 m².
En effet, l'aire de 30 m2, représentée en orange sur le schéma du 2.1.2. a), suffit pour contenir le contenu du GRV. En effet, cette zone de 30 m^2, elle aussi en pointe de diamant, associée au regard, peut contenir plus de 2 m^3 de produit (hors écoulement continu dans la cuve de 20m^3), soit plus de 2 GRV d'HCl. Ainsi, afin de se rapprocher des conditions réelles d'exploitation, la surface de 30 m^2 a été retenue.

Cette réduction par 3 de la zone d'épandage s'applique aussi directement au flux émis et donc à l'extension des effets, nous avons extrapolé les résultats de simulation en concluant que le périmètre SEI 60 mn restait dans la limite ICPE, sans recours au logiciel utilisé pour la première simulation.

2.1.3. Scénario 3 : exposition réelle

Hypothèse modélisée :

C'est le sens de la question posée par la MRAE, vis-à-vis des effets irréversibles associés à l'épandage d'HCl dans les conditions réelles d'exploitation ; cette approche nous a conduit à la prise en compte des éléments suivants :

- Il n'est pas envisageable en réalité que la connexion entre l'aire et la cuve enterrée soit empêchée au moment de la manutention : cette opération sera encadrée par une procédure écrite, et réalisée en présence de 2 personnes formées (un opérateur Aubert & Duval et le chauffeur-livreur).
- A ce titre on a retenu la plus petite surface prise en compte par le logiciel, à savoir 1 m², l'épandage d'un GRV d'acide chlorhydrique de 1 000 L ne pouvant pas se réaliser sur une surface plus importante, en considérant la forme de la rétention et l'écoulement continu dans la cuve.
- Le temps d'exposition réel pour des personnes en conditions normales de mobilité requises sur un lieu de travail serait, vis-à-vis d'un épandage aussi

minime, inférieur à 1 mn. Nous avons cependant retenu une durée d'exposition de 10 mn (ce qui abaisse le SEI d'un facteur 10).

- Nous avons utilisé le logiciel ALOHA connu pour donner une réponse rapide et majorée, raison pour laquelle il est l'outil des SDIS pour la détermination des périmètres de sécurité autour des zones à risque chimique.
- La modélisation a été faite pour la condition connue comme la plus défavorable (3F, voir précédemment).

Résultats :

- Le périmètre associé au SEI 10 min de l'HCl est de 13 m autour du regard.

Conclusion :

La réponse numérique se trouve être cohérente avec le périmètre de sécurité convenu qualitativement avec le SDIS 09 par expérience : 13 m autour de l'aire de manutention, qui reste bien à l'intérieur des limites de propriété, pour une exposition d'une personne pendant 10 min.

2.1.4. Etude Foudre

Dans le cas des constructions neuves, l'étude foudre est réalisée dans les étapes ultérieures de l'ingénierie parce que les systèmes de protection intègrent des éléments de détails qui ne sont pas définis au stade APS (qui correspond à celui du dossier de demande d'autorisation). Elle définit la localisation des paratonnerres, la géométrie des systèmes de canalisation du courant de foudre dans le sol, qui relèvent de détails constructifs sans incidence pour l'établissement de l'autorisation. L'étude foudre est jointe à ce rapport, en annexe 1.

La foudre ne crée pas de risque particulier justifiant des calculs d'effet, en revanche elle fait partie des possibilités d'initiation des scénarios dont on calcule les effets.

2.2. Impact du projet sur la qualité des eaux

2.2.1. Fréquence de contrôle de la qualité des eaux pluviales

Cette fréquence n'est pas définie précisément par la règlementation générale, elle est définie au moment de la mise au point de l'arrêté préfectoral.

2.2.2. Débourbeur/déshuileur

Le retour d'expérience montre que les séparateurs d'hydrocarbures ont une bonne efficacité pour les sources concentrées (comme les stations-service) mais qu'ils ne sont pas adaptés pour des pollutions diffuses. Cependant, l'infiltration dans une noue végétalisée a fait ses preuves dans ce dernier cas : les hydrocarbures diffus sont en fait adsorbés sur les matières en suspension, lesquelles sont bloquées en surface par filtration mécanique sur la surface du sol. Les hydrocarbures sont ensuite biodégradés par les microorganismes du sol. La seule exigence pour l'infiltration est que le niveau le plus haut de la nappe soit à plus de 1 m en-dessous du fond de la noue.
Le projet ACS présente un risque de pollution particulièrement faible, en raison de son faible trafic sur une grande surface. Le toit de la nappe en hautes eaux se trouvant à 7 m du terrain naturel, toutes les conditions sont réunies pour adopter le système de noue végétalisée au lieu du débourbeur déshuileur, sauf en cas de demande de l'administration. En cas de pollution accidentelle, le polluant sera confiné dans le bassin, comme détaillé au point 1.1 a) du présent document.
L'efficacité du système sera surveillée par le dispositif piézométrique.

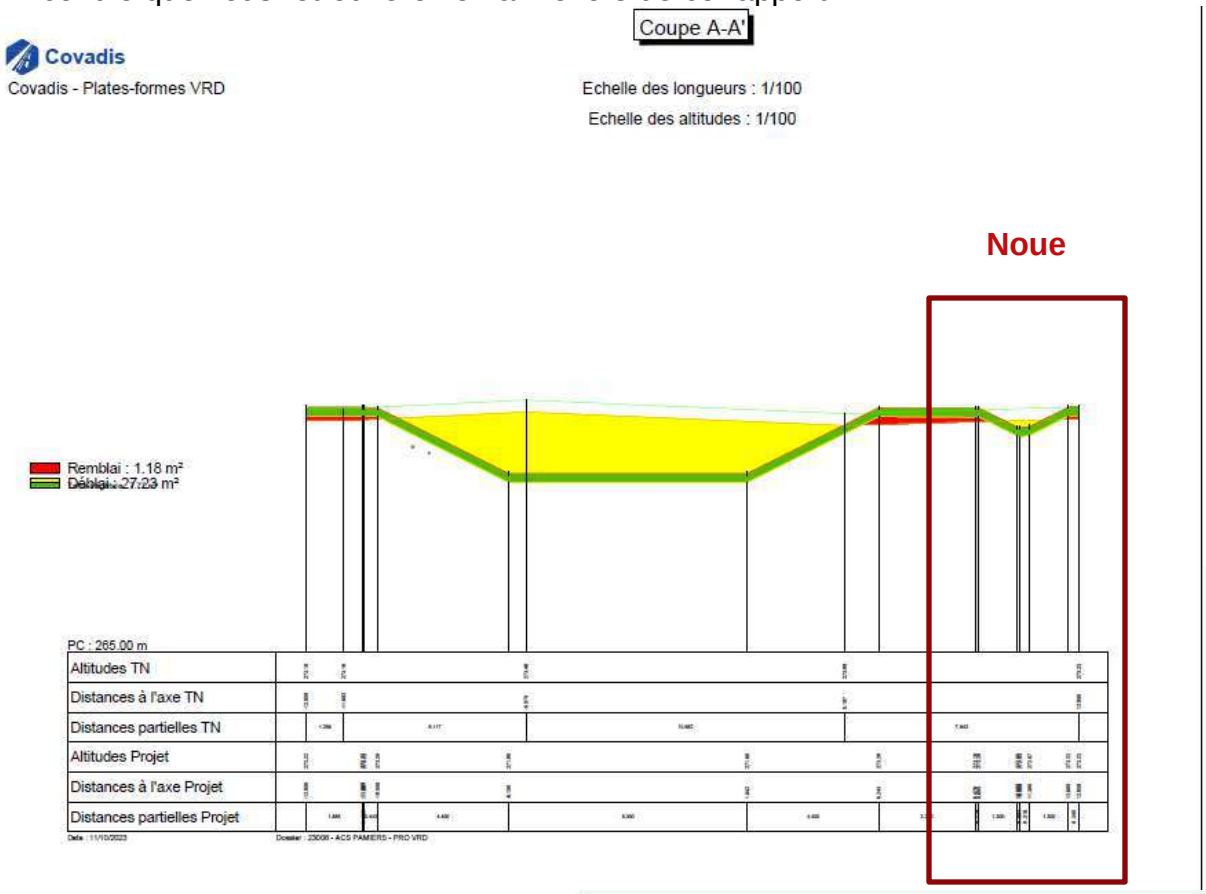
2.2.3. Dimensionnement de la noue d'infiltration

Le dimensionnement de la noue d'infiltration a été réalisée en correspondance avec les besoins actuels et futurs du site (voir l'étude en annexe 2 pour le détail du dimensionnement) :

- La surface d'infiltration en fond de noue sera de 400 m².
- La perméabilité la plus faible rencontrée dans l'horizon de surface est de $2x10^{-5}$ m/s.

- Le débit maximal d'infiltration de la noue est d'au moins 8 l/s soit 29 m^3/h.
- Le volume d'eau pluviale non recyclée dans le process est de 6 300 m^3/an.
- Pour un débit de vidange du bassin étanche par une pompe de 5 m^3/h (soit 17% du débit maximal d'infiltration), le temps d'alimentation de la noue sera de 1 260 h/an (soit 14% du temps annuel).

Ci-dessous, la coupe de la noue d'infiltration, extraite du plan du bassin de rétention des eaux incendie que vous retrouverez en annexe 3 de ce rapport.



2.2.4. Coupe du bâtiment

Voir extraits du permis de construire en annexe 4 à 7.

FRANKLIN SUD-OUEST

ANALYSE DU RISQUE FOUDRE SELON NF EN 62305-2

AUBERT & DUVAL

BÂTIMENT ACS PAMIERS (09)

AUBERT&DUVAL

Interlocuteur client : Franklin Sud-Ouest, Tél : 05 55 85 60 08 - sud.ouest@franklin-france.com

Sous-Traitant : RG Consultant

MASE

AUBERT & DUVAL

BÂTIMENT ACS
PAMIERS (09)

Référence document
27 685

RESUME :

Ce document représente l'Analyse du Risque Foudre du futur bâtiment ACS de la société **AUBERT & DUVAL**, situé sur la commune de **PAMIERS** dans le département de l'**ARIEGE (09).**

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

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

Rédacteur	Vérification	Approbateur	Révision
Nom : **Nicolas ALNET** Société : RG Consultant Date : 25/10/2022 Visa	Nom : **Yoni GARCIA** Société : RG CONSULTANT Date : 25/10/2022 Visa	Nom : **Thierry FAUCON** Société : FRANKLIN Sud-Ouest Date : 25/10/2022 Visa	**B**

DIFFUSION :

EDEIS	FRANKLIN SUD OUEST
135 Avenue du Comminges 31270 CUGNAUX Tél : 05.62.72.41.41	5, allée des châtaigniers, 19360 Malemort sur Corrèze 15 Rue Léon BLUM – 33150 Cenon Tél : +33 (0)5 55 85 60 08 Email : sud-ouest@franklin-france.com

TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Chrono secrétariat	Date	Objet
A	RGC 27 685	05/10/2022	Analyse du Risque Foudre
B	RGC 27 685	25/10/2022	Mise à jour de l'Analyse de Risque Foudre.

LISTE DES DOCUMENTS FOURNIS PAR EDEIS

INTITULE	Fournis	Référence / Auteur
Etude de Dangers, dossier ICPE ou Résumé non technique	Oui	Dossier 129615 – EDEIS-FOUDRE du 28/09/222
Arrêté Préfectoral (Rubrique ICPE le cas échéant)	Oui	Dossier 129615 – EDEIS-FOUDRE du 28/09/222
P.O.I (Plan d'Opération Interne)	Non	
Liste et implantation des EIPS ou MMR	Non	
Plans des réseaux enterrés (HT, BT, CFA, canalisations, terre et équipotentialité)	Non	
Synoptique Courant fort	Non	
Synoptique Courant faible	Non	
Plan de masse	Oui	129615_TRIUM_MASSE_ESQ_C02_0002_00 129615_TRIUM_RDC_ESQ_C02_0003_00
Plan de coupe	Oui	129615_TRIUM_COUPE_ESQ_C02_0005_00
Plan des façades	Oui	129615_TRIUM_VOLU_ESQ_C02_0007_00
Plan de zonage ATEX	Non	

Tableau 1 : Liste des documents

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

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

Enfin, il appartient au destinataire de l'étude de vérifier que les hypothèses prises en compte et énumérées dans le descriptif ci-après sont correctes et exhaustives.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION 5

1.1 OBJET 5

2. PRESENTATION GENERALE DU SITE 6

2.1 GENERALITES 6
2.2 PERSONNEL SUR SITE 7
2.3 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FORTS 7
2.3.1 Réseau Normal 7
2.3.2 Réseau Secouru 7
2.3.3 Réseau Ondulé 8
2.3.4 Réseau photovoltaïque 8
2.4 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FAIBLES 8
2.5 PROTECTION INCENDIE 8
2.6 MISE A LA TERRE DES INSTALLATIONS 8
2.7 CHEMINEMENT DES RESEAUX COURANTS FORTS ET FAIBLES GENERAUX DU SITE 9
2.8 LISTE DES CANALISATIONS ENTRANTES ET SORTANTES 9

3. DOCUMENTS RÈGLEMENTAIRES 10

3.1 TEXTES REGLEMENTAIRES 10
3.2 NORMES DE REFERENCES 10

4. MÉTHODOLOGIE 11

4.1 PRESENTATION GENERALE 11
4.2 LIMITE DE L'A.R.F 12
4.3 PRINCIPE DE L'ANALYSE PROBABILISTE : CALCUL DE R1 12

5. NATURES DES ÉVÈNEMENTS REDOUTES 15

5.1 SITUATIONS REGLEMENTAIRES 15
5.2 POTENTIELS DE DANGER 16
5.3 ZONES A RISQUES D'EXPLOSION 16
5.4 EVENEMENTS INITIATEURS 17
5.5 MESURES DE MAITRISE DES RISQUES 18
5.6 INSTALLATIONS A PRENDRE EN COMPTE DANS L'ANALYSE DE RISQUE FOUDRE 19

6. CALCULS PROBABILISTES DU RISQUE FOUDRE 20

6.1 DONNEES GENERALES 20
6.2 BATIMENT ACS 21
6.2.1 Données et caractéristiques de la structure 21
6.2.2 Données et caractéristiques des services 22
6.2.3 Données et caractéristiques de la zone 23
6.2.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine) 26
6.3 OMBRIERE PHOTOVOLTAÏQUE 29
6.3.1 Données et caractéristiques de la structure 29
6.3.2 Données et caractéristiques des services 30
6.3.3 Données et caractéristiques de la zone 31
6.3.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine) 34

7. SYNTHESE 35

ANNEXES

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

Annexe 2 : Lexique

1. INTRODUCTION

1.1 Objet

Dans le cadre de la création d'un atelier de traitement de surface pour le compte de la société **AUBERT & DUVAL** basé sur une nouvelle usine située sur la Z.A GABRIELAT 2, sur la commune de **PAMIERS**, une Analyse de Risque Foudre est réalisée.

Le site est soumis à la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, et est donc concerné par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire d'application.

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

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

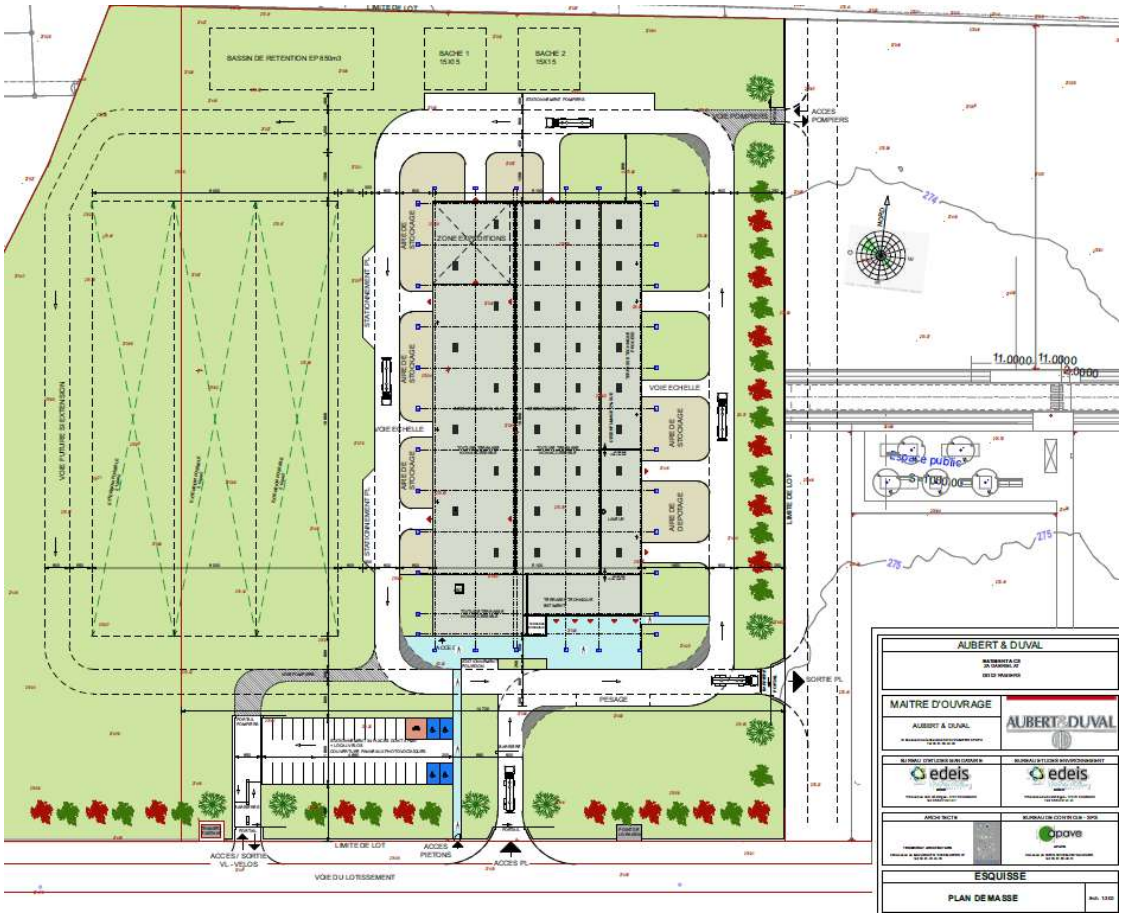
L'Étude Technique ultérieure permettra de définir précisément les solutions de protection contre la foudre (effets directs et indirects ainsi que dispositif de prévention).

2. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SITE

2.1 Généralités

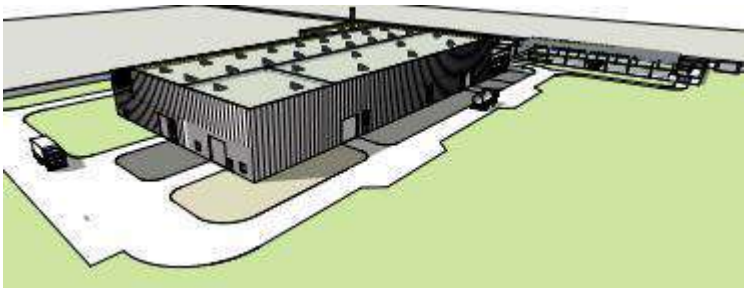
Le 10 septembre 2021 un incendie a détruit l'atelier de traitement de surface au sein de l'usine de PAMIERS située 75 boulevard de la libération. AUBERT & DUVAL a pris la décision de relocaliser cette activité dans une nouvelle usine située sur la zone d'activité GABRIELAT 2 à PAMIERS dans le département de l'Ariège (09).
AUBERT & DUVAL est un leader mondial de production de matériaux métalliques et pièces critiques pour les industries de pointe.
Le projet, implanté sur une parcelle de 3,8 ha ou 2,7 ha (à confirmer) permettra la construction d'un bâtiment industriel de type portiques béton.
Les principales caractéristiques du projet sont :

- Emprise au sol : 5 800 m²
- S extension = 1600 m²
- Cuve de rétention EP = 100 m3
- Bassin de rétention = 830 m3 (à confirmer)
- Cuve réserve incendie = 120 m3 (à confirmer)



Plan 1 : Plan de Masse

Plan 2 : Isométrie Sud-Est



Plan 3 : Isométrie Nord-Ouest

2.2 Personnel sur site

L'effectif total du bâtiment n'est pas encore défini. Nous partirons sur un effectif inférieur à 100 personnes.

2.3 Caractéristiques des courants forts

2.3.1 Réseau Normal

Le site sera alimenté en haute tension 20kV depuis une boucle HT (2 arrivées HTA sont présentes sur le site.)

La distribution des lignes courants forts n'est pas encore réalisée. Nous considérerons le bâtiment raccordé à une ligne BT depuis le poste HT situé en bordure du site, ainsi que des liaisons BT avec l'ombrière photovoltaïque, la cuve incendie pour le surpresseur du réseau RIA, les bornes IRVE, l'éclairage extérieur et les alimentations des portails d'accès.

Le régime de neutre est TN C / TNS.

2.3.2 Réseau Secouru

Le projet sera équipé d'un système de secours électrique de type groupe électrogène de sécurité, pour assurer le secours d'une partie du process (Traitement des aciers).

2.3.3 Réseau Ondulé

Le site disposera d'un réseau ondulé sécurisant une partie des installations électriques du site.

RECENSEMENT ONDULEURS		
Localisation	**Références Distribution**	**Désignations onduleurs**
Zone Bureaux	/	Onduleurs Informatique

Tableau 2 : Réseau ondulé

2.3.4 Réseau photovoltaïque

Une production photovoltaïque sur ombrière est prévue au-dessus du parking VL.

Pour l'étude de protection foudre, nous considérons que l'énergie récupérée sera autoconsommée sur le site. L'ombrière n'est pas considéré comme centre de production d'électricité pour le public.

2.4 Caractéristiques des courants faibles

Deux arrivées de concessionnaires télécom (une en façade Sud et une en façade Est) sont présentes sur le site.

Le projet, sera raccordé à une de ces rocades en fibre optique.

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

Les lignes de sécurité suivantes sont retenues par défaut :

- Ligne report d'alarme intrusion/incendie vers société de télésurveillance.

2.5 Protection incendie

Le site sera doté des moyens de protection et de prévention suivants :

- Extincteurs,
- RIA,
- Poteaux incendie,
- Centrale de détection incendie de catégorie A type 1, (détecteurs ponctuels, détecteurs linéaires, déclencheurs manuels, diffuseurs sonores, transmetteur téléphonique…)
- Surpresseur incendie (Motopompe pour RIA),
- Murs et portes coupe-feu 2h entre les différentes cellules.
- Extinction automatique par inertage dans les armoires électriques.

2.6 Mise à la terre des installations

La mise à la terre à fond de fouille n'est pas déterminée sur site à ce stade de l'étude.

2.7 Cheminement des réseaux courants forts et faibles généraux du site

Zone	Lignes connectées			
	Nom	Longueur (m)	Relié à	Type
Bâtiment ACS	Alimentation BT	75	Poste de livraison	Souterrain
	Alimentation BT Photovoltaïque	50	Réseau photovoltaïque Ombrière	Souterrain
	Alimentation BT Surpresseur Incendie	30	Motopompe RIA	Souterrain
	Alimentation BT Borne IRVE	50	Borne de recharge	Souterrain
	Alimentation BT Éclairage extérieur	300	Éclairage extérieur	Souterrain
	Alimentation BT Portails	100	Portails	Souterrain
	Alimentation BT Local Sprinkler	180	Sprinkler	Souterrain
Ombrière	Distribution BT Photovoltaïque	50	TGBT	Souterrain
Borne IRVE	Alimentation BT Borne IRVE	50	TGBT	Souterrain
Local Sprinkler	Alimentation BT	180	TGBT	Souterrain

Tableau 3 : Réseaux

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

2.8 Liste des canalisations entrantes et sortantes

Zone	Nom	Nature	Mise à la terre
Bâtiment ACS	A.E.P	PEHD	Non Concerné
	E.U, EP	PVC	Non Concerné
	Réseau Poteau Incendie	PEHD	Non Concerné
	Réseau RIA	Métallique	Oui

Source : Selon Retour d'expérience / infos clients / Plan VRD.

Tableau 4 : Canalisations

3. DOCUMENTS RÈGLEMENTAIRES

3.1 Textes réglementaires

Arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.

Circulaire du 24 avril 2008 relative à l'application de l'arrêté du 4 octobre 2010.

3.2 Normes de références

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

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

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

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

4. MÉTHODOLOGIE

4.1 Présentation générale

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

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

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

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

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

Tableau 5 : Différents types de pertes

L'Analyse du Risque Foudre identifie :

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

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

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

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

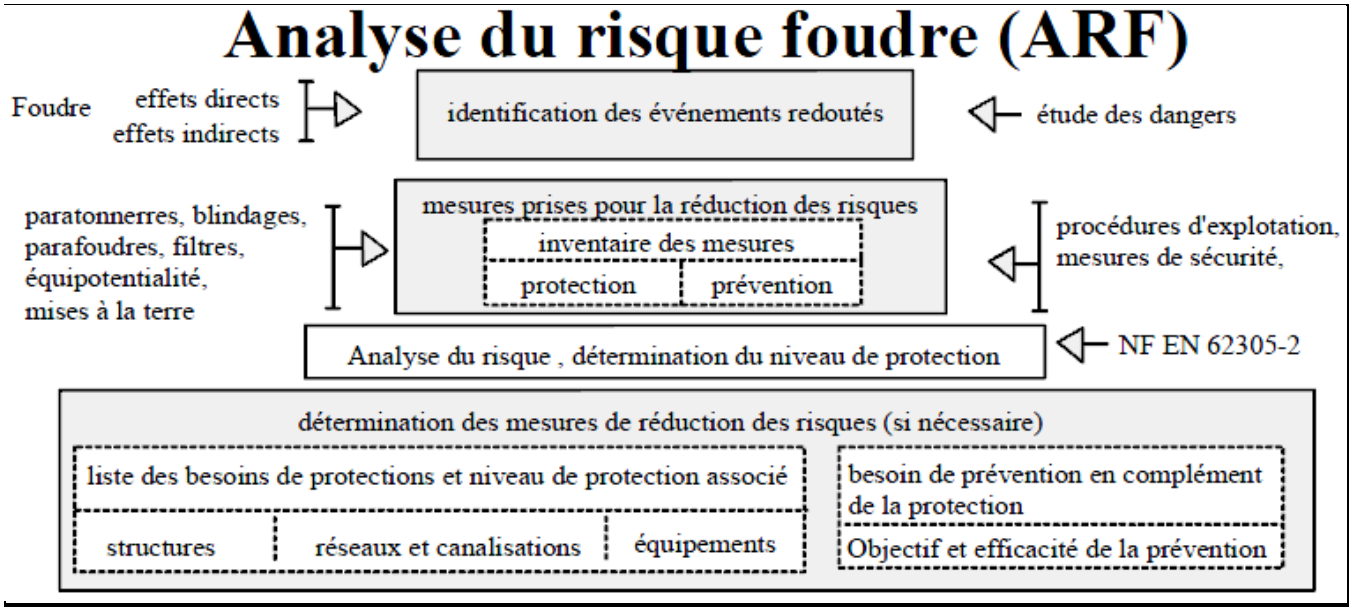


Figure 1: Structure de l'Analyse de Risque Foudre

4.2 Limite de l'A.R.F

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

En effet :

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

4.3 Principe de l'analyse probabiliste : Calcul de R1

- Détail du calcul

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

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

Impact sur la structure — Impact sur le service — Impact à proximité du service — Impact à proximité de la structure

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

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

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

Où
N désigne le nombre annuel d'évènements dangereux ou de coups de foudre
P est la probabilité de dommages dus à l'un de ces coups provoquant ces dommages
L est un coefficient de pertes prenant en compte le type de dommage

Les huit composantes sont définies comme suit :

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

Tableau 6 : Natures du risque

- Acceptabilité du risque

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

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

Si **R1 > R_T**
→ Il faut prévoir des mesures de protection pour réduire Rc afin qu'il soit <ou= à Rt.

Si **R1 ≤ R_T**
→ Une protection contre la foudre n'est pas nécessaire.

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

- Mesures de réduction des risques

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

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

Tableau 7 : Mesures de protection pour réduire le risque

5. NATURES DES ÉVÈNEMENTS REDOUTÉS

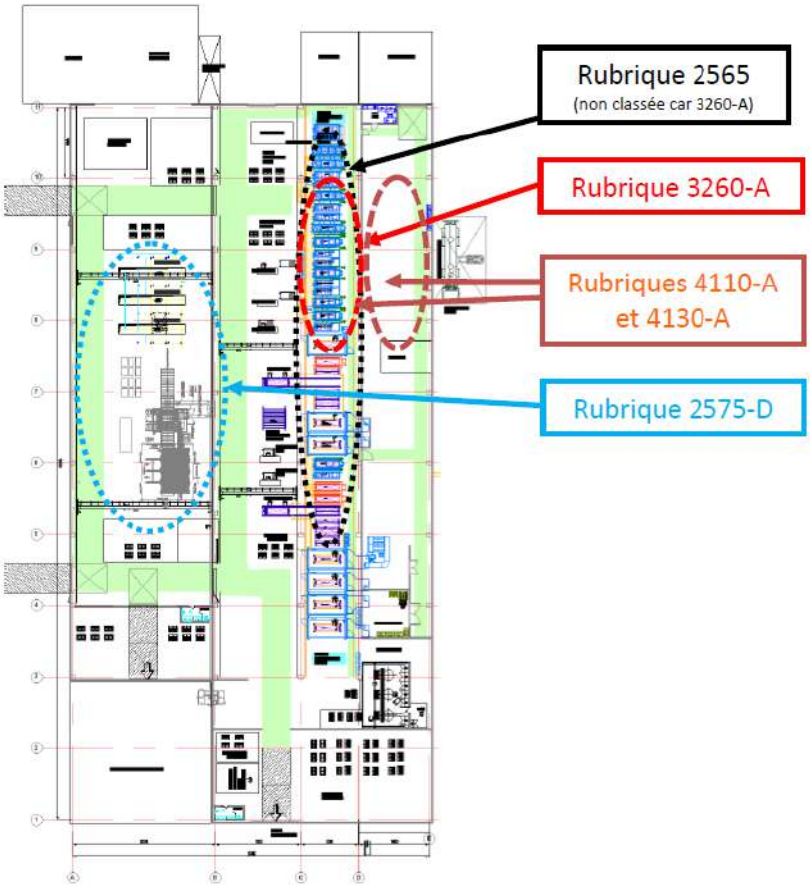
5.1 Situations réglementaires

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

Classement ICPE		
Rubrique	Régime	Valeur
3260	A – IED	Volume des cuves dédiées au traitement de 35 m³
4110-2-a	A	Entreposage de 1,8 tonnes d'HF liquide à 40 %
4130-2-a	A	Présence de 29 tonnes de liquides toxiques de catégorie 3 (bains de traitement)
2575	D	Puissance de l'ensemble des machines fixes de 125 kW
2560	NC	Box de meulage de puissance 70 kW

Tableau 8 : Rubriques ICPE

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



Plan 4 : Plan des rubriques ICPE

5.2 Potentiels de danger

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

Structure	Phénomène dangereux redoutés	Application au site
Bâtiment ACS	Effets de surpression associés à l'explosion d'une substance	Non concerné
	Inflammation d'un nuage de gaz en champ libre (UVCE) ou dans une zone encombrée (VCE),	Non concerné
	Effets thermiques en cas de rupture ou fuite sur une canalisation calorifique ou sous pression	Non concerné
	Contamination de l'environnement par incendie, déversement ou combustion de produit chimique	**Concerné**
	Risque pour l'homme en cas d'inhalation de produits chimique	**Concerné**
	Incendie	**Concerné**
	Une perte du réseau de climatisation	**Concerné**
	Une perte de l'alimentation électrique ou du réseau de télécommunication	**Concerné**
	Risque pour l'homme en cas de surtension sur le réseau par manœuvre ou perturbation atmosphérique	Non concerné

Tableau 9 : Phénomènes redoutés

Nous considérons qu'au regard du risque foudre aucune installation ne peut générer un scénario d'effets latéraux à l'extérieur des bâtiments.

5.3 Zones à risques d'explosion

Aucune zone ATEX Z0 ou Z20 ne peut être rencontrée à l'extérieur des installations et directement impactable par la foudre ou est confinée dans une enveloppe métallique d'épaisseur conforme à la norme 62305-3.
La présence de zone ATEX est à définir par le maitre d'ouvrage.
Pour l'ARF, il sera retenu la présence de zone ATEX 1, ou 2.

5.4 Evénements initiateurs

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

Elle peut soit :

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

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

Tableau 10 : Interaction foudre/équipements

5.5 Mesures de maîtrise des risques

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

Organes de sécurité	Susceptibilité à la foudre
Extincteur	Non
Surpresseur RIA	Oui
RIA	Non
Poteaux Incendie	Non
Onduleurs/informatique	Oui
Vidéo-surveillance	Oui
Centrale de détection intrusion	Oui
Centrale de détection incendie	Oui
Télétransmetteur	Oui
Centrales de détection multiponctuelle	Oui

Tableau 11 : Liste des équipements de sécurité

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

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

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

Bâtiments / Installations	Traitement statistique selon la norme NF EN 62305-2	Traitement déterministe[1]
Bâtiment ACS	X	
Ombrière Photovoltaïque	X	

Tableau 12 : Installations à étudier dans l'ARF

Méthode déterministe[1] :

Cette méthode ne prend pas en compte le risque de foudroiement local.
Par conséquent, quelle que soit la probabilité d'impact, une structure ou un équipement défini comme **I**mportant **P**our la **S**écurité, 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, aéro-réfrigérants racks, stockages extérieurs,…) cette méthode est choisie.

6. CALCULS PROBABILISTES DU RISQUE FOUDRE

6.1 Données générales

DENOMINATION	VALEURS RETENUES
Densité moyenne de points de contact (Nsg) pour la commune de **PAMIERS (09)** données fournies par la Météorage (voir carte ci -dessous)	Nsg = **0,87** (coups de foudre / km² / an)
Résistivité du sol	500 Ωm* (valeur par défaut)

Tableau 13 : Données pour le calcul du risque foudre

*La nature du sol par sa résistivité influe sur le niveau de perturbation conduite sur les lignes externes entrantes ou sortantes dans les zones dangereuses ou les liaisons entre équipements. Cette valeur est utilisée dans le calcul de l'ARF. La valeur au-delà de laquelle il n'y a guère d'influence est de 500 Ωm.

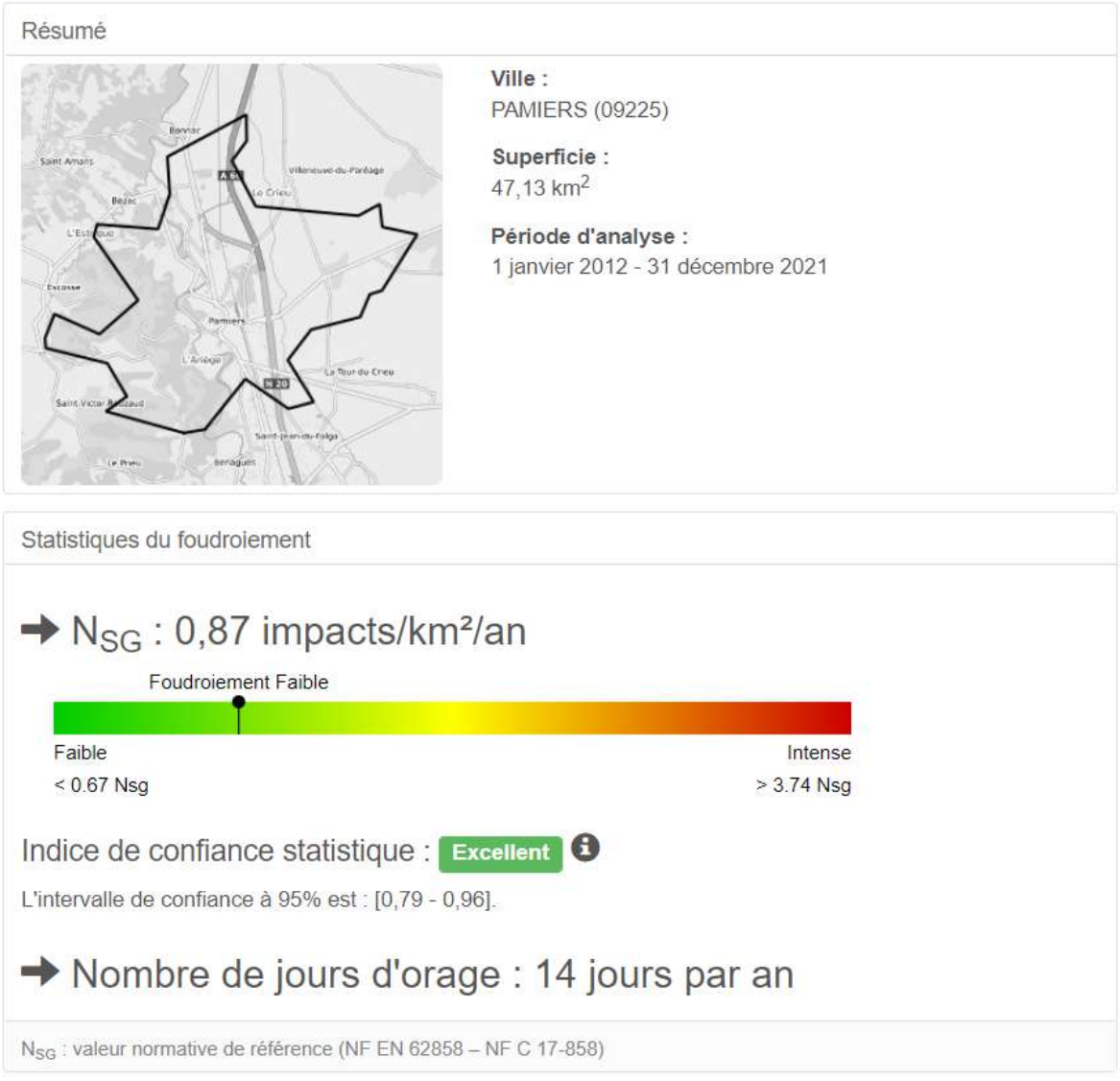


Figure 2: Nsg suivant la carte de Météorage

6.2 Bâtiment ACS

6.2.1 Données et caractéristiques de la structure

Paramètres / Facteurs	*Symbole*	*Valeurs retenues*	*Signification*
Dimensions	L x W x H $_b$	106 x 51 x 12 m Hmax = 20 m	Longueur x Largeur x Hauteur
Aire équivalente	A $_{d/b}$	2,08E+04 m²	Surface d'exposition aux impacts
Emplacement de la structure	C $_{d/b}$	0,5	Entouré d'objets plus petits
Protection existante contre les effets directs	P $_B$	1	Structure non protégée par SPF
Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure	K_{S1}	1	Aucun blindage

Tableau 14 : Données et caractéristiques de la structure

Justification des paramètres encodés

Paramètre $C_{d/b}$ (facteur d'emplacement)
Présence de structures (Ombrière photovoltaïque) de hauteur inférieure à proximité, dans un rayon égal à 3 fois la hauteur du bâtiment étudié.
Nous indiquons donc la valeur 0,5 – objet entouré par des objets plus petits.

Paramètre PB (probabilité de dommages physiques sur une structure)
Le bâtiment n'est pas protégé par un SPF (Système de protection contre la foudre). Nous indiquons la valeur = 1
Dans un premier temps nous calculons R1 sans mise en place d'un Système de protection foudre (SPF). S'il dépasse le risque limite **R_T** des solutions sont utilisées pour le rendre acceptable. On choisit les dispositifs de protection parmi ceux déjà en place.

Paramètre Ks1 (facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure)
La zone n'est pas équipée d'un écran spatial. Nous indiquons la valeur = 1

6.2.2 *Données et caractéristiques des services*

Numéro de liaison	Nom de la ligne	LC	H	L_a x W_a x H_a	C_d	C_e	U_w	Ks3	P_{SPD}
1	Alimentation BT	75	-	4 x 3 x 4m	0,25	0,1	4kV	0,01	1
2	Alimentation BT Photovoltaïque	50	-	46,8 x 16 x 5m	0,25	0,1	4kV	0,01	1
3	Alimentation BT Surpresseur Incendie	30	-	4 x 3 x 4 m	0,25	0,1	2,5kV	0,01	1
4	Alimentation BT Borne IRVE	50	-	46,8 x 16 x 5m	0,25	0,1	2,5kV	0,01	1
5	Alimentation BT Éclairage extérieur	300	-	-	0,25	0,1	2,5kV	0,01	1
6	Alimentation BT Portails	100	-	6,5 x 0,2 x 2 m	0,25	0,1	2,5kV	0,01	1
7	Local Sprinkler	180	-	8 x 4 x 3 m	0,25	0,1	4kV	0,01	1

Tableau 15 : Données et caractéristiques des services

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

Justification des paramètres encodés

Paramètre L_C (Longueur de la section du service)
La valeur indiquée correspond à la longueur de la ligne.

Paramètres H (caractéristiques de la hauteur de la ligne)
La valeur indiquée correspond à la hauteur de la ligne aérienne.

Paramètres La, Wa, Ha (caractéristiques de la structure adjacente)
La valeur indiquée correspond aux dimensions du bâtiment raccordé à la ligne.

Paramètre C_d (facteur d'emplacement de ligne)
Les lignes sont enterrées, donc le reste de la structure est d'une hauteur bien plus importante, nous indiquons la valeur 0,25 – objet entouré par des objets plus hauts.

Paramètre C_e (facteur d'environnement de ligne)
Le bâtiment se situe en zone urbaine avec des bâtiments d'une hauteur comprise entre 10m et 20m. Nous indiquons la valeur = 0,1 – zone urbaine.

Paramètre U_w (Tension de tenue au choc des matériels)
Selon le guide UTE C 15-443, la tension de tenue aux chocs est de 4 kV pour les lignes d'alimentation BT, 2,5 kV pour les équipements BT et de 1,5 kV pour un réseau courant faible.

Paramètre K_{S3} (Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne)
Pour la ligne de puissance et de communication, nous choisissons la valeur Ks3 = 0,01 car nous considérons que c'est un câble non écranté avec surface de boucle de l'ordre de 0,5 m².

Paramètre P_{SPD} (probabilité de défaillance des réseaux internes avec l'installation de parafoudres)
Le bâtiment n'est pas protégé par des parafoudres. Nous indiquons la valeur = 1

6.2.3 Données et caractéristiques de la zone

Paramètres / Facteurs	Symbole	Valeurs retenues	Signification
Facteur de réduction associé au type de sol	r_a / r_u	0,01	Béton
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service	P_{TU}	1	Aucune mesure de protection
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure	P_{TA}	1	Aucune mesure de protection
Dispositions réduisant la conséquence de feu	r_p	0,5	Manuelles
Risque d'incendie de la structure	r_f	0,1	Elevé
Pertes par dommages physiques (relatives à R1)	L_f	0,02	Structure Industrielle
Présence d'un danger particulier	h_z	2	Risque Faible
Pertes par défaillance des réseaux internes (relatives à R1)*	L_0	0	SO

Tableau 16 : Données et caractéristiques de la zone

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

Type de sol ou de plancher	Résistance de contact kΩ[1]	r_a / r_u
Agricole, béton	≤1	10^{-2}
Marbre, céramique	1-10	10^{-3}
Gravier, moquette, tapis	10-100	10^{-4}
Asphalte, linoléum, bois	≥100	10^{-5}
(1) Valeurs mesurées entre une électrode de 400cm² comprimée avec une force de 500 N à point à l'infini.		

Tableau 17 : Paramètre ra / ru

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

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

Paramètre rp (facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie)
Le site est équipé de systèmes d'extinction manuels. La valeur est = 0,5.

Paramètre rf (facteur de réduction associé au risque d'incendie)
Le risque d'incendie estimé est « élevé » vu la présence de substances inflammables en quantité importante représenté par la présence des produits de traitements, la présence d'alcool modifié pour le dégraissage des pièces.
La valeur est = 0,1.

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

Risque	Faible	Ordinaire	Elevé
Charge calorifique	<400MJ/m²	400MJ/m²< <800MJ/m²	>800MJ/m²

Tableau 18 : Paramètre rf

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

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

Tableau 19 : Paramètre Lf

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

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

Tableau 20 : Paramètre hZ

Paramètre Lo (pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes)
Aucune victime par défaillances des réseaux internes n'est à déplorer.
Nous indiquons la valeur Lo = 0.

6.2.4 *Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)*

Sans protection ou mesure de prévention

Type de pertes	Zone	Risques calculés (Rc)		Risques tolérables (Rt)
L1	**Bâtiment ACS**	**2,72 E^{-5}**	**>**	**1 x 10^{-5}**

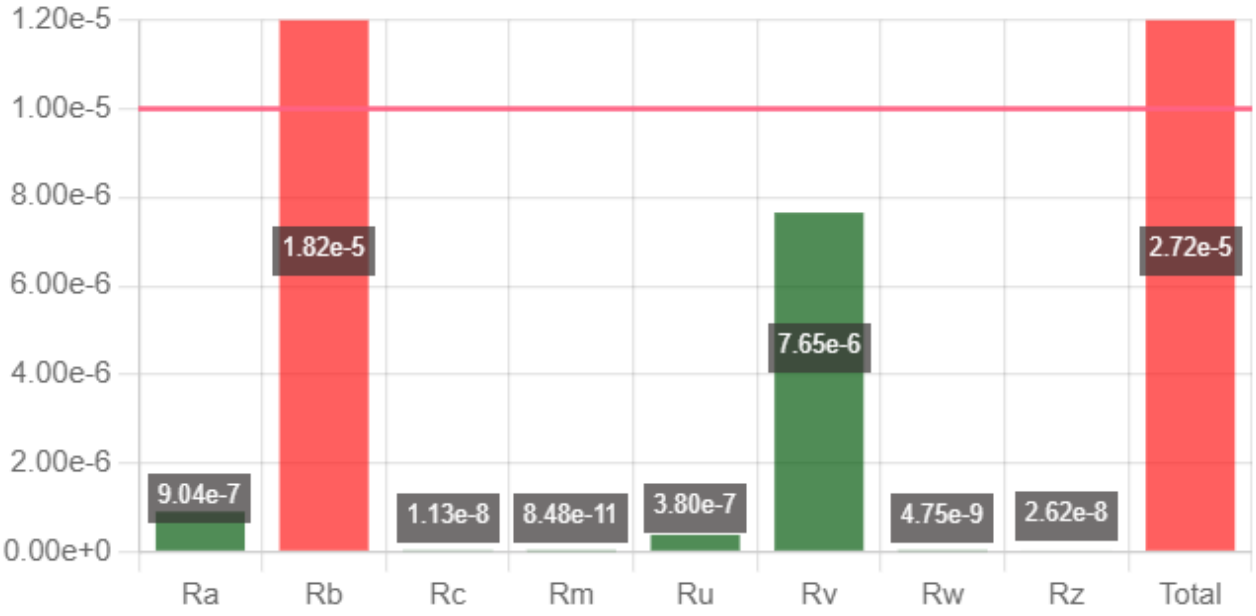


Figure 3: Résultat du calcul du risque R1 sans protections

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

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

Analyse **avec** protections

Type de pertes	Zone	Risques calculés (Rc)		Risques tolérables (Rt)
L1	Bâtiment ACS	9,68 x 10^{-6}	<	1 x 10^{-5}

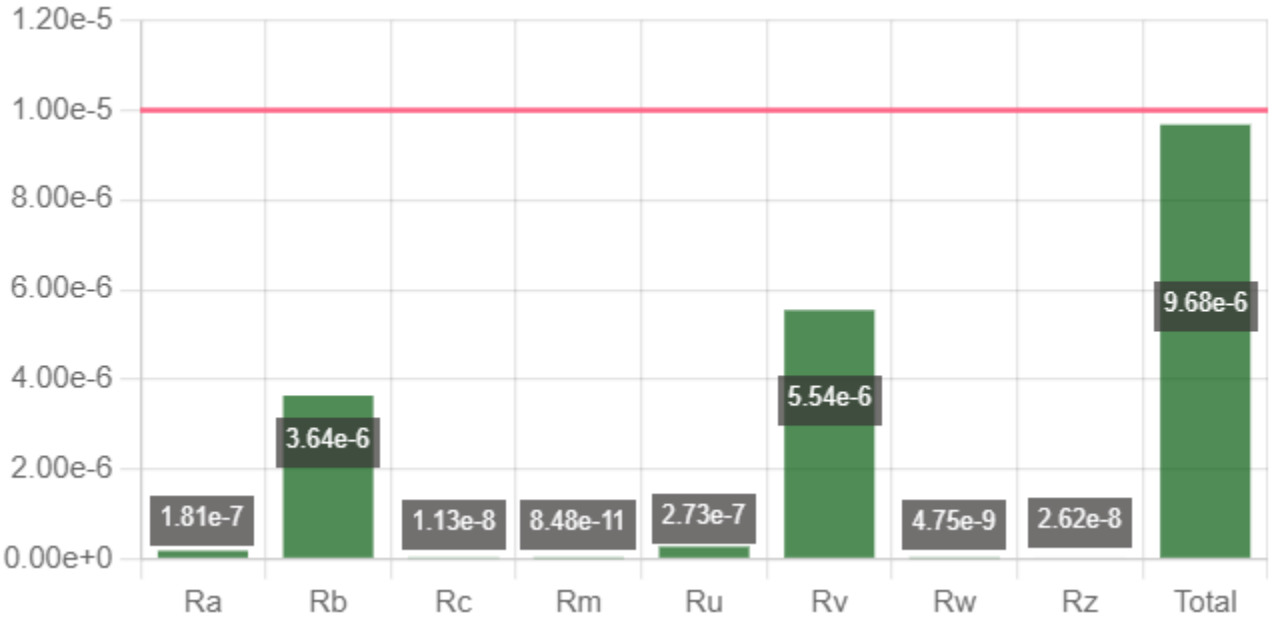


Figure 4: Résultat du calcul du risque R1 avec protections

Le Bâtiment ACS a un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation après la mise en place de protections contre la foudre.

Choix des mesures de protection

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

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

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

2) Uniquement pour les SPF extérieurs en grille.

3) En raison des équipotentialités.

Tableau 21 : Choix des protections foudre

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

Un système de protection contre la foudre SPF de niveau IV pour les effets directs de la foudre (protection externe sur la structure) et de niveau IV pour les effets indirects de la foudre (protection interne sur la ligne de puissance d'alimentation principal BT et la ligne de communication de communication).

6.3 Ombrière Photovoltaïque

6.3.1 Données et caractéristiques de la structure

Paramètres / Facteurs	*Symbole*	*Valeurs retenues*	*Signification*
Dimensions	L x W x H_b	46,8 x 16 x 5 m	Longueur x Largeur x Hauteur
Aire équivalente	$A_{d/b}$	3,34E+03 m²	Surface d'exposition aux impacts
Emplacement de la structure	$C_{d/b}$	1	Isolé
Protection existante contre les effets directs	P_B	1	Structure non protégée par SPF
Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure	K_{S1}	1	Aucun blindage

Tableau 22 : Données et caractéristiques de la structure

Justification des paramètres encodés

Paramètre $C_{d/b}$ (facteur d'emplacement)
Aucune structure ou arbre n'est présent dans un rayon égal à 3 fois la hauteur du bâtiment étudié. Nous indiquons donc la valeur 1 – Objet isolé : pas d'autres objets à proximité.

Paramètre PB (probabilité de dommages physiques sur une structure)
Le bâtiment n'est pas protégé par un SPF (Système de protection contre la foudre). Nous indiquons la valeur = 1
Dans un premier temps nous calculons R1 sans mise en place d'un Système de protection foudre (SPF). S'il dépasse le risque limite **R_T** des solutions sont utilisées pour le rendre acceptable. On choisit les dispositifs de protection parmi ceux déjà en place.

Paramètre Ks1 (facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure)
La zone n'est pas équipée d'un écran spatial. Nous indiquons la valeur = 1

6.3.2 *Données et caractéristiques des services*

Numéro de liaison	Nom de la ligne	LC	H	L_a x W_a x H_a	C_d	C_e	U_w	Ks3	P_{SPD}
1	Distribution BT Photovoltaïque	50	-	106 x 51 x 12m	0,25	0,1	4kV	0,01	1
2	Panneaux Photovoltaïques	100	5	46,5 x 16 x 5m	0,5	0,1	2,5kV	0,01	1

Tableau 23 : Données et caractéristiques des services

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

Justification des paramètres encodés

Paramètre L_C (Longueur de la section du service)
La valeur indiquée correspond à la longueur de la ligne.

Paramètres H (caractéristiques de la hauteur de la ligne)
La valeur indiquée correspond à la hauteur de la ligne aérienne.

Paramètres La, Wa, Ha (caractéristiques de la structure adjacente)
La valeur indiquée correspond aux dimensions du bâtiment raccordé à la ligne.

Paramètre C_d (facteur d'emplacement de ligne)
Les lignes sont enterrées, donc le reste de la structure est d'une hauteur bien plus importante, nous indiquons la valeur 0,25 – objet entouré par des objets plus hauts.
Les lignes sont aériennes, le reste de la structure est d'une hauteur moins importante, nous indiquons la valeur 0,5 – objet entouré par des objets plus petits.

Paramètre C_e (facteur d'environnement de ligne)
Le bâtiment se situe en zone urbaine avec des bâtiments d'une hauteur comprise entre 10m et 20m. Nous indiquons la valeur = 0,1 – zone urbaine.

Paramètre U_w (Tension de tenue au choc des matériels)
Selon le guide UTE C 15-443, la tension de tenue aux chocs est de 4 kV pour les lignes d'alimentation BT et de 2,5 kV pour les équipements BT.

Paramètre K_{S3} (Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne)
Pour la ligne de puissance et de communication, nous choisissons la valeur Ks3 = 0,01 car nous considérons que c'est un câble non écranté avec surface de boucle de l'ordre de 0,5 m².

Paramètre P_{SPD} (probabilité de défaillance des réseaux internes avec l'installation de parafoudres)
Le bâtiment n'est pas protégé par des parafoudres. Nous indiquons la valeur = 1

6.3.3 *Données et caractéristiques de la zone*

Paramètres / Facteurs	*Symbole*	*Valeurs retenues*	*Signification*
Facteur de réduction associé au type de sol	r_a / r_u	0,01	Béton
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service	P_{TU}	1	Aucune mesure de protection
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure	P_{TA}	1	Aucune mesure de protection
Dispositions réduisant la conséquence de feu	r_p	0,5	Manuelles
Risque d'incendie de la structure	r_f	0,01	Ordinaire
Pertes par dommages physiques (relatives à R1)	L_f	0,01	Autres Structures
Présence d'un danger particulier	h_z	2	Risque Faible
Pertes par défaillance des réseaux internes (relatives à R1)*	L_0	0	SO

Tableau 24 : Données et caractéristiques de la zone

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

Type de sol ou de plancher	*Résistance de contact kΩ[1]*	*r_a / r_u*
Agricole, béton	≤1	10^{-2}
Marbre, céramique	1-10	10^{-3}
Gravier, moquette, tapis	10-100	10^{-4}
Asphalte, linoléum, bois	≥100	10^{-5}
(2) Valeurs mesurées entre une électrode de 400cm² comprimée avec une force de 500 N à point à l'infini.		

Tableau 25 : Paramètre ra / ru

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

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

Paramètre rp (facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie)
Le site est équipé de systèmes d'extinction manuels. La valeur est = 0,5.

Paramètre rf (facteur de réduction associé au risque d'incendie)
Le risque d'incendie estimé est « Ordinaire » vu de la nature de l'activité (Parking) Pour mémoire la charge calorifique d'un garage est de 416 MJ/m².
La valeur est = 0,01.

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

Risque	Faible	Ordinaire	Elevé
Charge calorifique	<400MJ/m²	400MJ/m²< <800MJ/m²	>800MJ/m²

Tableau 26 : Paramètre rf

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

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

Tableau 27 : Paramètre Lf

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

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

Tableau 28 : Paramètre hZ

Paramètre Lo (pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes)
Aucune victime par défaillances des réseaux internes n'est à déplorer.
Nous indiquons la valeur Lo = 0.

6.3.4 *Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)*

Sans protection ou mesure de prévention

Type de pertes	Zone	Risques calculés (Rc)		Risques tolérables (Rt)
L1	**Ombrière Photovoltaïque**	**$4{,}03 \times 10^{-6}$**	**<**	**1×10^{-5}**

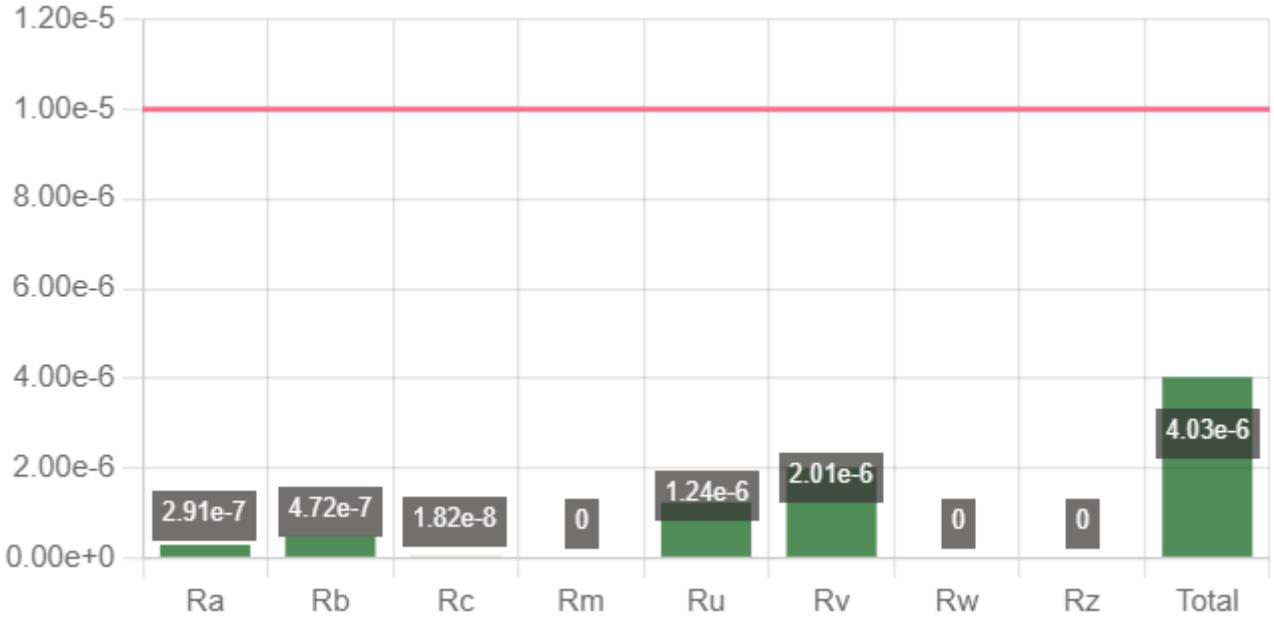


Figure 5: Résultat du calcul du risque R1 sans protection

L'Ombrière Photovoltaïque a un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation.

7. SYNTHESE

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

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

Structure	*Protection effets directs*	*Protection effets indirects*
Bâtiment ACS	Protection de **niveau IV**	Protection de **niveau IV**
Ombrière Photovoltaïque	Risque Tolérable	Risque Tolérable

Tableau 29: Synthèse des protections foudre

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

Structure	Organes de sécurité
Bâtiment ACS	Surpresseur RIA
	Onduleurs/informatique
	Vidéo-surveillance
	Centrale de détection intrusion
	Centrale de détection incendie
	Télétransmetteur
	Centrales de détection multiponctuelle

Tableau 30: Synthèse des MMR

- Des liaisons équipotentielles sont à prévoir pour les canalisations suivantes :

Zone	Nom
Bâtiment ACS	Réseau RIA

Tableau 31: Synthèse des liaisons équipotentielles à prévoir

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

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

NOTA :

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

ANNEXE 1

Analyse du Risque Foudre

NF EN 62305-2

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

RAPPORT TECHNIQUE

Protection contre la foudre

Évaluation des risques
Sélection des mesures de protection

Information sur le projeteur

Nom : Nicolas ALNET
Adresse : 15 rue Léon Blum
Ville : CENON
Code postal : 33150
Pays : FR
Raison sociale : RG CONSULTANT
Numéro Qualifoudre : 071179534036

Client:

Client : AUBERT & DUVAL
Description de la structure : Bâtiment ACS
Ville : PAMIERS

R1 = 9.68E-6

---------- Ra ----------

Ra = 1.81E-7

Ra : Composantes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique

Nd = 9.04E-3

Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

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

Adb = 2.08E+4

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

L = 1.06E+2

L : Longueur

W = 5.10E+1

W : Largeur

H = 1.20E+1

H : Hauteur

Cdb = 5.00E-1

Cdb : Facteur d'emplacement

PA = 1.00E+

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

La = 1.00E-4

La : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique (impacts sur une structure)

rt = 1.00E-2

rt : facteur de réduction des pertes dues aux dommages physiques en fonction du risque de feu ou d'explosion de la structure

Lt = 1.00E-2

Lt : Pourcentage moyen type de victimes blessées par choc électrique (D1) du fait d'un événement dangereux

nz = 0.00E+

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

nt = 8.76E+3

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

tz = 0.00E+

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

---------- Rb ----------

Rb = 3.64E-6

Rb : Composante associées aux dommages physiques

Nd = 9.04E-3

Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

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

Adb = 2.08E+4

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

L = 1.06E+2

L : Longueur

W = 5.10E+1

W : Largeur

H = 1.20E+1

H : Hauteur

Cdb = 5.00E-1

Cdb : Facteur d'emplacement

PB = 2.00E-1

PB : Probabilité de dommages physiques sur une structure

Lbe_Lve = 2.01E-3

Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

Lb_Lv = 2.00E-3

Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

hz = 2.00E+

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

Lf1 = 2.00E-2

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

nz = 0.00E+

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

nt = 8.76E+3

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

tz = 0.00E+

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

Lbe_Lve = 1.25E-5

Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1
rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
lfe = 1.00E-3
lfe : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
te = 2.50E-1
te : Te / 8760
---------- Rc ----------
Rc = 1.13E-8
Rc : Composante associées aux défaillances des réseaux internes
Nd = 9.04E-3
Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre
Ng = 8.70E-1
Ng : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
Adb = 2.08E+4
Adb : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Principale
L = 1.06E+2
L : Longueur
W = 5.10E+1
W : Largeur
H = 1.20E+1
H : Hauteur
Cdb = 5.00E-1
Cdb : Facteur d'emplacement
Pc = 1.00E+
Pc : Cumul des Pc pour la structure
Pc_Alimentation-Borne-IRVE = 1.00E+
Pc_Alimentation-Borne-IRVE : Probabilité de défaillances des réseaux internes Alimentation-Borne-IRVE
P = 1.00E+
P : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés
Cld = 1.00E+
Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service
Pc_Alimentation-BT = 1.00E+
Pc_Alimentation-BT : Probabilité de défaillances des réseaux internes Alimentation-BT
P = 1.00E+
P : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Cld = 1.00E+

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

Pc_Alimentation-BT-Eclairage-Exterieur = 1.00E+

Pc_Alimentation-BT-Eclairage-Exterieur : Probabilité de défaillances des réseaux internes Alimentation-BT-Eclairage-Exterieur

P = 1.00E+

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

Cld = 1.00E+

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

Pc_Alimentation-BT-Photovoltaique = 1.00E+

Pc_Alimentation-BT-Photovoltaique : Probabilité de défaillances des réseaux internes Alimentation-BT-Photovoltaique

P = 1.00E+

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

Cld = 1.00E+

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

Pc_Alimentation-BT-Portails = 1.00E+

Pc_Alimentation-BT-Portails : Probabilité de défaillances des réseaux internes Alimentation-BT-Portails

P = 1.00E+

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

Cld = 1.00E+

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

Pc_Alimentation-BT-Surpresseur-Incendie = 1.00E+

Pc_Alimentation-BT-Surpresseur-Incendie : Probabilité de défaillances des réseaux internes Alimentation-BT-Surpresseur-Incendie

P = 1.00E+

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

Cld = 1.00E+

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

Pc_Alimentation-Sprinkler = 1.00E+

Pc_Alimentation-Sprinkler : Probabilité de défaillances des réseaux internes Alimentation-Sprinkler

P = 1.00E+

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

Cld = 1.00E+

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

Lce_Lme_Lwe_Lze = 1.25E-6

Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

lfe = 1.00E-3

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

te = 2.50E-1

te : Te / 8760

---------- Rm ----------

Rm = 8.48E-11

Rm : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes

Nm = 8.20E-1

Nm : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

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

Am = 9.42E+5

Am : Zone d'influence pour les impacts à proximité d'une structure

L = 1.06E+2

L : Longueur

W = 5.10E+1

W : Largeur

Pm = 8.27E-5

Pm : Cumul des Pm pour la structure

Pm_Alimentation-Borne-IRVE = 1.60E-5

Pm_Alimentation-Borne-IRVE : Probabilité de défaillances des réseaux internes Alimentation-Borne-IRVE

Parafoudre = 1.00E+

Parafoudre : Parafoudre

Pms = 1.60E-5

Pms : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne

Ks1 = 1.00E+

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

w = 0.00E+

w : Largeur de la maille

Ks2 = 1.00E+

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

w = 0.00E+

w : Largeur de la maille

Ks3 = 1.00E-2

Ks3 : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne

Ks4 = 4.00E-1

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

Uw = 2.50E+

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

Pm_Alimentation-BT = 6.25E-6

Pm_Alimentation-BT : Probabilité de défaillances des réseaux internes Alimentation-BT

Parafoudre = 1.00E+

Parafoudre : Parafoudre

Pms = 6.25E-6

Pms : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne

Ks1 = 1.00E+

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

w = 0.00E+

w : Largeur de la maille

Ks2 = 1.00E+

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

w = 0.00E+

w : Largeur de la maille

Ks3 = 1.00E-2

Ks3 : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne

Ks4 = 2.50E-1

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

Uw = 4.00E+

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

Pm_Alimentation-BT-Eclairage-Exterieur = 1.60E-5

Pm_Alimentation-BT-Eclairage-Exterieur : Probabilité de défaillances des réseaux internes Alimentation-BT-Eclairage-Exterieur

Parafoudre = 1.00E+

Parafoudre : Parafoudre

Pms = 1.60E-5
Pms : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne
Ks1 = 1.00E+
Ks1 : Facteur associé à l'éfficacité de l'écran d'une structure
w = 0.00E+
w : Largeur de la maille
Ks2 = 1.00E+
Ks2 : Facteur associé à l'éfficacité d'écran des écrans interne à la structure
w = 0.00E+
w : Largeur de la maille
Ks3 = 1.00E-2
Ks3 : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne
Ks4 = 4.00E-1
Ks4 : Facteur associé à la tension de tenue aux chocs du réseau
Uw = 2.50E+
Uw : Tension assignée de tenue aux chocs du réseau à protéger
Pm_Alimentation-BT-Photovoltaique = 6.25E-6
Pm_Alimentation-BT-Photovoltaique : Probabilité de défaillances des réseaux internes Alimentation-BT-Photovoltaique
Parafoudre = 1.00E+
Parafoudre : Parafoudre
Pms = 6.25E-6
Pms : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne
Ks1 = 1.00E+
Ks1 : Facteur associé à l'éfficacité de l'écran d'une structure
w = 0.00E+
w : Largeur de la maille
Ks2 = 1.00E+
Ks2 : Facteur associé à l'éfficacité d'écran des écrans interne à la structure
w = 0.00E+
w : Largeur de la maille
Ks3 = 1.00E-2
Ks3 : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne
Ks4 = 2.50E-1
Ks4 : Facteur associé à la tension de tenue aux chocs du réseau
Uw = 4.00E+
Uw : Tension assignée de tenue aux chocs du réseau à protéger
Pm_Alimentation-BT-Portails = 1.60E-5
Pm_Alimentation-BT-Portails : Probabilité de défaillances des réseaux internes Alimentation-BT-Portails

Parafoudre = 1.00E+
Parafoudre : Parafoudre
Pms = 1.60E-5
Pms : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne
Ks1 = 1.00E+
Ks1 : Facteur associé à l'éfficacité de l'écran d'une structure
w = 0.00E+
w : Largeur de la maille
Ks2 = 1.00E+
Ks2 : Facteur associé à l'éfficacité d'écran des écrans interne à la structure
w = 0.00E+
w : Largeur de la maille
Ks3 = 1.00E-2
Ks3 : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne
Ks4 = 4.00E-1
Ks4 : Facteur associé à la tension de tenue aux chocs du réseau
Uw = 2.50E+
Uw : Tension assignée de tenue aux chocs du réseau à protéger
Pm_Alimentation-BT-Surpresseur-Incendie = 1.60E-5
Pm_Alimentation-BT-Surpresseur-Incendie : Probabilité de défaillances des réseaux internes Alimentation-BT-Surpresseur-Incendie
Parafoudre = 1.00E+
Parafoudre : Parafoudre
Pms = 1.60E-5
Pms : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne
Ks1 = 1.00E+
Ks1 : Facteur associé à l'éfficacité de l'écran d'une structure
w = 0.00E+
w : Largeur de la maille
Ks2 = 1.00E+
Ks2 : Facteur associé à l'éfficacité d'écran des écrans interne à la structure
w = 0.00E+
w : Largeur de la maille
Ks3 = 1.00E-2
Ks3 : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne
Ks4 = 4.00E-1
Ks4 : Facteur associé à la tension de tenue aux chocs du réseau
Uw = 2.50E+
Uw : Tension assignée de tenue aux chocs du réseau à protéger
Pm_Alimentation-Sprinkler = 6.25E-6

Pm_Alimentation-Sprinkler : Probabilité de défaillances des réseaux internes Alimentation-Sprinkler

Parafoudre = 1.00E+

Parafoudre : Parafoudre

Pms = 6.25E-6

Pms : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne

Ks1 = 1.00E+

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

w = 0.00E+

w : Largeur de la maille

Ks2 = 1.00E+

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

w = 0.00E+

w : Largeur de la maille

Ks3 = 1.00E-2

Ks3 : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne

Ks4 = 2.50E-1

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

Uw = 4.00E+

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

Lce_Lme_Lwe_Lze = 1.25E-6

Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

lfe = 1.00E-3

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

te = 2.50E-1

te : Te / 8760

---------- Ru ----------

Ru = 2.73E-7

Ru : Composante du risque de blessures sur des êtres vivants

Ru = 8.31E-8

Ru : Composante du risque de blessures sur des êtres vivants de la ligne : Alimentation Borne IRVE

Nl = 8.70E-5

Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 2.00E+3

Al : Densité de foudroiement au sol

LL = 5.00E+1

LL : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type du service

Nd = 7.44E-4

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

Ng = 8.70E-1

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

Adj = 3.42E+3

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

L = 4.86E+1

L : Longueur

W = 1.60E+1

W : Largeur

H = 5.00E+

H : Hauteur

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pu = 1.00E+

Pu : Probabilité de blessures sur les êtres vivants

Ptu = 1.00E+

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

Peb = 1.00E+

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

Pld = 1.00E+

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

Cld = 1.00E+

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

La = 1.00E-4

La : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique (impacts sur une structure)

rt = 1.00E-2

rt : facteur de réduction des pertes dues aux dommages physiques en fonction du risque de feu ou d'explosion de la structure

Lt = 1.00E-2

Lt : Pourcentage moyen type de victimes blessées par choc électrique (D1) du fait d'un événement dangereux

nz = 0.00E+

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

nt = 8.76E+3

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

tz = 0.00E+

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

Ru = 2.04E-9

Ru : Composante du risque de blessures sur des êtres vivants de la ligne : Alimentation BT

Nl = 1.31E-4

Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 3.00E+3

Al : Densité de foudroiement au sol

LL = 7.50E+1

LL : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type du service

Nd = 5.50E-4

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

Ng = 8.70E-1

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

Adj = 6.32E+2
Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente
L = 4.00E+
L : Longueur
W = 3.00E+
W : Largeur
H = 4.00E+
H : Hauteur
Cdj = 1.00E+
Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type de service
Pu = 3.00E-2
Pu : Probabilité de blessures sur les êtres vivants
Ptu = 1.00E+
Ptu : PTU dépend des mesures de protection contre les tensions de contact, telles que restrictions physiques ou notices d'avertissement.
Peb = 3.00E-2
Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)
Pld = 1.00E+
Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)
Cld = 1.00E+
Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service
La = 1.00E-4
La : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique (impacts sur une structure)
rt = 1.00E-2
rt : facteur de réduction des pertes dues aux dommages physiques en fonction du risque de feu ou d'explosion de la structure
Lt = 1.00E-2
Lt : Pourcentage moyen type de victimes blessées par choc électrique (D1) du fait d'un événement dangereux
nz = 0.00E+
nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)
nt = 8.76E+3
nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+
tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
Ru = 5.22E-8
Ru : Composante du risque de blessures sur des êtres vivants de la ligne : Alimentation BT Eclairage Extérieur
Nl = 5.22E-4
Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre
Ng = 8.70E-1
Ng : Densité de foudroiement au sol
Al = 1.20E+4
Al : Densité de foudroiement au sol
LL = 3.00E+2
LL : Longueur du service
Ci = 5.00E-1
Ci : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'environnement du service
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type du service
Nd = 0.00E+
Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente
Ng = 8.70E-1
Ng : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
Adj = 0.00E+
Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente
L = 0.00E+
L : Longueur
W = 0.00E+
W : Largeur
H = 0.00E+
H : Hauteur
Cdj = 2.50E-1
Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type de service
Pu = 1.00E+
Pu : Probabilité de blessures sur les êtres vivants
Ptu = 1.00E+

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

Peb = 1.00E+

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

Pld = 1.00E+

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

Cld = 1.00E+

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

La = 1.00E-4

La : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique (impacts sur une structure)

rt = 1.00E-2

rt : facteur de réduction des pertes dues aux dommages physiques en fonction du risque de feu ou d'explosion de la structure

Lt = 1.00E-2

Lt : Pourcentage moyen type de victimes blessées par choc électrique (D1) du fait d'un événement dangereux

nz = 0.00E+

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

nt = 8.76E+3

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

tz = 0.00E+

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

Ru = 8.13E-8

Ru : Composante du risque de blessures sur des êtres vivants de la ligne : Alimentation BT Photovoltaïque

Nl = 8.70E-5

Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 2.00E+3

Al : Densité de foudroiement au sol

LL = 5.00E+1

LL : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'environnement du service
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type du service
Nd = 7.26E-4
Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente
Ng = 8.70E-1
Ng : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
Adj = 3.34E+3
Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente
L = 4.68E+1
L : Longueur
W = 1.60E+1
W : Largeur
H = 5.00E+
H : Hauteur
Cdj = 2.50E-1
Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type de service
Pu = 1.00E+
Pu : Probabilité de blessures sur les êtres vivants
Ptu = 1.00E+
Ptu : PTU dépend des mesures de protection contre les tensions de contact, telles que restrictions physiques ou notices d'avertissement.
Peb = 1.00E+
Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)
Pld = 1.00E+
Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)
Cld = 1.00E+
Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service
La = 1.00E-4
La : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique (impacts sur une structure)
rt = 1.00E-2

rt : facteur de réduction des pertes dues aux dommages physiques en fonction du risque de feu ou d'explosion de la structure

Lt = 1.00E-2

Lt : Pourcentage moyen type de victimes blessées par choc électrique (D1) du fait d'un événement dangereux

nz = 0.00E+

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

nt = 8.76E+3

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

tz = 0.00E+

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

Ru = 3.43E-8

Ru : Composante du risque de blessures sur des êtres vivants de la ligne : Alimentation BT Portails

Nl = 1.74E-4

Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 4.00E+3

Al : Densité de foudroiement au sol

LL = 1.00E+2

LL : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type du service

Nd = 1.69E-4

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

Ng = 8.70E-1

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

Adj = 1.95E+2

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

L = 6.50E+

L : Longueur

W = 2.00E-1

W : Largeur

H = 2.00E+
H : Hauteur
Cdj = 1.00E+
Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type de service
Pu = 1.00E+
Pu : Probabilité de blessures sur les êtres vivants
Ptu = 1.00E+
Ptu : PTU dépend des mesures de protection contre les tensions de contact, telles que restrictions physiques ou notices d'avertissement.
Peb = 1.00E+
Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)
Pld = 1.00E+
Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)
Cld = 1.00E+
Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service
La = 1.00E-4
La : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique (impacts sur une structure)
rt = 1.00E-2
rt : facteur de réduction des pertes dues aux dommages physiques en fonction du risque de feu ou d'explosion de la structure
Lt = 1.00E-2
Lt : Pourcentage moyen type de victimes blessées par choc électrique (D1) du fait d'un événement dangereux
nz = 0.00E+
nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)
nt = 8.76E+3
nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.
tz = 0.00E+
tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
Ru = 1.90E-8
Ru : Composante du risque de blessures sur des êtres vivants de la ligne : Alimentation BT Surpresseur Incendie

Nl = 5.22E-5
Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre
Ng = 8.70E-1
Ng : Densité de foudroiement au sol
Al = 1.20E+3
Al : Densité de foudroiement au sol
LL = 3.00E+1
LL : Longueur du service
Ci = 5.00E-1
Ci : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'environnement du service
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type du service
Nd = 1.38E-4
Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente
Ng = 8.70E-1
Ng : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
Adj = 6.32E+2
Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente
L = 4.00E+
L : Longueur
W = 3.00E+
W : Largeur
H = 4.00E+
H : Hauteur
Cdj = 2.50E-1
Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type de service
Pu = 1.00E+
Pu : Probabilité de blessures sur les êtres vivants
Ptu = 1.00E+
Ptu : PTU dépend des mesures de protection contre les tensions de contact, telles que restrictions physiques ou notices d'avertissement.
Peb = 1.00E+
Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)

Pld = 1.00E+
Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)
Cld = 1.00E+
Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service
La = 1.00E-4
La : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique (impacts sur une structure)
rt = 1.00E-2
rt : facteur de réduction des pertes dues aux dommages physiques en fonction du risque de feu ou d'explosion de la structure
Lt = 1.00E-2
Lt : Pourcentage moyen type de victimes blessées par choc électrique (D1) du fait d'un événement dangereux
nz = 0.00E+
nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)
nt = 8.76E+3
nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.
tz = 0.00E+
tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
Ru = 1.27E-9
Ru : Composante du risque de blessures sur des êtres vivants de la ligne : Alimentation Sprinkler
Nl = 3.13E-4
Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre
Ng = 8.70E-1
Ng : Densité de foudroiement au sol
Al = 7.20E+3
Al : Densité de foudroiement au sol
LL = 1.80E+2
LL : Longueur du service
Ci = 5.00E-1
Ci : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'environnement du service
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type du service
Nd = 1.09E-4

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

Ng = 8.70E-1

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

Adj = 5.02E+2

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

L = 8.00E+

L : Longueur

W = 4.00E+

W : Largeur

H = 3.00E+

H : Hauteur

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pu = 3.00E-2

Pu : Probabilité de blessures sur les êtres vivants

Ptu = 1.00E+

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

Peb = 3.00E-2

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

Pld = 1.00E+

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

Cld = 1.00E+

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

La = 1.00E-4

La : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique (impacts sur une structure)

rt = 1.00E-2

rt : facteur de réduction des pertes dues aux dommages physiques en fonction du risque de feu ou d'explosion de la structure

Lt = 1.00E-2

Lt : Pourcentage moyen type de victimes blessées par choc électrique (D1) du fait d'un événement dangereux

nz = 0.00E+
nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)
nt = 8.76E+3
nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.
tz = 0.00E+
tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
---------- Rv ----------
Rv = 5.54E-6
Rv : Composante associé aux dommages physique
Rv = 1.67E-6
Rv : Composante associé aux dommages physique de la ligne : Alimentation Borne IRVE
Nl = 8.70E-5
Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre
Ng = 8.70E-1
Ng : Densité de foudroiement au sol
Al = 2.00E+3
Al : Densité de foudroiement au sol
LL = 5.00E+1
LL : Longueur du service
Ci = 5.00E-1
Ci : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'environnement du service
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type du service
Nd = 7.44E-4
Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente
Ng = 8.70E-1
Ng : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
Adj = 3.42E+3
Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente
L = 4.86E+1
L : Longueur
W = 1.60E+1
W : Largeur
H = 5.00E+
H : Hauteur
Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pv = 1.00E+

Pv : Probabilité de dommages physiques

Peb = 1.00E+

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

Pld = 1.00E+

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

Cld = 1.00E+

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

Lbe_Lve = 2.01E-3

Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

Lb_Lv = 2.00E-3

Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

hz = 2.00E+

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

Lf1 = 2.00E-2

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

nz = 0.00E+

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

nt = 8.76E+3

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

tz = 0.00E+

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

Lbe_Lve = 1.25E-5

Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1
rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
lfe = 1.00E-3
lfe : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
te = 2.50E-1
te : Te / 8760
Rv = 6.85E-8
Rv : Composante associé aux dommages physique de la ligne : Alimentation BT
Nl = 1.31E-4
Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre
Ng = 8.70E-1
Ng : Densité de foudroiement au sol
Al = 3.00E+3
Al : Densité de foudroiement au sol
LL = 7.50E+1
LL : Longueur du service
Ci = 5.00E-1
Ci : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'environnement du service
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type du service
Nd = 5.50E-4
Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente
Ng = 8.70E-1
Ng : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
Adj = 6.32E+2
Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente
L = 4.00E+
L : Longueur
W = 3.00E+
W : Largeur
H = 4.00E+
H : Hauteur
Cdj = 1.00E+
Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type de service

Pv = 5.00E-2

Pv : Probabilité de dommages physiques

Peb = 5.00E-2

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

Pld = 1.00E+

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

Cld = 1.00E+

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

Lbe_Lve = 2.01E-3

Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

Lb_Lv = 2.00E-3

Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

hz = 2.00E+

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

Lf1 = 2.00E-2

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

nz = 0.00E+

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

nt = 8.76E+3

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

tz = 0.00E+

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

Lbe_Lve = 1.25E-5

Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

lfe = 1.00E-3
lfe : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
te = 2.50E-1
te : Te / 8760
Rv = 1.05E-6
Rv : Composante associé aux dommages physique de la ligne : Alimentation BT Eclairage Extérieur
Nl = 5.22E-4
Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre
Ng = 8.70E-1
Ng : Densité de foudroiement au sol
Al = 1.20E+4
Al : Densité de foudroiement au sol
LL = 3.00E+2
LL : Longueur du service
Ci = 5.00E-1
Ci : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'environnement du service
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type du service
Nd = 0.00E+
Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente
Ng = 8.70E-1
Ng : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
Adj = 0.00E+
Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente
L = 0.00E+
L : Longueur
W = 0.00E+
W : Largeur
H = 0.00E+
H : Hauteur
Cdj = 2.50E-1
Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type de service
Pv = 1.00E+
Pv : Probabilité de dommages physiques

Peb = 1.00E+

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

Pld = 1.00E+

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

Cld = 1.00E+

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

Lbe_Lve = 2.01E-3

Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

Lb_Lv = 2.00E-3

Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

hz = 2.00E+

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

Lf1 = 2.00E-2

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

nz = 0.00E+

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

nt = 8.76E+3

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

tz = 0.00E+

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

Lbe_Lve = 1.25E-5

Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

lfe = 1.00E-3

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

te = 2.50E-1
te : Te / 8760
Rv = 1.64E-6
Rv : Composante associé aux dommages physique de la ligne : Alimentation BT Photovoltaïque
Nl = 8.70E-5
Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre
Ng = 8.70E-1
Ng : Densité de foudroiement au sol
Al = 2.00E+3
Al : Densité de foudroiement au sol
LL = 5.00E+1
LL : Longueur du service
Ci = 5.00E-1
Ci : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'environnement du service
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type du service
Nd = 7.26E-4
Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente
Ng = 8.70E-1
Ng : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
Adj = 3.34E+3
Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente
L = 4.68E+1
L : Longueur
W = 1.60E+1
W : Largeur
H = 5.00E+
H : Hauteur
Cdj = 2.50E-1
Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type de service
Pv = 1.00E+
Pv : Probabilité de dommages physiques
Peb = 1.00E+

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

Pld = 1.00E+

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

Cld = 1.00E+

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

Lbe_Lve = 2.01E-3

Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

Lb_Lv = 2.00E-3

Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

hz = 2.00E+

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

Lf1 = 2.00E-2

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

nz = 0.00E+

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

nt = 8.76E+3

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

tz = 0.00E+

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

Lbe_Lve = 1.25E-5

Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

lfe = 1.00E-3

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

te = 2.50E-1

te : Te / 8760

Rv = 6.91E-7

Rv : Composante associé aux dommages physique de la ligne : Alimentation BT Portails

Nl = 1.74E-4

Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 4.00E+3

Al : Densité de foudroiement au sol

LL = 1.00E+2

LL : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type du service

Nd = 1.69E-4

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

Ng = 8.70E-1

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

Adj = 1.95E+2

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

L = 6.50E+

L : Longueur

W = 2.00E-1

W : Largeur

H = 2.00E+

H : Hauteur

Cdj = 1.00E+

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pv = 1.00E+

Pv : Probabilité de dommages physiques

Peb = 1.00E+

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

Pld = 1.00E+
Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)
Cld = 1.00E+
Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service
Lbe_Lve = 2.01E-3
Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
Lb_Lv = 2.00E-3
Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
rp = 5.00E-1
rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
rf = 1.00E-1
rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
hz = 2.00E+
hz : Facteur augmentant les pertes dues aux dommages physique en présence d'un danger spécial
Lf1 = 2.00E-2
Lf1 : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
nz = 0.00E+
nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)
nt = 8.76E+3
nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.
tz = 0.00E+
tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
Lbe_Lve = 1.25E-5
Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
rp = 5.00E-1
rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
rf = 1.00E-1
rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
lfe = 1.00E-3
lfe : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
te = 2.50E-1
te : Te / 8760
Rv = 3.82E-7

Rv : Composante associé aux dommages physique de la ligne : Alimentation BT Surpresseur Incendie

Nl = 5.22E-5

Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 1.20E+3

Al : Densité de foudroiement au sol

LL = 3.00E+1

LL : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type du service

Nd = 1.38E-4

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

Ng = 8.70E-1

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

Adj = 6.32E+2

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

L = 4.00E+

L : Longueur

W = 3.00E+

W : Largeur

H = 4.00E+

H : Hauteur

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pv = 1.00E+

Pv : Probabilité de dommages physiques

Peb = 1.00E+

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

Pld = 1.00E+

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

Cld = 1.00E+

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

Lbe_Lve = 2.01E-3

Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

Lb_Lv = 2.00E-3

Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

hz = 2.00E+

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

Lf1 = 2.00E-2

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

nz = 0.00E+

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

nt = 8.76E+3

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

tz = 0.00E+

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

Lbe_Lve = 1.25E-5

Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

lfe = 1.00E-3

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

te = 2.50E-1

te : Te / 8760

Rv = 4.25E-8

Rv : Composante associé aux dommages physique de la ligne : Alimentation Sprinkler

Nl = 3.13E-4

Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 7.20E+3

Al : Densité de foudroiement au sol

LL = 1.80E+2

LL : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type du service

Nd = 1.09E-4

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

Ng = 8.70E-1

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

Adj = 5.02E+2

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

L = 8.00E+

L : Longueur

W = 4.00E+

W : Largeur

H = 3.00E+

H : Hauteur

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pv = 5.00E-2

Pv : Probabilité de dommages physiques

Peb = 5.00E-2

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

Pld = 1.00E+

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

Cld = 1.00E+

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

Lbe_Lve = 2.01E-3

Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

Lb_Lv = 2.00E-3

Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

hz = 2.00E+

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

Lf1 = 2.00E-2

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

nz = 0.00E+

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

nt = 8.76E+3

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

tz = 0.00E+

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

Lbe_Lve = 1.25E-5

Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

lfe = 1.00E-3

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

te = 2.50E-1

te : Te / 8760

---------- Rw ----------

Rw = 4.75E-9

Rw : Composante associé aux défaillances des réseaux internes

Rw = 1.04E-9

Rw : Composante associé aux défaillances des réseaux internes de la ligne : Alimentation Borne IRVE

Nl = 8.70E-5
Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre
Ng = 8.70E-1
Ng : Densité de foudroiement au sol
Al = 2.00E+3
Al : Densité de foudroiement au sol
LL = 5.00E+1
LL : Longueur du service
Ci = 5.00E-1
Ci : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'environnement du service
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type du service
Nd = 7.44E-4
Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente
Ng = 8.70E-1
Ng : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
Adj = 3.42E+3
Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente
L = 4.86E+1
L : Longueur
W = 1.60E+1
W : Largeur
H = 5.00E+
H : Hauteur
Cdj = 2.50E-1
Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type de service
Pw = 1.00E+
Pw : Probabilité de défaillances des réseaux internes
P = 1.00E+
P : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés
Pld = 1.00E+
Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)
Cld = 1.00E+

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

Lce_Lme_Lwe_Lze = 1.25E-6

Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

lfe = 1.00E-3

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

te = 2.50E-1

te : Te / 8760

Rw = 8.51E-1

Rw : Composante associé aux défaillances des réseaux internes de la ligne : Alimentation BT

Nl = 1.31E-4

Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 3.00E+3

Al : Densité de foudroiement au sol

LL = 7.50E+1

LL : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type du service

Nd = 5.50E-4

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

Ng = 8.70E-1

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

Adj = 6.32E+2

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

L = 4.00E+

L : Longueur

W = 3.00E+

W : Largeur

H = 4.00E+
H : Hauteur
Cdj = 1.00E+
Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type de service
Pw = 1.00E+
Pw : Probabilité de défaillances des réseaux internes
P = 1.00E+
P : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés
Pld = 1.00E+
Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)
Cld = 1.00E+
Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service
Lce_Lme_Lwe_Lze = 1.25E-6
Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes
rp = 5.00E-1
rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
rf = 1.00E-1
rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
lfe = 1.00E-3
lfe : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
te = 2.50E-1
te : Te / 8760
Rw = 6.53E-1
Rw : Composante associé aux défaillances des réseaux internes de la ligne : Alimentation BT Eclairage Extérieur
Nl = 5.22E-4
Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre
Ng = 8.70E-1
Ng : Densité de foudroiement au sol
Al = 1.20E+4
Al : Densité de foudroiement au sol
LL = 3.00E+2
LL : Longueur du service
Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type du service

Nd = 0.00E+

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

Ng = 8.70E-1

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

Adj = 0.00E+

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

L = 0.00E+

L : Longueur

W = 0.00E+

W : Largeur

H = 0.00E+

H : Hauteur

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pw = 1.00E+

Pw : Probabilité de défaillances des réseaux internes

P = 1.00E+

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

Pld = 1.00E+

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

Cld = 1.00E+

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

Lce_Lme_Lwe_Lze = 1.25E-6

Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

lfe = 1.00E-3
lfe : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
te = 2.50E-1
te : Te / 8760
Rw = 1.02E-9
Rw : Composante associé aux défaillances des réseaux internes de la ligne : Alimentation BT Photovoltaïque
Nl = 8.70E-5
Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre
Ng = 8.70E-1
Ng : Densité de foudroiement au sol
Al = 2.00E+3
Al : Densité de foudroiement au sol
LL = 5.00E+1
LL : Longueur du service
Ci = 5.00E-1
Ci : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'environnement du service
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type du service
Nd = 7.26E-4
Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente
Ng = 8.70E-1
Ng : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
Adj = 3.34E+3
Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente
L = 4.68E+1
L : Longueur
W = 1.60E+1
W : Largeur
H = 5.00E+
H : Hauteur
Cdj = 2.50E-1
Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type de service
Pw = 1.00E+
Pw : Probabilité de défaillances des réseaux internes

P = 1.00E+
P : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés
Pld = 1.00E+
Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)
Cld = 1.00E+
Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service
Lce_Lme_Lwe_Lze = 1.25E-6
Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes
rp = 5.00E-1
rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
rf = 1.00E-1
rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
lfe = 1.00E-3
lfe : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
te = 2.50E-1
te : Te / 8760
Rw = 4.29E-1
Rw : Composante associé aux défaillances des réseaux internes de la ligne : Alimentation BT Portails
Nl = 1.74E-4
Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre
Ng = 8.70E-1
Ng : Densité de foudroiement au sol
Al = 4.00E+3
Al : Densité de foudroiement au sol
LL = 1.00E+2
LL : Longueur du service
Ci = 5.00E-1
Ci : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'environnement du service
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type du service
Nd = 1.69E-4
Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 8.70E-1
Ng : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
Adj = 1.95E+2
Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente
L = 6.50E+
L : Longueur
W = 2.00E-1
W : Largeur
H = 2.00E+
H : Hauteur
Cdj = 1.00E+
Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type de service
Pw = 1.00E+
Pw : Probabilité de défaillances des réseaux internes
P = 1.00E+
P : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés
Pld = 1.00E+
Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)
Cld = 1.00E+
Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service
Lce_Lme_Lwe_Lze = 1.25E-6
Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes
rp = 5.00E-1
rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
rf = 1.00E-1
rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
lfe = 1.00E-3
lfe : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
te = 2.50E-1
te : Te / 8760
Rw = 2.37E-1
Rw : Composante associé aux défaillances des réseaux internes de la ligne : Alimentation BT Surpresseur Incendie
Nl = 5.22E-5

Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 1.20E+3

Al : Densité de foudroiement au sol

LL = 3.00E+1

LL : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type du service

Nd = 1.38E-4

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

Ng = 8.70E-1

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

Adj = 6.32E+2

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

L = 4.00E+

L : Longueur

W = 3.00E+

W : Largeur

H = 4.00E+

H : Hauteur

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pw = 1.00E+

Pw : Probabilité de défaillances des réseaux internes

P = 1.00E+

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

Pld = 1.00E+

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

Cld = 1.00E+

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

Lce_Lme_Lwe_Lze = 1.25E-6

Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

lfe = 1.00E-3

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

te = 2.50E-1

te : Te / 8760

Rw = 5.28E-1

Rw : Composante associé aux défaillances des réseaux internes de la ligne : Alimentation Sprinkler

Nl = 3.13E-4

Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 7.20E+3

Al : Densité de foudroiement au sol

LL = 1.80E+2

LL : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type du service

Nd = 1.09E-4

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

Ng = 8.70E-1

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

Adj = 5.02E+2

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

L = 8.00E+

L : Longueur

W = 4.00E+

W : Largeur

H = 3.00E+

H : Hauteur

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pw = 1.00E+

Pw : Probabilité de défaillances des réseaux internes

P = 1.00E+

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

Pld = 1.00E+

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

Cld = 1.00E+

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

Lce_Lme_Lwe_Lze = 1.25E-6

Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

lfe = 1.00E-3

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

te = 2.50E-1

te : Te / 8760

---------- Rz ----------

Rz = 2.62E-8

Rz : Composante associé aux défaillances des réseaux internes

Rz = 2.18E-9

Rz : Composante associé aux défaillances des réseaux internes de la ligne : Alimentation Borne IRVE

Ni = 8.70E-3

Ni : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Ai = 2.00E+5

Ai : Surface équivalente d'exposition des coups de foudre au sol à proximité du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'emplacement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de transformateur

Pz = 2.00E-1

Pz : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pli = 2.00E-1

Pli : Probabilité de réduction de PZ en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts à proximité du service connecté)

Cli = 1.00E+

Cli : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre é proximité d'un service

P = 1.00E+

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

Lce_Lme_Lwe_Lze = 1.25E-6

Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

lfe = 1.00E-3

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

te = 2.50E-1

te : Te / 8760

Rz = 1.31E-9

Rz : Composante associé aux défaillances des réseaux internes de la ligne : Alimentation BT

Ni = 1.30E-2

Ni : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Ai = 3.00E+5

Ai : Surface équivalente d'exposition des coups de foudre au sol à proximité du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'emplacement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de transformateur

Pz = 8.00E-2

Pz : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pli = 8.00E-2

Pli : Probabilité de réduction de PZ en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts à proximité du service connecté)

Cli = 1.00E+

Cli : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre é proximité d'un service

P = 1.00E+

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

Lce_Lme_Lwe_Lze = 1.25E-6

Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

lfe = 1.00E-3

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

te = 2.50E-1

te : Te / 8760

Rz = 1.31E-8

Rz : Composante associé aux défaillances des réseaux internes de la ligne : Alimentation BT Eclairage Extérieur

Ni = 5.22E-2

Ni : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Ai = 1.20E+6

Ai : Surface équivalente d'exposition des coups de foudre au sol à proximité du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'emplacement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de transformateur

Pz = 2.00E-1
Pz : Probabilité de défaillances des réseaux internes
Pli = 2.00E-1
Pli : Probabilité de réduction de PZ en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts à proximité du service connecté)
Cli = 1.00E+
Cli : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre é proximité d'un service
P = 1.00E+
P : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés
Lce_Lme_Lwe_Lze = 1.25E-6
Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes
rp = 5.00E-1
rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
rf = 1.00E-1
rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
lfe = 1.00E-3
lfe : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
te = 2.50E-1
te : Te / 8760
Rz = 8.70E-1
Rz : Composante associé aux défaillances des réseaux internes de la ligne : Alimentation BT Photovoltaïque
Ni = 8.70E-3
Ni : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre
Ng = 8.70E-1
Ng : Densité de foudroiement au sol
Ai = 2.00E+5
Ai : Surface équivalente d'exposition des coups de foudre au sol à proximité du service
Ci = 5.00E-1
Ci : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'emplacement du service
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de transformateur
Pz = 8.00E-2
Pz : Probabilité de défaillances des réseaux internes
Pli = 8.00E-2

Pli : Probabilité de réduction de PZ en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts à proximité du service connecté)

Cli = 1.00E+

Cli : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre é proximité d'un service

P = 1.00E+

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

Lce_Lme_Lwe_Lze = 1.25E-6

Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

lfe = 1.00E-3

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

te = 2.50E-1

te : Te / 8760

Rz = 4.35E-9

Rz : Composante associé aux défaillances des réseaux internes de la ligne : Alimentation BT Portails

Ni = 1.74E-2

Ni : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Ai = 4.00E+5

Ai : Surface équivalente d'exposition des coups de foudre au sol à proximité du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'emplacement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de transformateur

Pz = 2.00E-1

Pz : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pli = 2.00E-1

Pli : Probabilité de réduction de PZ en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts à proximité du service connecté)

Cli = 1.00E+

Cli : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre é proximité d'un service

P = 1.00E+

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

Lce_Lme_Lwe_Lze = 1.25E-6

Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

lfe = 1.00E-3

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

te = 2.50E-1

te : Te / 8760

Rz = 1.31E-9

Rz : Composante associé aux défaillances des réseaux internes de la ligne : Alimentation BT Surpresseur Incendie

Ni = 5.22E-3

Ni : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Ai = 1.20E+5

Ai : Surface équivalente d'exposition des coups de foudre au sol à proximité du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'emplacement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de transformateur

Pz = 2.00E-1

Pz : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pli = 2.00E-1

Pli : Probabilité de réduction de PZ en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts à proximité du service connecté)

Cli = 1.00E+

Cli : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre é proximité d'un service

P = 1.00E+

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

Lce_Lme_Lwe_Lze = 1.25E-6

Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

lfe = 1.00E-3

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

te = 2.50E-1

te : Te / 8760

Rz = 3.13E-9

Rz : Composante associé aux défaillances des réseaux internes de la ligne : Alimentation Sprinkler

Ni = 3.13E-2

Ni : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Ai = 7.20E+5

Ai : Surface équivalente d'exposition des coups de foudre au sol à proximité du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'emplacement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de transformateur

Pz = 8.00E-2

Pz : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pli = 8.00E-2

Pli : Probabilité de réduction de PZ en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts à proximité du service connecté)

Cli = 1.00E+

Cli : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre é proximité d'un service

P = 1.00E+

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

Lce_Lme_Lwe_Lze = 1.25E-6

Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-1

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

lfe = 1.00E-3

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

te = 2.50E-1

te : Te / 8760

RAPPORT TECHNIQUE

Protection contre la foudre

Évaluation des risques
Sélection des mesures de protection

Information sur le projeteur

Nom : Nicolas ALNET
Adresse : 15 rue Léon Blum
Ville : CENON
Code postal : 33150
Pays : FR
Raison sociale : RG CONSULTANT
Numéro Qualifoudre : 071179534036

Client:

Client : AUBERT & DUVAL
Description de la structure : Ombrières
Ville : PAMIERS

R1 = 4.03E-6

---------- Ra ----------

Ra = 2.91E-7

Ra : Composantes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique

Nd = 2.91E-3

Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

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

Adb = 3.34E+3

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

L = 4.68E+1

L : Longeur

W = 1.60E+1

W : Largeur

H = 5.00E+

H : Hauteur

Cdb = 1.00E+

Cdb : Facteur d'emplacement

PA = 1.00E+

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

La = 1.00E-4

La : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique (impacts sur une structure)

rt = 1.00E-2

rt : facteur de réduction des pertes dues aux dommages physiques en fonction du risque de feu ou d'explosion de la structure

Lt = 1.00E-2

Lt : Pourcentage moyen type de victimes blessées par choc électrique (D1) du fait d'un événement dangereux

nz = 0.00E+

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

nt = 8.76E+3

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

tz = 0.00E+

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

---------- Rb ----------

Rb = 4.72E-7

Rb : Composante associées aux dommages physiques

Nd = 2.91E-3

Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

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

Adb = 3.34E+3

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

L = 4.68E+1

L : Longeur

W = 1.60E+1

W : Largeur

H = 5.00E+

H : Hauteur

Cdb = 1.00E+

Cdb : Facteur d'emplacement

PB = 1.00E+

PB : Probabilité de dommages physiques sur une structure

Lbe_Lve = 1.62E-4

Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

Lb_Lv = 1.00E-4

Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-2

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

hz = 2.00E+

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

Lf1 = 1.00E-2

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

nz = 0.00E+

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

nt = 8.76E+3

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

tz = 0.00E+

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

Lbe_Lve = 6.25E-5

Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-2
rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
lfe = 5.00E-2
lfe : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
te = 2.50E-1
te : Te / 8760
---------- Rc ----------
Rc = 1.82E-8
Rc : Composante associées aux défaillances des réseaux internes
Nd = 2.91E-3
Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre
Ng = 8.70E-1
Ng : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
Adb = 3.34E+3
Adb : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Principale
L = 4.68E+1
L : Longeur
W = 1.60E+1
W : Largeur
H = 5.00E+
H : Hauteur
Cdb = 1.00E+
Cdb : Facteur d'emplacement
Pc = 1.00E+
Pc : Cumul des Pc pour la structure
Pc_Distribution-BT-Photovoltaique = 1.00E+
Pc_Distribution-BT-Photovoltaique : Probabilité de défaillances des réseaux internes Distribution-BT-Photovoltaique
P = 1.00E+
P : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés
Cld = 1.00E+
Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service
Pc_Panneaux-Photovoltaiques = 1.00E+
Pc_Panneaux-Photovoltaiques : Probabilité de défaillances des réseaux internes Panneaux-Photovoltaiques
P = 1.00E+

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

Cld = 1.00E+

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

Lce_Lme_Lwe_Lze = 6.25E-6

Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-2

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

lfe = 5.00E-2

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

te = 2.50E-1

te : Te / 8760

---------- Rm ----------

Rm = 0.00E+

Rm : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes

Nm = 7.38E-1

Nm : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

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

Am = 8.48E+5

Am : Zone d'influence pour les impacts à proximité d'une structure

L = 4.68E+1

L : Longueur

W = 1.60E+1

W : Largeur

Pm = 2.22E-5

Pm : Cumul des Pm pour la structure

Pm_Distribution-BT-Photovoltaique = 6.25E-6

Pm_Distribution-BT-Photovoltaique : Probabilité de défaillances des réseaux internes Distribution-BT-Photovoltaique

Parafoudre = 1.00E+

Parafoudre : Parafoudre

Pms = 6.25E-6

Pms : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne

Ks1 = 1.00E+

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

w = 0.00E+
w : Largeur de la maille
Ks2 = 1.00E+
Ks2 : Facteur associé à l'éfficacité d'écran des écrans interne à la structure
w = 0.00E+
w : Largeur de la maille
Ks3 = 1.00E-2
Ks3 : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne
Ks4 = 2.50E-1
Ks4 : Facteur associé à la tension de tenue aux chocs du réseau
Uw = 4.00E+
Uw : Tension assignée de tenue aux chocs du réseau à protéger
Pm_Panneaux-Photovoltaiques = 1.60E-5
Pm_Panneaux-Photovoltaiques : Probabilité de défaillances des réseaux internes Panneaux-Photovoltaiques
Parafoudre = 1.00E+
Parafoudre : Parafoudre
Pms = 1.60E-5
Pms : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne
Ks1 = 1.00E+
Ks1 : Facteur associé à l'éfficacité de l'écran d'une structure
w = 0.00E+
w : Largeur de la maille
Ks2 = 1.00E+
Ks2 : Facteur associé à l'éfficacité d'écran des écrans interne à la structure
w = 0.00E+
w : Largeur de la maille
Ks3 = 1.00E-2
Ks3 : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne
Ks4 = 4.00E-1
Ks4 : Facteur associé à la tension de tenue aux chocs du réseau
Uw = 2.50E+
Uw : Tension assignée de tenue aux chocs du réseau à protéger
Lce_Lme_Lwe_Lze = 6.25E-6
Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes
rp = 5.00E-1
rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
rf = 1.00E-2
rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure

lfe = 5.00E-2
lfe : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
te = 2.50E-1
te : Te / 8760
---------- Ru ----------
Ru = 1.24E-6
Ru : Composante du risque de blessures sur des êtres vivants
Ru = 9.13E-7
Ru : Composante du risque de blessures sur des êtres vivants de la ligne : Distribution BT Photovoltaïque
Nl = 8.70E-5
Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre
Ng = 8.70E-1
Ng : Densité de foudroiement au sol
Al = 2.00E+3
Al : Densité de foudroiement au sol
LL = 5.00E+1
LL : Longueur du service
Ci = 5.00E-1
Ci : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'environnement du service
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type du service
Nd = 9.04E-3
Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente
Ng = 8.70E-1
Ng : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
Adj = 2.08E+4
Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente
L = 1.06E+2
L : Longeur
W = 5.10E+1
W : Largeur
H = 1.20E+1
H : Hauteur
Cdj = 5.00E-1
Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente
Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pu = 1.00E+

Pu : Probabilité de blessures sur les êtres vivants

Ptu = 1.00E+

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

Peb = 1.00E+

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

Pld = 1.00E+

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

Cld = 1.00E+

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

La = 1.00E-4

La : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique (impacts sur une structure)

rt = 1.00E-2

rt : facteur de réduction des pertes dues aux dommages physiques en fonction du risque de feu ou d'explosion de la structure

Lt = 1.00E-2

Lt : Pourcentage moyen type de victimes blessées par choc électrique (D1) du fait d'un événement dangereux

nz = 0.00E+

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

nt = 8.76E+3

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

tz = 0.00E+

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

Ru = 3.24E-7

Ru : Composante du risque de blessures sur des êtres vivants de la ligne : Panneaux Photovoltaïques

Nl = 3.48E-4

Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 4.00E+3

Al : Densité de foudroiement au sol

LL = 1.00E+2
LL : Longueur du service
Ci = 1.00E+
Ci : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'environnement du service
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type du service
Nd = 2.89E-3
Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente
Ng = 8.70E-1
Ng : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
Adj = 3.33E+3
Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente
L = 4.65E+1
L : Longeur
W = 1.60E+1
W : Largeur
H = 5.00E+
H : Hauteur
Cdj = 1.00E+
Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type de service
Pu = 1.00E+
Pu : Probabilité de blessures sur les êtres vivants
Ptu = 1.00E+
Ptu : PTU dépend des mesures de protection contre les tensions de contact, telles que restrictions physiques ou notices d'avertissement.
Peb = 1.00E+
Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)
Pld = 1.00E+
Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)
Cld = 1.00E+
Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

La = 1.00E-4
La : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique (impacts sur une structure)
rt = 1.00E-2
rt : facteur de réduction des pertes dues aux dommages physiques en fonction du risque de feu ou d'explosion de la structure
Lt = 1.00E-2
Lt : Pourcentage moyen type de victimes blessées par choc électrique (D1) du fait d'un événement dangereux
nz = 0.00E+
nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)
nt = 8.76E+3
nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.
tz = 0.00E+
tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
---------- Rv ----------
Rv = 2.01E-6
Rv : Composante associé aux dommages physique
Rv = 1.48E-6
Rv : Composante associé aux dommages physique de la ligne : Distribution BT Photovoltaïque
Nl = 8.70E-5
Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre
Ng = 8.70E-1
Ng : Densité de foudroiement au sol
Al = 2.00E+3
Al : Densité de foudroiement au sol
LL = 5.00E+1
LL : Longueur du service
Ci = 5.00E-1
Ci : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'environnement du service
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type du service
Nd = 9.04E-3
Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente
Ng = 8.70E-1

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

Adj = 2.08E+4

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

L = 1.06E+2

L : Longeur

W = 5.10E+1

W : Largeur

H = 1.20E+1

H : Hauteur

Cdj = 5.00E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pv = 1.00E+

Pv : Probabilité de dommages physiques

Peb = 1.00E+

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

Pld = 1.00E+

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

Cld = 1.00E+

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

Lbe_Lve = 1.62E-4

Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

Lb_Lv = 1.00E-4

Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-2

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

hz = 2.00E+

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

Lf1 = 1.00E-2

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

nz = 0.00E+

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

nt = 8.76E+3

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

tz = 0.00E+

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

Lbe_Lve = 6.25E-5

Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-2

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

lfe = 5.00E-2

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

te = 2.50E-1

te : Te / 8760

Rv = 5.27E-7

Rv : Composante associé aux dommages physique de la ligne : Panneaux Photovoltaïques

Nl = 3.48E-4

Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 4.00E+3

Al : Densité de foudroiement au sol

LL = 1.00E+2

LL : Longueur du service

Ci = 1.00E+

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type du service

Nd = 2.89E-3

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

Ng = 8.70E-1

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

Adj = 3.33E+3

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

L = 4.65E+1
L : Longeur
W = 1.60E+1
W : Largeur
H = 5.00E+
H : Hauteur
Cdj = 1.00E+
Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type de service
Pv = 1.00E+
Pv : Probabilité de dommages physiques
Peb = 1.00E+
Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)
Pld = 1.00E+
Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)
Cld = 1.00E+
Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service
Lbe_Lve = 1.62E-4
Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
Lb_Lv = 1.00E-4
Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
rp = 5.00E-1
rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
rf = 1.00E-2
rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
hz = 2.00E+
hz : Facteur augmentant les pertes dues aux dommages physique en présence d'un danger spécial
Lf1 = 1.00E-2
Lf1 : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
nz = 0.00E+
nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)
nt = 8.76E+3
nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+
tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
Lbe_Lve = 6.25E-5
Lbe_Lve : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
rp = 5.00E-1
rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
rf = 1.00E-2
rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
lfe = 5.00E-2
lfe : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
te = 2.50E-1
te : Te / 8760
---------- Rw ----------
Rw = 0.00E+
Rw : Composante associé aux défaillances des réseaux internes
Rw = 0.00E+
Rw : Composante associé aux défaillances des réseaux internes de la ligne : Distribution BT Photovoltaïque
Nl = 8.70E-5
Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre
Ng = 8.70E-1
Ng : Densité de foudroiement au sol
Al = 2.00E+3
Al : Densité de foudroiement au sol
LL = 5.00E+1
LL : Longueur du service
Ci = 5.00E-1
Ci : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'environnement du service
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type du service
Nd = 9.04E-3
Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente
Ng = 8.70E-1
Ng : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
Adj = 2.08E+4

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

L = 1.06E+2

L : Longeur

W = 5.10E+1

W : Largeur

H = 1.20E+1

H : Hauteur

Cdj = 5.00E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pw = 1.00E+

Pw : Probabilité de défaillances des réseaux internes

P = 1.00E+

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

Pld = 1.00E+

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

Cld = 1.00E+

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

Lce_Lme_Lwe_Lze = 6.25E-6

Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes

rp = 5.00E-1

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

rf = 1.00E-2

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

lfe = 5.00E-2

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

te = 2.50E-1

te : Te / 8760

Rw = 0.00E+

Rw : Composante associé aux défaillances des réseaux internes de la ligne : Panneaux Photovoltaïques

Nl = 3.48E-4

Nl : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre

Ng = 8.70E-1

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 4.00E+3
Al : Densité de foudroiement au sol
LL = 1.00E+2
LL : Longueur du service
Ci = 1.00E+
Ci : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'environnement du service
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type du service
Nd = 2.89E-3
Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente
Ng = 8.70E-1
Ng : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
Adj = 3.33E+3
Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente
L = 4.65E+1
L : Longeur
W = 1.60E+1
W : Largeur
H = 5.00E+
H : Hauteur
Cdj = 1.00E+
Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type de service
Pw = 1.00E+
Pw : Probabilité de défaillances des réseaux internes
P = 1.00E+
P : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés
Pld = 1.00E+
Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)
Cld = 1.00E+
Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service
Lce_Lme_Lwe_Lze = 6.25E-6
Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes

rp = 5.00E-1
rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
rf = 1.00E-2
rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
lfe = 5.00E-2
lfe : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
te = 2.50E-1
te : Te / 8760
---------- Rz ----------
Rz = 0.00E+
Rz : Composante associé aux défaillances des réseaux internes
Rz = 0.00E+
Rz : Composante associé aux défaillances des réseaux internes de la ligne : Distribution BT Photovoltaïque
Ni = 8.70E-3
Ni : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre
Ng = 8.70E-1
Ng : Densité de foudroiement au sol
Ai = 2.00E+5
Ai : Surface équivalente d'exposition des coups de foudre au sol à proximité du service
Ci = 5.00E-1
Ci : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'emplacement du service
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de transformateur
Pz = 8.00E-2
Pz : Probabilité de défaillances des réseaux internes
Pli = 8.00E-2
Pli : Probabilité de réduction de PZ en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts à proximité du service connecté)
Cli = 1.00E+
Cli : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre é proximité d'un service
P = 1.00E+
P : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés
Lce_Lme_Lwe_Lze = 6.25E-6
Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes

rp = 5.00E-1
rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
rf = 1.00E-2
rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
lfe = 5.00E-2
lfe : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
te = 2.50E-1
te : Te / 8760
Rz = 0.00E+
Rz : Composante associé aux défaillances des réseaux internes de la ligne : Panneaux Photovoltaïques
Ni = 3.48E-2
Ni : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre
Ng = 8.70E-1
Ng : Densité de foudroiement au sol
Ai = 4.00E+5
Ai : Surface équivalente d'exposition des coups de foudre au sol à proximité du service
Ci = 1.00E+
Ci : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'emplacement du service
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de transformateur
Pz = 2.00E-1
Pz : Probabilité de défaillances des réseaux internes
Pli = 2.00E-1
Pli : Probabilité de réduction de PZ en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts à proximité du service connecté)
Cli = 1.00E+
Cli : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre é proximité d'un service
P = 1.00E+
P : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés
Lce_Lme_Lwe_Lze = 6.25E-6
Lce_Lme_Lwe_Lze : Pertes dues aux défaillances des réseaux internes
rp = 5.00E-1
rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
rf = 1.00E-2

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

lfe = 5.00E-2

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

te = 2.50E-1

te : Te / 8760

ANNEXE 2

Lexique

Armatures d'acier interconnectées	Armatures d'acier à l'intérieur d'une structure, considérées comme assurant une continuité électrique.
Barre d'équipotentialité	Barre permettant de relier à l'installation de protection contre la foudre les équipements métalliques, les masses, les lignes électriques et de télécommunications et d'autres câbles.
Borne ou barrette de coupure	Dispositif conçu et placé de manière à faciliter les essais et mesures électriques des éléments de l'installation de protection contre la foudre.
Conducteur (masse) de référence	Système de conducteurs servant de référence de potentiel à d'autres conducteurs. On parle souvent du "zéro volt".
Conducteur d'équipotentialité	Conducteur permettant d'assurer l'équipotentialité.
Conducteur de descente	Conducteur chargé d'écouler à la terre le courant d'un coup de foudre direct. Il relie le dispositif de capture au réseau de terre.
Conducteur de protection (PE)	Conducteur destiné à relier les masses pour garantir la sécurité des personnes contre les chocs électriques.
Coup de foudre	Impact simple ou multiple de la foudre au sol.
Coup de foudre direct	Impact qui frappe directement la structure ou son installation de protection contre la foudre.
Coup de foudre indirect	Impact qui frappe à proximité de la structure et entraînant des effets conduits et induits dans et vers la structure.
Couplage	Mode de transmission d'une perturbation électromagnétique de la source à un circuit victime.
Dispositif de capture	Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à capter les coups de foudre directs.
Distance de séparation	Distance minimale entre deux éléments conducteurs à l'intérieur de l'espace à protéger, telle qu'aucune étincelle dangereuse ne puisse se produire entre eux.
Effet de couronne ou Corona	Ensemble des phénomènes d'ionisation liés au champ électrique au voisinage d'un conducteur ou d'une pointe.

Effet réducteur	Réduction des perturbations HF par la proximité du conducteur victime avec la masse. L'effet réducteur est le rapport de l'amplitude de la perturbation collectée par un câble non blindé ou loin des masses à celle collectée par le même câble blindé ou installé contre un conducteur de masse.
Electrode de terre	Elément ou ensemble d'éléments de la prise de terre assurant un contact électrique direct avec la terre et dissipant le courant de décharge atmosphérique dans cette dernière.
Equipements métalliques	Eléments métalliques répartis dans l'espace à protéger, pouvant écouler une partie du courant de décharge atmosphérique tels que canalisations, escaliers, guides d'ascenseur, conduits de ventilation, de chauffage et d'air conditionné, armatures d'acier interconnectées.
Etincelle dangereuse (étincelage)	Décharge électrique inadmissible, provoquée par le courant de décharge atmosphérique à l'intérieur du volume à protéger.
Foudre	Décharge électrique aérienne, accompagnée d'une vive lumière (éclair) et d'une violente détonation (tonnerre).
Installation de Protection contre la Foudre (I.P.F.)	Installation complète, permettant de protéger une structure contre les effets de la foudre. Elle comprend à la fois une installation extérieure (I.E.P.F.) et une installation intérieure de protection contre la foudre (I.I.P.F.)
Liaison équipotentielle	Eléments d'une installation réduisant les différences de potentiels entre masse et élément conducteur.
Mode commun (MC)	Un courant de mode commun circule dans le même sens sur tous les conducteurs d'un câble. La différence de potentiels (d.d.p.) de MC d'un câble est celle entre le potentiel moyen de ses conducteurs et la masse. Le mode commun est aussi appelé mode longitudinal parallèle ou asymétrique.
Mode différentiel (MD)	Un courant de mode différentiel circule en opposition de phase sur les deux fils d'une liaison filaire, il ne se referme donc pas dans les masse. Une différence de potentiels (d.d.p.) de MD se mesure entre le conducteur signal et son retour. Le mode différentiel est aussi appelé mode normal, symétrique ou série.

Niveau de protection	Terme de classification d'une installation de protection contre la foudre exprimant son efficacité.
Parafoudre ou parasurtenseur	Dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à dériver les ondes de courant entre deux éléments à l'intérieur de l'espace à protéger, tels que les éclateurs ou les dispositifs semi-conducteurs.
Paratonnerre	Appareil destiné à préserver les bâtiments contre les effets directs de la foudre.
P.D.A	Paratonnerre équipé d'un système électrique ou électronique générant une avance à l'amorçage. Ce gain moyen s'exprime en microseconde.
Point d'impact	Point où un coup de foudre frappe la terre, une structure ou une installation de protection contre la foudre.
Prise de terre	Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à conduire et à dissiper le courant de décharge atmosphérique à la terre.
Régime de neutre	Il caractérise le mode de raccordement à la terre du neutre du secondaire du transformateur source et les moyens de mise à la terre des masses de l'installation. Il est défini par deux lettres: • La première indique la position du neutre par rapport à la terre: **I**: neutre isolé ou relié à la terre à travers une impédance **T**: neutre directement à la terre • La deuxième précise la nature de la liaison masse-terre: **T**: masses reliées directement à la terre (en général à une prise de terre distincte de celle du neutre) **N**: masses reliées au point neutre, soit par l'intermédiaire d'un conducteur de protection lui-même relié à la prise de terre du neutre (**N-S**), soit par l'intermédiaire du conducteur de neutre lui-même (**N-C**).
Réseau de masse	Ensemble des conducteurs d'un site reliés entre eux. Il se compose habituellement des conducteurs de protection, des bâtis, des chemins de câbles, des canalisations et des structures métalliques.
Réseau de terre	Ensemble des conducteurs enterrés servant à écouler dans la terre les courants externes en mode commun. Un réseau de terre doit être unique, équipotentiel et maillé.

Résistance de terre	Résistance entre un réseau de terre et un "point de référence suffisamment éloigné". Exprimée en Ohms (Ω), elle n'a pas, contrairement au maillage des masses, d'influence sur l'équipotentialité du site.
Surface équivalente	Surface de sol plat qui recevrait le même nombre d'impacts que la structure ou le bâtiment en question. Cette surface est toujours plus grande que la seule emprise au sol de l'ensemble à protéger. On la détermine en pratique en entourant fictivement le périmètre de cet ensemble par une bande horizontale, dont la largeur est égale à trois fois sa hauteur. Elle peut ensuite être corrigée en tenant compte des objets environnants : arbres, autres structures, susceptibles de dévier un coup de foudre vers eux.
Surtension	Variation importante de faible durée de la tension.
Tension de mode commun	Tension mesurée entre deux fils interconnectés et un potentiel de référence (voir mode commun).
Tension différentielle	Tension mesurée entre deux fils actifs (voir mode différentiel).
Tension résiduelle d'un parafoudre	Tension qui apparaît sur une sortie d'un parafoudre pendant le passage du courant de décharge.
TGBT	Tableau Général Basse Tension
Traceur	Predécharge progressant à travers l'air et formant un canal faiblement ionisé.

FRANKLIN SUD-OUEST

ÉTUDE TECHNIQUE FOUDRE

AUBERT & DUVAL

BÂTIMENT ACS
PAMIERS (09)

AUBERT&DUVAL

Interlocuteur client : Franklin Sud-Ouest, Tél : 05 55 85 60 08 - sud.ouest@franklin-france.com

Sous-Traitant : RG Consultant

MASE

AUBERT & DUVAL

BÂTIMENT ACS
PAMIERS (09)

Référence document
27 686

RESUME :

Ce document représente l'Etude Technique Foudre du futur bâtiment ACS de la société **AUBERT & DUVAL** en cours d'extension sur la commune de **PAMIERS** dans le département de l'**ARIEGE (09).**

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

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

Rédacteur	Vérification	Approbateur	Révision
Nom : **Nicolas ALNET** Société : RG Consultant Date : 25/10/2022 Visa	Nom : **Yoni GARCIA** Société : RG CONSULTANT Date : 25/10/2022 Visa	Nom : **Thierry FAUCON** Société : FRANKLIN Sud-Ouest Date : 25/10/2022 Visa	**B**

DIFFUSION :

EDEIS	FRANKLIN SUD OUEST
135 Avenue du Comminges 31270 CUGNAUX Tél : 05.62.72.41.41	5, allée des châtaigniers, 19360 Malemort sur Corrèze 15 Rue Léon BLUM – 33150 Cenon Tél : +33 (0)5 55 85 60 08 Email : sud-ouest@franklin-france.com

TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Chrono secrétariat	Date	Objet
A	RGC 27 686	06/10/2022	Étude Technique
B	RGC 27 686	25/10/2022	Mise à jour suivant la mise à jour de l'ARF

LISTE DES DOCUMENTS FOURNIS PAR EDEIS

INTITULE	Fournis	Référence / Auteur
Etude de Dangers, dossier ICPE ou Résumé non technique	Oui	Dossier 129615 – EDEIS-FOUDRE du 28/09/222
Arrêté Préfectoral (Rubrique ICPE le cas échéant)	Oui	Dossier 129615 – EDEIS-FOUDRE du 28/09/222
P.O.I (Plan d'Opération Interne)	Non	
Liste et implantation des EIPS ou MMR	Non	
Plans des réseaux enterrés (HT, BT, CFA, canalisations, terre et équipotentialité)	Non	
Synoptique Courant fort	Non	
Synoptique Courant faible	Non	
Plan de masse	Oui	129615_TRIUM_MASSE_ESQ_C02_0002_00 129615_TRIUM_RDC_ESQ_C02_0003_00
Plan de coupe	Oui	129615_TRIUM_COUPE_ESQ_C02_0005_00
Plan des façades	Oui	129615_TRIUM_VOLU_ESQ_C02_0007_00
Plan de zonage ATEX	Non	
Analyse de Risque Foudre	Oui	RGC 27 685

Tableau 1 : Liste des documents

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

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

Enfin, il appartient au destinataire de l'étude de vérifier que les hypothèses prises en compte et énumérées dans le descriptif ci-après sont correctes et exhaustives.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION 5

1.1 OBJET 5
1.2 PRESENTATION GENERALE DU SITE 6

2. DOCUMENTS RÈGLEMENTAIRES 8

2.1 TEXTES REGLEMENTAIRES 8
2.2 NORMES DE REFERENCES 8

3. MÉTHODOLOGIE 9

3.1 PRESENTATION GENERALE 9
3.2 LIMITE DE L'ÉTUDE TECHNIQUE 9

4. CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE FOUDRE 10

4.1 SYSTEME DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE (SPF) 10
4.2 MESURES DE PREVENTION EN CAS D'ORAGE 10

5. DESCRIPTIONS DES INSTALLATIONS 11

5.1 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FORTS 11
5.1.1 Réseau Normal 11
5.1.2 Réseau Secouru 11
5.1.3 Réseau Ondulé 11
5.1.4 Réseau photovoltaïque 11
5.2 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FAIBLES 11
5.3 PROTECTION INCENDIE 12
5.4 MISE A LA TERRE DES INSTALLATIONS 12
5.5 LISTE DES CANALISATIONS ENTRANTES ET SORTANTES 12
5.6 SITUATIONS REGLEMENTAIRES 12
5.7 ZONES A RISQUES D'EXPLOSION 13
5.8 MESURES DE MAITRISE DES RISQUES 14

6. TRAVAUX A REALISER - EFFETS DIRECTS DE LA FOUDRE 15

6.1 DISPOSITIONS GENERALES 15
6.2 DIFFERENTS TYPES D'I.E.P.F 15
6.3 CHOIX DU TYPE D'I.E.P.F 18
6.4 MISE EN ŒUVRE DE L'I.E.P.F 18
6.4.1 Bâtiment ACS 18
6.4.2 Dispositifs de descente et mise à la terre 20
6.5 MISE A LA TERRE DES CANALISATIONS 27
6.5.1 Mise à la terre des panneaux photovoltaïques 28

7. TRAVAUX A REALISER - EFFETS INDIRECTS DE LA FOUDRE 30

7.1 PARAFOUDRES SUR INSTALLATIONS PV 32
7.1.1 Principe de raccordement des parafoudres courant fort dans une installation PV 33
7.2 PROTECTION DES COURANTS FORTS 34
7.2.1 Détermination des caractéristiques des parafoudres type I et I + II 34
7.2.2 Détermination des caractéristiques des parafoudres type II 35
7.2.3 Raccordement 37
7.2.4 Dispositif de deconnexion 37
7.3 PROTECTION DES LIGNES DE TELECOMMUNICATION 39
7.3.1 Protection par parafoudre 39
7.3.2 Protection par écrantage de ligne 40

8. PREVENTION DU PHENOMENE ORAGEUX 41

9. REALISATION DES TRAVAUX 42

10. VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS 42

10.1 VERIFICATION INITIALE 42
10.2 VERIFICATIONS PERIODIQUES 43
10.3 VERIFICATIONS SUPPLEMENTAIRES 43

11. TABLEAU DE SYNTHESE 44

ANNEXES

Annexe 1 : Note de calcul de la distance de séparation

Annexe 2 : Notice de Vérification et de Maintenance

Annexe 3 : Lexique

1. INTRODUCTION

1.1 Objet

Dans le cadre de la création d'un atelier de traitement de surface pour le compte de la société **AUBERT & DUVAL** basé sur une nouvelle usine située sur la Z.A GABRIELAT 2, sur la commune de **PAMIERS**, une Etude Technique est réalisée.

Le site est soumis à la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, et est donc concerné par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire d'application.

L'Etude Technique, objet de ce document, est menée sur la base des résultats de l'Analyse du Risque Foudre réalisée par **FRANKLIN SUD OUEST**, détaillés dans le rapport **RGC 27 685**.

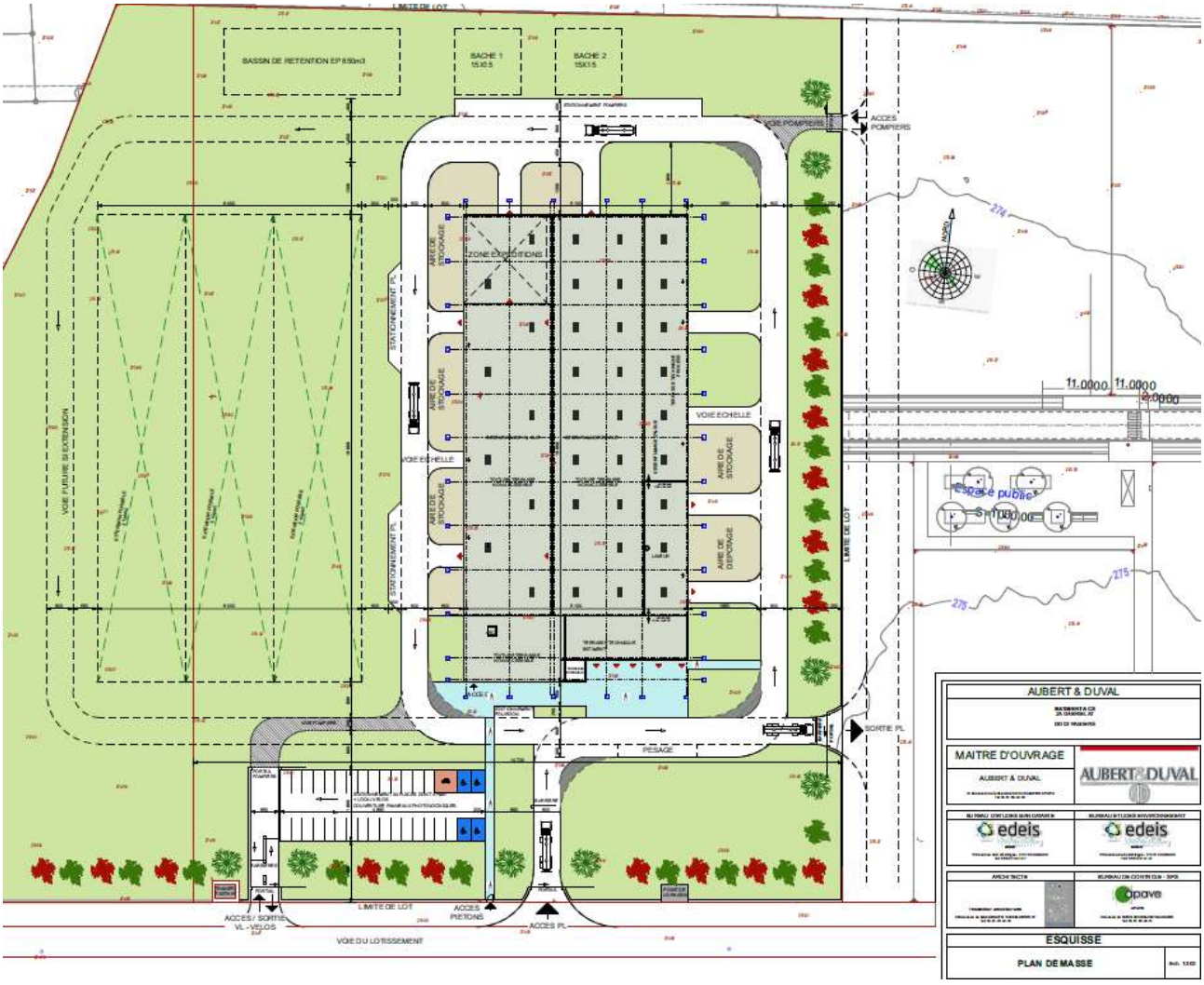
L'objectif de l'Etude Technique est de détailler les mesures de protection à mettre en œuvre qu'elles soient contre les effets directs (IEPF) ou indirects (IIPF) à savoir :

- Description des méthodes de conception utilisées pour les IEPF ;
- Préconisation des mesures de protection à mettre en œuvre en proposant les solutions les mieux adaptées et les plus rationnelles ;
- Description des protections internes (liaisons équipotentielles, parafoudres) ;
- Description des mesures de prévention à mettre en place en cas d'orage.

1.2 Présentation générale du site

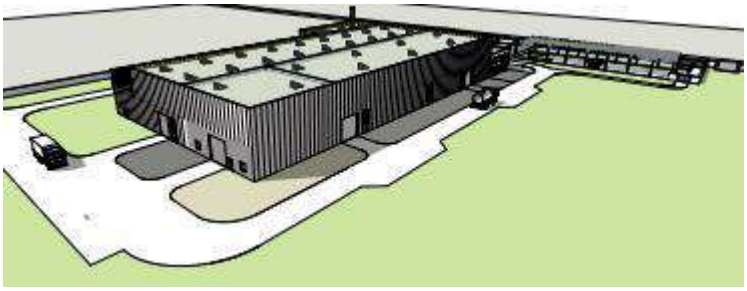
Le 10 septembre 2021 un incendie a détruit l'atelier de traitement de surface au sein de l'usine de PAMIERS située 75 boulevard de la libération. AUBERT & DUVAL a pris la décision de relocaliser cette activité dans une nouvelle usine située sur la zone d'activité GABRIELAT 2 à PAMIERS dans le département de l'Ariège (09).
AUBERT & DUVAL est un leader mondial de production de matériaux métalliques et pièces critiques pour les industries de pointe.
Le projet, implanté sur une parcelle de 3,8 ha ou 2,7 ha (à confirmer) permettra la construction d'un bâtiment industriel de type portiques béton.
Les principales caractéristiques du projet sont :

- Emprise au sol : 5 800 m²
- S extension = 1600 m²
- Cuve de rétention EP = 100 m3
- Bassin de rétention = 830 m3 (à confirmer)
- Cuve réserve incendie = 120 m3 (à confirmer)



Plan 1 : Plan de Masse

Plan 2 : Isométrie Sud-Est



Plan 3 : Isométrie Nord-Ouest

2. DOCUMENTS RÈGLEMENTAIRES

2.1 Textes réglementaires

Arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.

Circulaire du 24 avril 2008 relative à l'application de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

2.2 Normes de références

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

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

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

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

NF C 17-102 – septembre 2011 [Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage].

NF C 15-100 – octobre 2010 [Installations électriques basse tension].

Guide UTE C 15-443 – août 2004 [Protection des installations électriques à basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres].

NF EN 61 643-11 – mai 2014 [Parafoudres pour installation basse tension].

NF EN 61 643-12 – Parafoudres BT

NF EN 61 643-21 – novembre 2001 [Parafoudres BT]

NF EN 61 643-21_A1 – juin 2009 [Parafoudres BT]

NF EN 61 643-21_A2 – juillet 2013 [Parafoudres BT]

CEI 61 643-22 – novembre 2004 [Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Principes de choix et d'application].

NF EN 62561-1/2/3/4/5/6/7 – Composants de système de protection contre la foudre (CSPF)

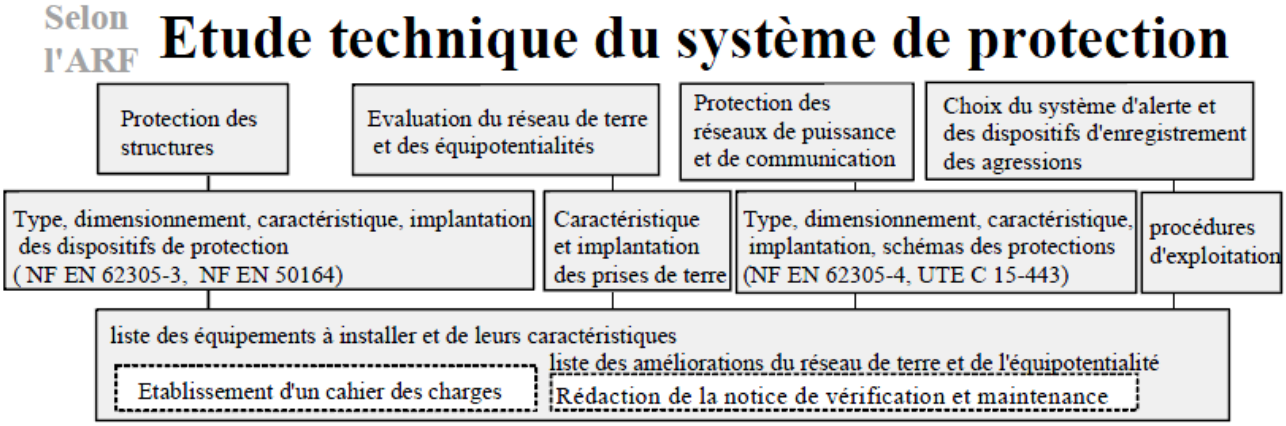
Guide UTE C 15-712 - Juillet 2010 [Installations photovoltaïques]

NF EN 61 643-32 – mai 2017 [Parafoudres pour installation photovoltaïque].

3. MÉTHODOLOGIE

3.1 Présentation générale

Le déroulement de l'Étude Technique doit être conforme à la méthodologie développée dans l'Arrêté Ministériel du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire d'application.



3.2 Limite de l'Étude Technique

L'Étude Technique réglementaire, traitée dans le présent document, ne concerne que le risque de type R1 (perte de vie humaine).

Elle ne concerne pas :

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

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

4. CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE FOUDRE

4.1 Système de protection contre la foudre (SPF)

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

Structure	*Protection effets directs*	*Protection effets indirects*
Bâtiment ACS	Protection de **niveau IV**	Protection de **niveau IV**
Ombrière Photovoltaïque	Risque Tolérable	Risque Tolérable

Tableau 2: Synthèse des protections foudre

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

Structure	Organes de sécurité
Bâtiment ACS	Surpresseur RIA
	Onduleurs/informatique
	Vidéo-surveillance
	Centrale de détection intrusion
	Centrale de détection incendie
	Télétransmetteur
	Centrales de détection multiponctuelle

Tableau 3: Synthèse des MMR

- Des liaisons équipotentielles sont à prévoir pour les canalisations suivantes :

Zone	Nom
Bâtiment ACS	Réseau RIA

Tableau 4: Synthèse des liaisons équipotentielles à prévoir

4.2 Mesures de prévention en cas d'orage

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

5. DESCRIPTIONS DES INSTALLATIONS

5.1 Caractéristiques des courants forts

5.1.1 Réseau Normal

Le site sera alimenté en haute tension 20kV depuis une boucle HT (2 arrivées HTA sont présentes sur le site.)

La distribution des lignes courants forts n'est pas encore réalisée. Nous considérerons le bâtiment raccordé à une ligne BT depuis le poste HT situé en bordure du site, ainsi que des liaisons BT avec l'ombrière photovoltaïque, la cuve incendie pour le surpresseur du réseau RIA, les bornes IRVE, l'éclairage extérieur et les alimentations des portails d'accès.

Le régime de neutre est TN C / TNS.

5.1.2 Réseau Secouru

Le projet sera équipé d'un système de secours électrique de type groupe électrogène de sécurité, pour assurer le secours d'une partie du process (Traitement des aciers).

5.1.3 Réseau Ondulé

Le site disposera d'un réseau ondulé sécurisant une partie des installations électriques du site.

RECENSEMENT ONDULEURS		
Localisation	**Références Distribution**	**Désignations onduleurs**
Zone Bureaux	/	Onduleurs Informatique

Tableau 5 : Réseau ondulé

5.1.4 Réseau photovoltaïque

Une production photovoltaïque sur ombrière est prévue au-dessus du parking VL.

Pour l'étude de protection foudre, nous considérons que l'énergie récupérée sera autoconsommée sur le site. L'ombrière n'est pas considéré comme centre de production d'électricité pour le public.

5.2 Caractéristiques des courants faibles

Deux arrivées de concessionnaires télécom (une en façade Sud et une en façade Est) sont présentes sur le site.

Le projet, sera raccordé à une de ces rocades en fibre optique.

La fibre n'étant pas impactable par la foudre cette ligne ne sera donc pas prise en compte dans cette étude.
Les lignes de sécurité suivantes sont retenues par défaut :

- Ligne report d'alarme intrusion/incendie vers société de télésurveillance.

5.3 Protection incendie

Le site sera doté des moyens de protection et de prévention suivants :

- Extincteurs,
- RIA,
- Poteaux incendie,
- Centrale de détection incendie de catégorie A type 1, (détecteurs ponctuels, détecteurs linéaires, déclencheurs manuels, diffuseurs sonores, transmetteur téléphonique…)
- Surpresseur incendie (Motopompe pour RIA),
- Murs et portes coupe-feu 2h entre les différentes cellules.
- Extinction automatique par inertage dans les armoires électriques.

5.4 Mise à la terre des installations

La mise à la terre à fond de fouille n'est pas déterminée sur site à ce stade de l'étude.

5.5 Liste des canalisations entrantes et sortantes

Zone	Nom	Nature	Mise à la terre
Bâtiment ACS	A.E.P	PEHD	Non Concerné
	E.U, EP	PVC	Non Concerné
	Réseau Poteau Incendie	PEHD	Non Concerné
	Réseau RIA	Métallique	Oui

Source : Selon Retour d'expérience / infos clients / Plan VRD.

Tableau 6 : Canalisations du site

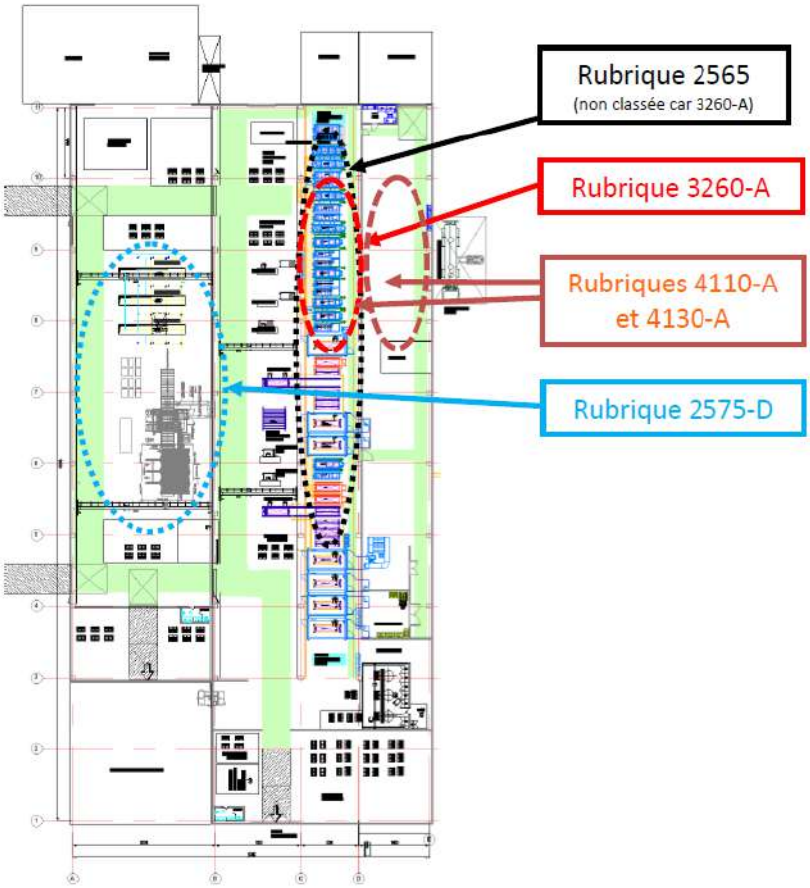
5.6 Situations Règlementaires

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

Classement ICPE		
Rubrique	Régime	Valeur
3260	A – IED	Volume des cuves dédiées au traitement de 35 m³
4110-2-a	A	Entreposage de 1,8 tonnes d'HF liquide à 40 %
4130-2-a	A	Présence de 29 tonnes de liquides toxiques de catégorie 3 (bains de traitement)
2575	D	Puissance de l'ensemble des machines fixes de 125 kW
2560	NC	Box de meulage de puissance 70 kW

Tableau 7 : Rubriques ICPE

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



Plan 4 : Plan des rubriques ICPE

5.7 Zones à risques d'explosion

Aucune zone ATEX Z0 ou Z20 ne peut être rencontrée à l'extérieur des installations et directement impactable par la foudre ou est confinée dans une enveloppe métallique d'épaisseur conforme à la norme 62305-3.
Il ne nous a pas été indiqué de zonage ATEX.
Le risque d'explosion ne sera donc pas retenu.

5.8 Mesures de maîtrise des risques

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

Organes de sécurité	Susceptibilité à la foudre
Extincteur	Non
Surpresseur RIA	Oui
RIA	Non
Poteaux Incendie	Non
Onduleurs/informatique	Oui
Vidéo-surveillance	Oui
Centrale de détection intrusion	Oui
Centrale de détection incendie	Oui
Télétransmetteur	Oui
Centrales de détection multiponctuelle	Oui

Tableau 8 : Liste des équipements de sécurité

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

6. TRAVAUX À RÉALISER - EFFETS DIRECTS DE LA FOUDRE

6.1 Dispositions générales

Son rôle est :

- D'intercepter les courants de foudre directs.
- De conduire les courants de foudre vers la terre.
- De disperser les courants de foudre dans la terre.

On détermine 2 types de protection : ***isolée*** et ***non isolée.***

Dans une IEPF **isolée**, les conducteurs de capture et les descentes sont placés de manière à ce que le trajet du courant de foudre maintienne une distance de séparation adéquate pour éviter les étincelles dangereuses (dans le cas de parois combustibles, de risque d'explosion et d'incendie, de contenus sensibles aux champs électromagnétiques de foudre).

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

6.2 Différents types d'I.E.P.F

Pour le système de capture, deux types de solutions peuvent être envisagés :

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

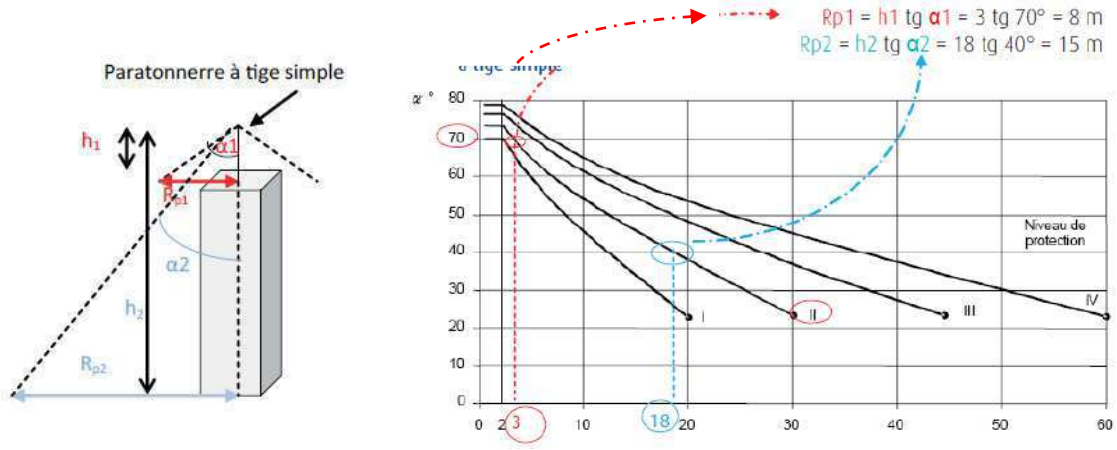
Ils peuvent être constitués par une combinaison des composants suivants :
- tiges simples,
- fils tendus,
- cages maillées et/ou composants naturels…

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

- **Tiges simples**

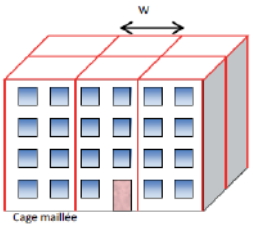
Ce type d'installation consiste en la mise en place d'un ou plusieurs paratonnerres à tiges simples, en partie haute des structures à protéger.

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



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

- **Cages maillées**



La protection par cage maillée consiste en la réalisation sur le bâtiment d'une cage à mailles reliées à des prises de terre.
Le système à cage maillée répartit l'écoulement des courants de foudre entre les diverses descentes, et ceci d'autant mieux que les mailles sont plus serrées.
La largeur des mailles en toiture et la distance moyenne entre deux descentes dépendent du niveau de protection requis sur le bâtiment.

Niveau de protection Issu de l'ARF	Taille des mailles	Distances typiques entre les conducteurs (W)
IV	20 m x 20 m	20 m
III	15 m x 15 m	15 m
II	10 m x 10 m	10 m
I	5 m x 5 m	10 m

Largeur des mailles et distances habituelles entre les descentes et le ceinturage en fonction du niveau de protection

- **Fils tendus**

Ce système est composé d'un ou plusieurs conducteurs tendus au-dessus des installations à protéger.
Les conducteurs doivent être reliés à la terre à chacune de leur extrémité.
L'installation de fils tendus doit tenir compte de la tenue mécanique, de la nature de l'installation et des distances d'isolement.

➢ La **protection par système actif** (norme NF C 17-102) avec mise en place de Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage (PDA) dont le rayon de couverture est amélioré par un dispositif ionisant.

		Rayon de protection des PDA											
Niveau de protection		**I**			**II**			**III**			**IV**		
Avance à l'amorçage		**30**	**40**	**60**	**30**	**40**	**60**	**30**	**40**	**60**	**30**	**40**	**60**
Hauteur au-dessus de la surface à protéger	**2**	11,4	15,0	18,6	12,6	15,6	20,4	15,0	18,0	23,4	16,8	19,8	25,8
	4	22,8	30,6	37,8	25,8	31,2	41,4	30,6	36,0	46,8	34,2	40,2	51,0
	5	28,8	37,8	47,4	33,0	39,0	51,6	37,8	45,0	58,2	42,6	50,4	64,2

Le tableau ci-dessus tient compte du coefficient de réduction de 40 % appliqué aux rayons de protection des PDA, conformément à l'arrêté du 4 octobre 2010 concernant les ICPE.

Tableau 9 : Rayon de protection des PDA

Nota : il est également possible de combiner des solutions passives et actives en fonction de la configuration des structures à protéger.

Les avantages et inconvénients de chaque type de protection sont listés dans le tableau suivant :

	Système passif	**Système actif (PDA)**
Installation	Contraignante sur des structures complexes et pour des niveaux de protection sévères.	Simplifiée car moins de matériels à installer.
Maintenance	Simplifiée, pas d'élément actif à contrôler.	Problème du contrôle du bon fonctionnement de la partie active (accessibilité, moyens de contrôle spécifiques).
Efficacité	Basée sur le modèle électrogéométrique. Apporte également une réduction des perturbations électromagnétiques rayonnées.	En cas de défaillance du système actif la protection devient partielle.
Coût d'installation	Pouvant être élevé sur des structures importantes.	Les PDA étant actifs, leur coût est supérieur à celui d'une tige simple. L'installation est cependant moins contraignante, d'où un coût global d'installation moindre.

Tableau 10 : Avantages et inconvénients par SPF

6.3 Choix du type d'I.E.P.F

La surface des bâtiments étant importante, nous conseillons de protéger ces zones à l'aide d'une protection par **paratonnerre à dispositif d'amorçage**, car :

- Une solution de protection par tiges simples et cages maillées serait complexe à mettre en œuvre et très onéreuse.
- L'utilisation de composants naturels n'est pas possible car les éléments métalliques de construction ne permettent pas de constituer des parties du SPF,
- La protection par fils tendus n'est applicable que pour les zones ouvertes ou bâtiment de petites tailles.

Les solutions proposées dans l'étude technique ont été étudiées en tenant compte du meilleur compromis entre les aspects techniques et économiques.

6.4 Mise en œuvre de l'I.E.P.F

6.4.1 Bâtiment ACS

6.4.1.1 Niveau de protection à atteindre

Le Bâtiment doit être protégé par un **SPF de niveau IV.**

6.4.1.2 Dispositif de capture

Les travaux à mettre en œuvre sont :

- L'installation d'**1 PDA** testables IN SITU,
- L'installation d'une pointe de capture sur la cheminée située au-dessus de la zone lavoir.

Les caractéristiques des dispositifs de capture sont décrites dans le tableau suivant :

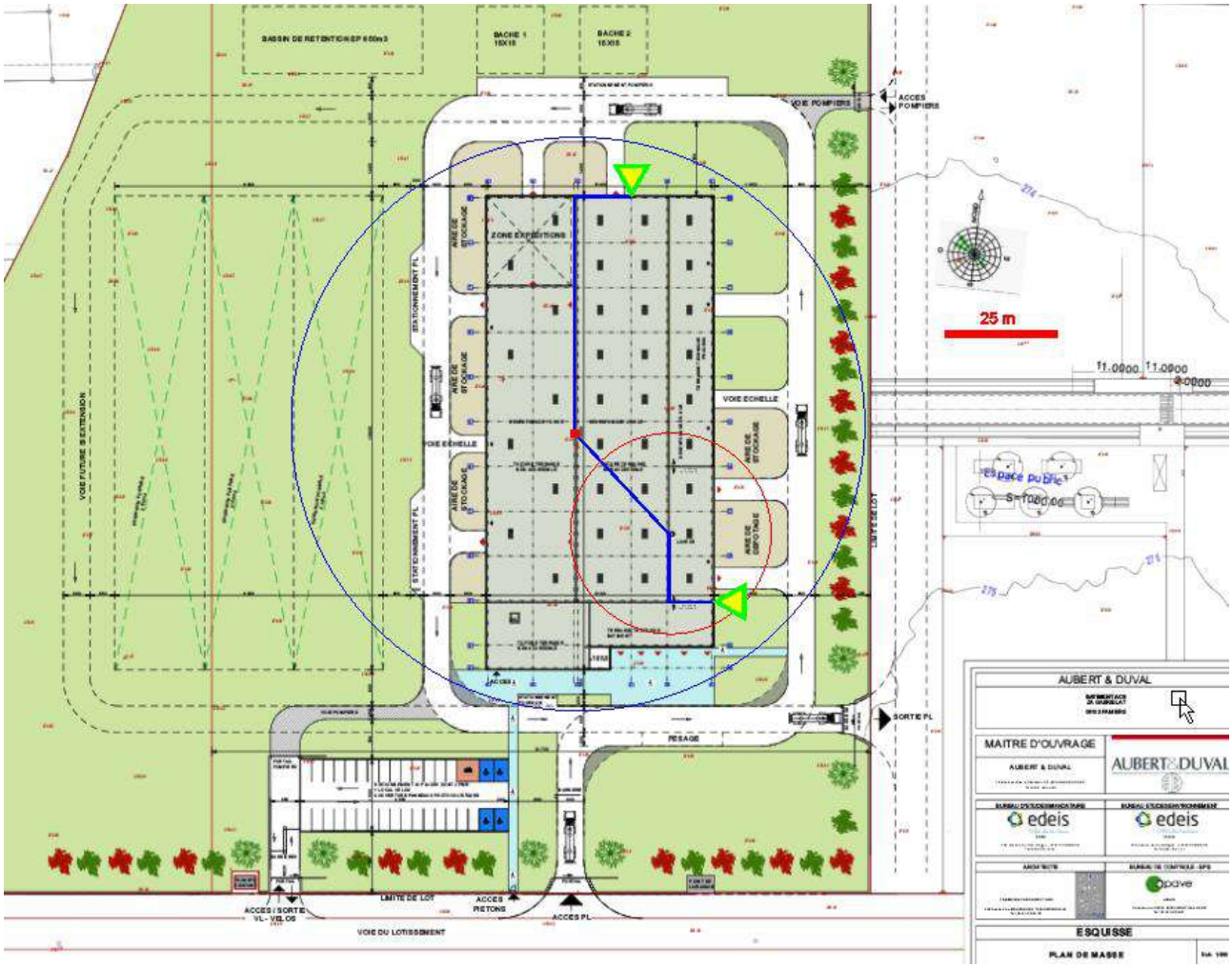
Paratonnerre	Hauteur des mâts	Δt	Niveau de protection	Rayon de protection
1 PDA	5 mètres	60 µs	IV	64,2 m
1 PTS	1 mètre	-	IV	22,5 m (Avec hauteur de la cheminée)

Tableau 11 : I.E.P.F à installer

Le haut du PDA doit être installé à au moins 2 m au-dessus de la zone qu'il protège, y compris les antennes, les tours de refroidissement, les toits, les réservoirs, etc.

L'installation de paratonnerre testable à distance selon les recommandations du fabricant pourra être envisagée afin de réduire les coûts de vérifications (l'installateur devra fournir à l'exploitant le système de test en même temps que les PDA).

Afin de limiter le phénomène de tension de pas et de contact à proximité des descentes, des pancartes interdisant l'approche à moins de 3 mètres en cas d'orage devront être installées sur chaque descente.



Plan 5: Implantation des paratonnerres, conducteurs de descente et prises de terre

Légende :			
○	Rayon de protection 22,5 m en niveau IV pour la PTS	○	Cheminée
○	Rayon de protection 64.2 m (réduction des 40% appliquée) en niveau IV pour le PDA	■	PDA sur mât de 5 m
▲	Prise de terre à créer	—	Conducteur de descente à créer

Tableau 12 : Légende des I.E.P.F à installer

Nota : Seule l'implantation des conducteurs de descente et des prises de terre proposées dans notre étude, pourra être modifiée par l'installateur lors de la réalisation des travaux, à la seule condition que tout soit conforme aux normes en vigueur.

Dans le cas où la cheminée possède en partie haute, une épaisseur supérieure à 4 mm, pour éviter toute perforation, la pointe de capture pourra être omise. La cheminée étant utilisée comme dispositif naturel de capture- (Voir § 5.2.5 de la NF EN 62 305-3)

6.4.2 Dispositifs de descente et mise à la terre

6.4.2.1 Conducteurs de descente

Pour un SPF à dispositif d'amorçage non isolé, chaque PDA doit être connecté à au moins deux conducteurs de descente. Néanmoins, la norme NFC 17102 version 2011 nous indique que lorsque plusieurs PDA se trouvent sur le même bâtiment, les conducteurs de descente peuvent être mutualisés. Ainsi, s'il y a *n* PDA sur le toit, il n'est pas systématiquement nécessaire d'avoir *2n* conducteurs de descente mais un minimum de *n* conducteurs de descente spécifique est nécessaire.

La mutualisation des conducteurs de descentes du PDA et de la pointe de la cheminée sera donc réalisée.

La distance de séparation la plus défavorable calculée est de :
(Le détail du calcul est présenté en annexe 1)

	PDA	PTS / Cheminée
Distance de séparation dans l'air	2,4 m	1 m
Distance de séparation dans le béton	4,7 m	2 m

Tableau 13 : Distances de séparation

L'ensemble des masses métalliques mises à la terre et des carcasses des spots d'éclairages/caméras devront être interconnectés au dispositif de descente par un conducteur de même nature que celui-ci en cas de non-respect de cette distance de séparation.

Les courants forts/faibles devront être blindés (caméras, antenne hertzienne) ou protégés à l'aide de parafoudres (parafoudres BT et coaxiaux) en cas de non-respect de cette distance de séparation.

6.4.2.2 *Cheminement des conducteurs de descente*

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

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

Il convient d'éviter tout cheminement autour des acrotères, des corniches et plus généralement des obstacles. Une hauteur maximale de 40 cm est admise pour passer au-dessus d'un obstacle avec une pente de 45º ou moins. Il est rappelé que la règle principale pour le cheminement des conducteurs de descente est la distance de séparation calculé au chapitre 6.4.2.1 de cette étude.

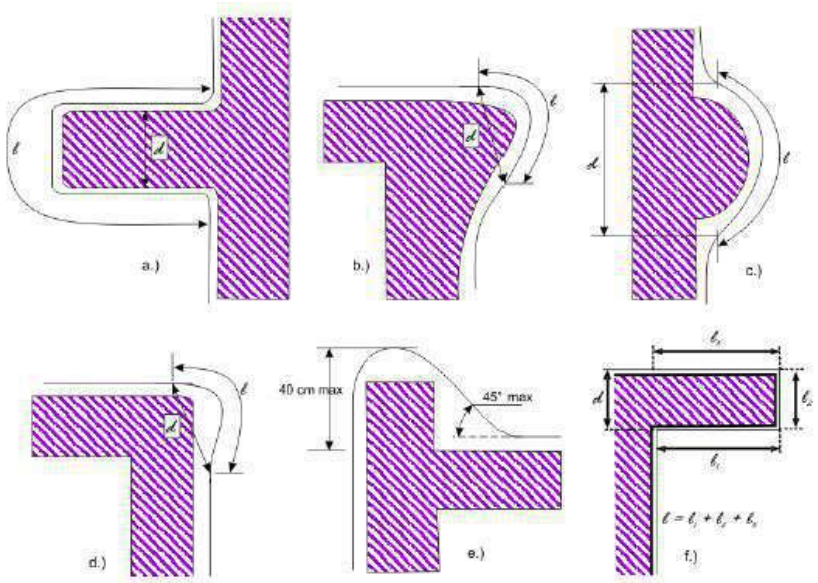


Figure 1 : Formes de courbure des conducteurs de descente

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

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

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

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

6.4.2.3 *Matériaux et dimensions*

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

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

Matériau	Configuration	Section minimale
Cuivre, cuivre étamé, acier galvanisé à chaud, acier inoxydable	Plaque pleine (épaisseur min. 2 mm)	50 mm²
Aluminium	Plaque pleine (épaisseur min. 3 mm)	70 mm²

Tableau 14: Nature des conducteurs de descente

6.4.2.4 *Joint de contrôle*

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

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

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

6.4.2.5 *Compteur de coups de foudre*

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

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

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

6.4.2.6 *Autorisation d'intervention à proximité des réseaux*

Au regard des obligations à respecter au titre de la réglementation applicable aux travaux exécutés à proximité d'ouvrages souterrains ou aériens (Code de l'environnement) et conformément à la norme NF S70-003-1 d'application obligatoire, le responsable de projet peut faire le choix d'une procédure de DT-DICT conjointe lorsque le projet concerne une opération unitaire dont la zone d'intervention géographique est très limitée et dont le temps de réalisation est très court.

L'entreprise qui réalisera l'installation devra, dans le cadre du marché privé ou publique, effectuer la procédure de déclaration DT/DICT conjointe au moyen de tout formulaire et document nécessaires conformément à la réglementation en vigueur. De même, ses intervenants devront être qualifiés AIPR, afin de respecter la réglementation.

6.4.2.7 *Prise de terre PDA*

Une prise de terre de type B (boucle) peut être réalisé si **le fond de fouille est supérieur ou égal à 50mm²**, sinon il y aura lieu de prévoir **une prise de terre type A au bas de chaque descente**.

Au total, **2 prises de terre** devront être créées afin de relier les installations à la terre.

Les descentes étant mutualisées. Les prises de terre réalisées seront conformes à la NF C 17-102, même pour la PTS de la cheminée.

Les prises de terre type A doivent satisfaire les exigences suivantes :

- la valeur de résistance mesurée à l'aide d'un équipement classique doit être la plus basse possible (**inférieure à 10 Ω**). Cette résistance doit être mesurée au niveau de la prise de terre isolée de tout autre composant conducteur.

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

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

- Patte d'oie

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

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

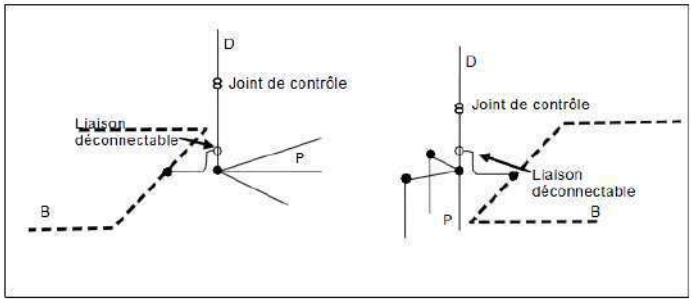
- Prise de terre ligne ou triangle

Chaque prise de terre type A sera composée de plusieurs électrodes verticales de longueur totale **minimum de 5 m (6m pour les PDA)** à une profondeur minimum de **50 cm** :

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

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

Le nombre minimal d'électrode de terre doit être de deux.



D : conducteurs de descente
B : boucle au niveau des fondations du bâtiment
P : mise à la terre du SPF à dispositif d'amorçage

Figure 2 : Schéma de principe « prise de terre »

Configuration de la prise de terre **Type B** :

Cette disposition comprend soit une boucle extérieure à la structure en contact avec le sol sur une longueur d'au moins 80 % de la boucle, soit une prise de terre à fond de fouille, à condition qu'elle soit constituée d'un conducteur de 50 mm². De plus, lorsqu'il s'agit d'une installation en PDA, il convient que chaque conducteur de descente soit au moins connecté à une électrode horizontale de longueur 4 m minimum ou à une électrode verticale de longueur 2 m minimum.

Il convient que la prise de terre en boucle soit, de préférence, enterrée à **au moins 0,5 m de profondeur et à au moins 1 m à l'extérieur des murs**.

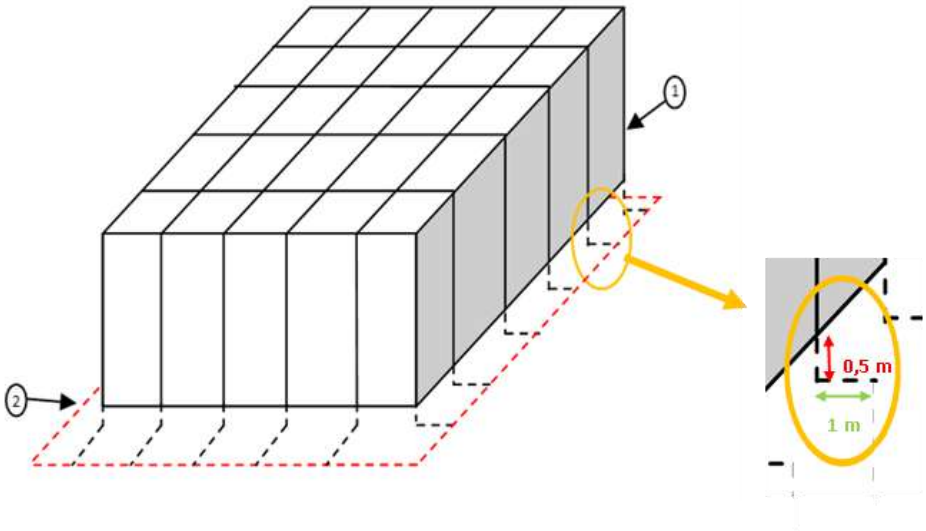


Schéma de principe « prise de terre type B »

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

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

Matériau	Configuration	Dimensions minimales			Observations
		Tige de terre ∅ mm	Conducteur de terre	Plaque de terre mm	
Cuivre	Torsadé [3]		50 mm²		Diamètre min. d'une torsade 1,7 mm
	Rond plein [2]		50 mm²		Diamètre 8 mm
	Plaque pleine [3]		50 mm²		Epaisseur min. 2 mm
	Rond plein	15 [6]			
	Tuyau	20			Epaisseur min. paroi 2 mm
	Plaque pleine			500 x 500	Epaisseur min. 2 mm
	Plaque torsadée			600 x 600	25 mm x 2 mm section Configuration de longueur minimale d'une plaque torsadée: 4,8 m
Acier	Rond plein galv. [1], [2]	16 [6]	Diamètre 10 mm		
	Tuyau galv. [1], [2]	25			Epaisseur min. paroi 2 mm
	Bande pleine galv. [1]		90 mm²		Epaisseur min. 3 mm
	Plaque pleine galv. [1]			500 x 500	Epaisseur min. 3 mm
	Treillis galv. [1]			600 x 600	30 mm x 3 mm section
	Rond cuivre plein revêtu [4]	14			250 µm rayon minimum Revêtement Cu de 99,9 %
	Rond plein nu [5]		Diamètre 10 mm		
	Nu ou galv. plaque pleine [5], [6]		75 mm²		Epaisseur min 3 mm
	Torsadé galv. [5], [8]		70 mm²		Diamètre min. d'une torsade 1,7 mm
	Profilé galvanisé en croix [1]	50 x 50 x 3			
Acier inoxydable [7]	Rond plein	15	Diamètre 10 mm		
	Plaque pleine		100 mm²		Epaisseur min. 2 mm

Tableau 15 : Nature des prises de terre selon la norme

6.4.2.8 Dispositions complémentaires pour les prises de terre

Lorsque la résistivité élevée du sol empêche d'obtenir une résistance de prise de terre inférieure à 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 Ω, 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 *L*1) et d'électrodes verticales (longueur cumulée *L*2) avec l'exigence suivante :

$$160 \text{ (respectivement 100 m)} < L1 + 2xL2$$

Pour une prise de terre de Type B, lorsqu'une valeur de 10 ohms ne peut être obtenue, il convient que la longueur cumulée des n électrodes supplémentaires soit de :

- 160 m pour le niveau de protection I (respectivement 100 m pour les autres niveaux de protection) pour une électrode horizontale ;

- 80 m pour le niveau de protection I (respectivement 50 m pour les autres niveaux de protection) pour les électrodes verticales ;
- ou une combinaison telle qu'expliquée ci-avant pour une prise de terre de Type A.

6.4.2.9 Equipotentialité des prises de terres

Il convient de connecter les prises de terre au fond de fouille du bâtiment (ou aux terres des masses électriques si leur section est suffisante et si acceptées au préalable par la maîtrise d'ouvrage) à l'aide d'un conducteur normalisé (voir NF EN 62561) par un dispositif déconnectable situé de préférence dans un regard de visite comportant le symbole « *Prise de terre* ».

Lors de la mise en place des fonds de fouille, les différents bâtiments du site devront avoir leurs fonds de fouilles respectifs reliés entre eux.

6.4.2.10 Condition de proximité

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

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

6.4.2.11 Tension de contact et de pas

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

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

Dans notre cas, la solution la plus adapté est la mise en place de pancarte d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente, jusqu'à 3 m.

6.5 Mise à la terre des canalisations

Il est rappelé que toutes les canalisations métalliques rentrantes et sortantes devront être raccordées au réseau de terre et de masse du bâtiment à leur point de pénétration (liaisons avec les remontées de prise de terre de préférence) suivant le principe de la figure suivante. Ces liaisons d'interconnexion au réseau de terre du bâtiment sont notamment à faire au niveau des canalisations métalliques transportant des produits à risque (canalisations de gaz combustible et médicaux en particulier)
Ces liaisons devront se faire par l'intermédiaire d'un conducteur normalisé NF EN 62305-3.

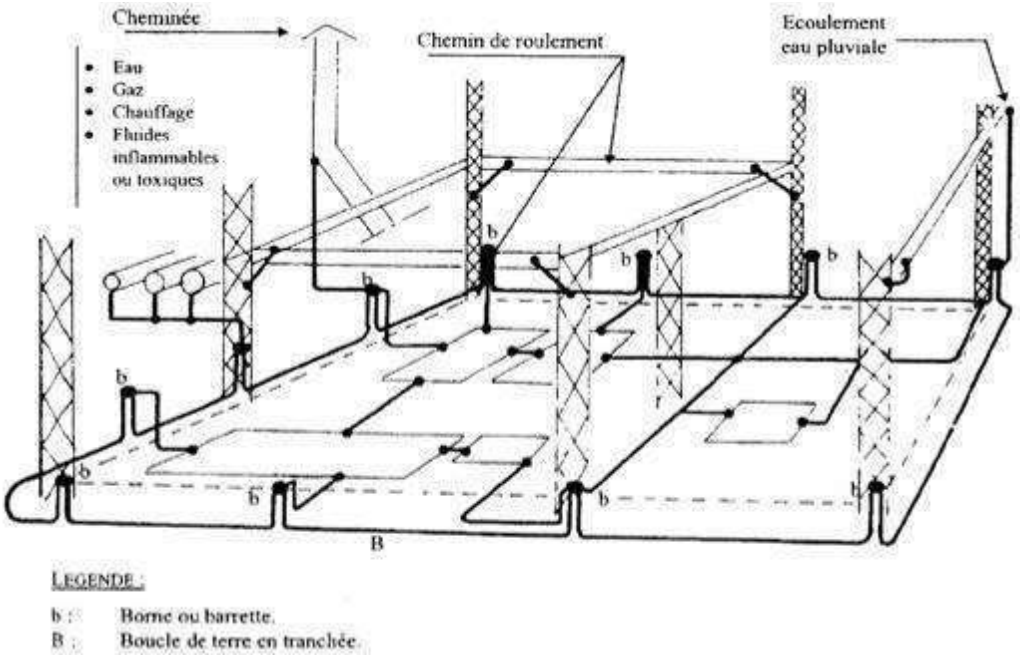


Figure 3: Principe général de mises à la terre

Zone	Nom	Mise à la terre
Bâtiment ACS	Réseau RIA	A réaliser

Tableau 16 : Canalisations entrantes

6.5.1 *Mise à la terre des panneaux photovoltaïques*

Les travaux à mettre en œuvre sont :

D'après la norme **IEC 61643-32** la mise à la terre des panneaux photovoltaïques devra être effectuée par un conducteur en Cuivre nu de section 16 mm² minimum, interconnecté aux structures métalliques de support des panneaux.

Ce réseau équipotentiel devra être interconnecté avec le réseau de terre du site, ainsi que le réseau de descente foudre.

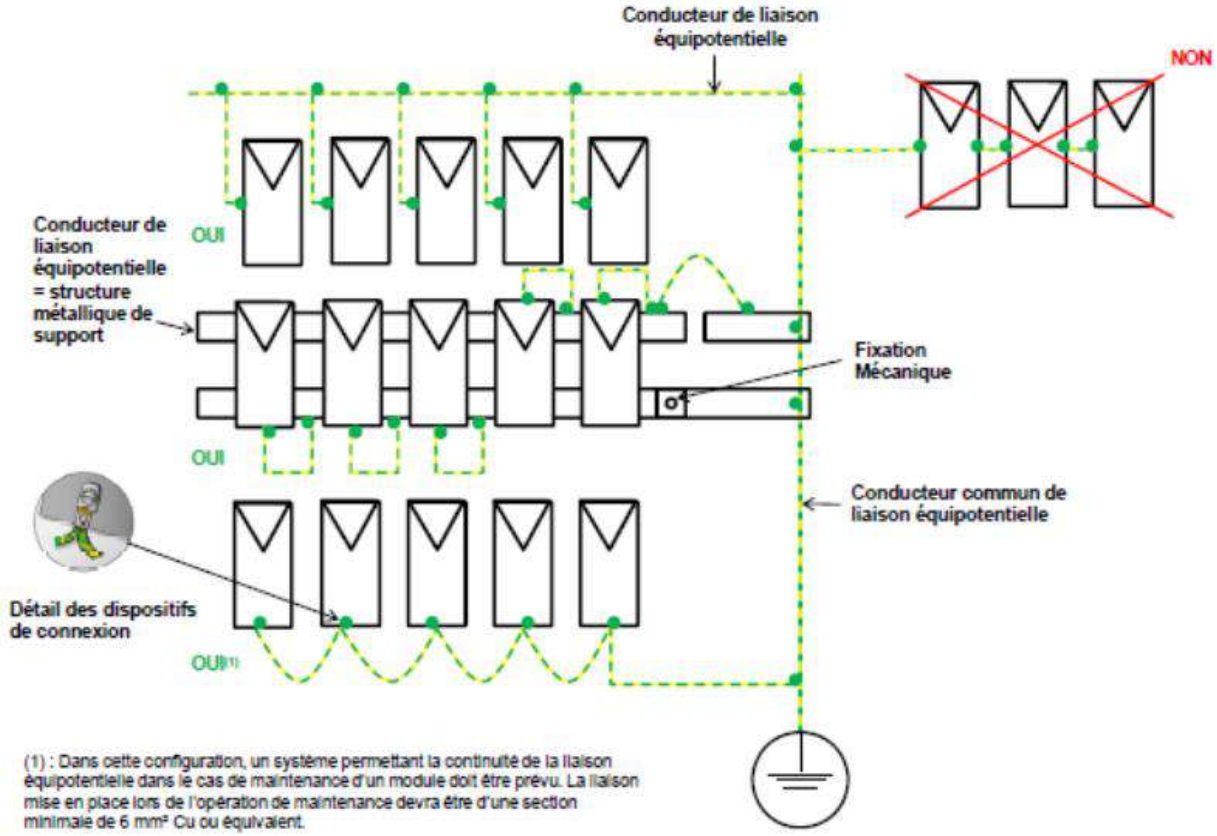
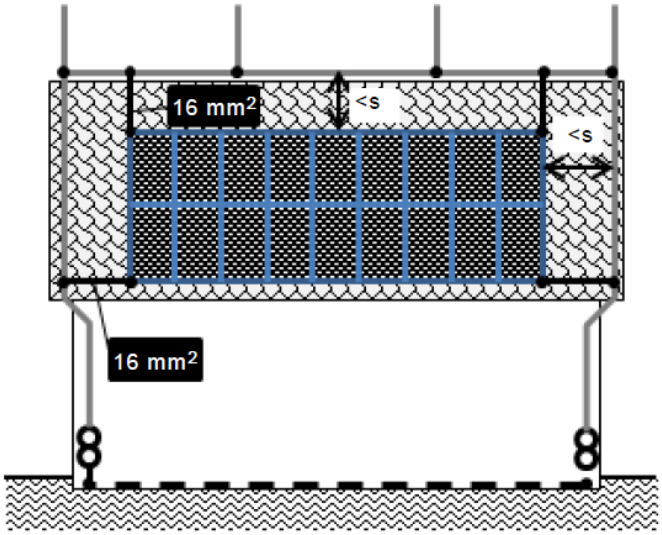


Figure 4 : Exemple de mise à la terre des panneaux photovoltaïques



IEC

NOTE Il est recommandé de positionner le dispositif de capture du système de protection contre la foudre de manière à éviter un coup de foudre direct sur le groupe photovoltaïque et à réduire simultanément le plus possible les ombres produites sur les modules photovoltaïques.

Figure 5 : Exemple de bâtiment comportant une installation extérieure du système de protection contre la foudre – Dimensions des conducteurs de liaison équipotentielle en cas de non-maintien de la distance de séparation (s)

7. TRAVAUX À REALISER - EFFETS INDIRECTS DE LA FOUDRE

Les résultats de l'analyse de risque aboutissent à une **protection obligatoire** contre les **effets indirects de niveau IV** sur le site **AUBERT & DUVAL** de **PAMIERS (09)**.

Une protection devra être mise en place :

- Au niveau de l'alimentation générale des bâtiments équipés de paratonnerres conformément aux obligations des normes NF EN 62305-4 et du guide UTE C 15-443.
- Sur les Équipements Importants Pour la Sécurité.
- Sur les canalisations conductrices provenant de l'extérieur des bâtiments (équipements en toiture, réseaux électriques, …).

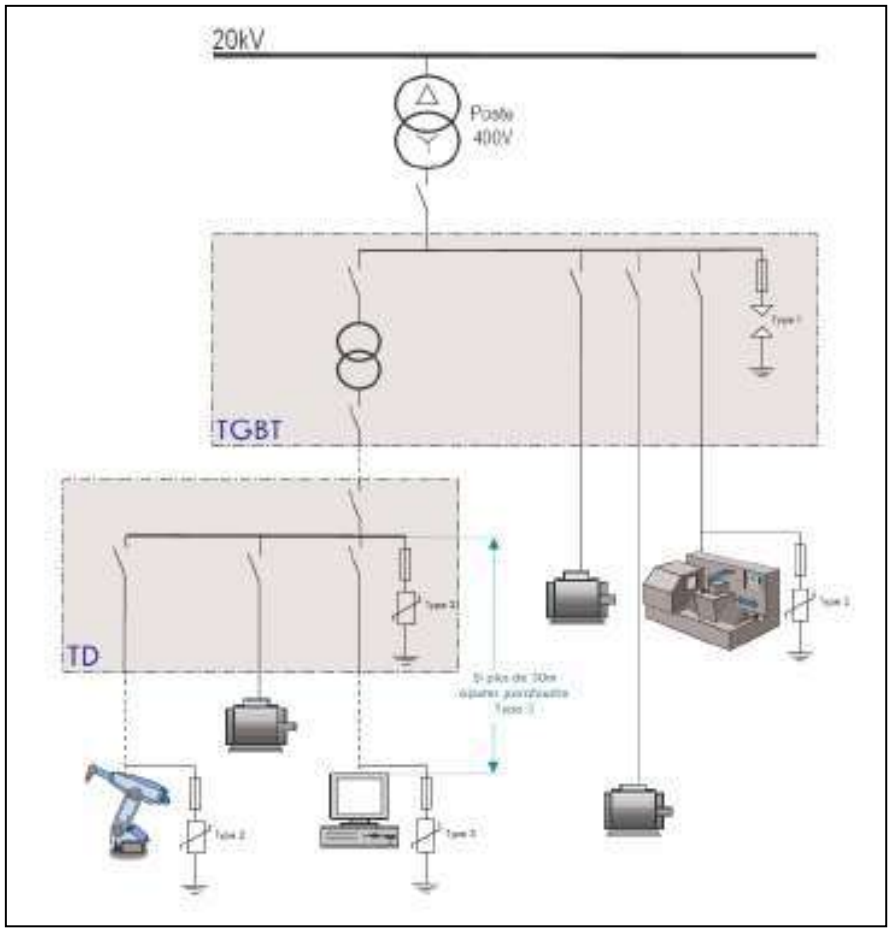


Figure 6 : Principe de protection par parafoudres

Nous préconisons :

Bâtiment	***Armoire***	***Préconisation***
Bâtiment ACS	TGBT	Installation d'un Parafoudre de type 1+2
Installation photovoltaïque	TGBT PV	Installation d'un Parafoudre de type 1+2 (Si indépendant du TGBT)

Tableau 17 : **Protection type 1**

Bâtiment	***Armoire***	***Préconisation***
Ensemble du site	Surpresseur RIA	Installation d'un Parafoudre de type 2
	Onduleurs/informatique	Installation d'un Parafoudre de type 2
	Vidéo-surveillance	Installation d'un Parafoudre de type 2
	Centrale de détection intrusion	Installation d'un Parafoudre de type 2
	Centrale de détection incendie	Installation d'un Parafoudre de type 2
	Télétransmetteur	Installation d'un Parafoudre de type 2
	Centrales de détection multiponctuelle	Installation d'un Parafoudre de type 2
	Installation Photovoltaïque	Installation d'un Parafoudre de type 2
	Local Sprinkler	Installation d'un Parafoudre de type 2

Tableau 18 : **Protection type 2**

7.1 Parafoudres sur installations PV

Des protections par parafoudres devront être installées sur différentes armoires et coffrets électriques afin de protéger l'ensemble du réseau de production d'énergie photovoltaïque selon UTE 15-712 et IEC 61 643-32.

Installation	Emplacement	Type de protection
Centrale PV	1	Parafoudre A.C. Type 1+2 à installer sur le TGBT PV (si indépendant du TGBT de raccordement)
	2	Parafoudre Type 2 (Type 1 en cas de non-respect de la distance de séparation avec SPF en toiture) à installer coté A.C. des onduleurs
	3	Parafoudre Type 2 (Type 1 en cas de non-respect de la distance de séparation avec SPF en toiture) à installer coté D.C. des onduleurs
	4	Parafoudre D.C. Type 2 (Type 1 en cas de non-respect de la distance de séparation avec SPF en toiture) à installer sur chaque boite de jonction de groupe en toiture

Tableau 19 : Protection parafoudre pour installation PV

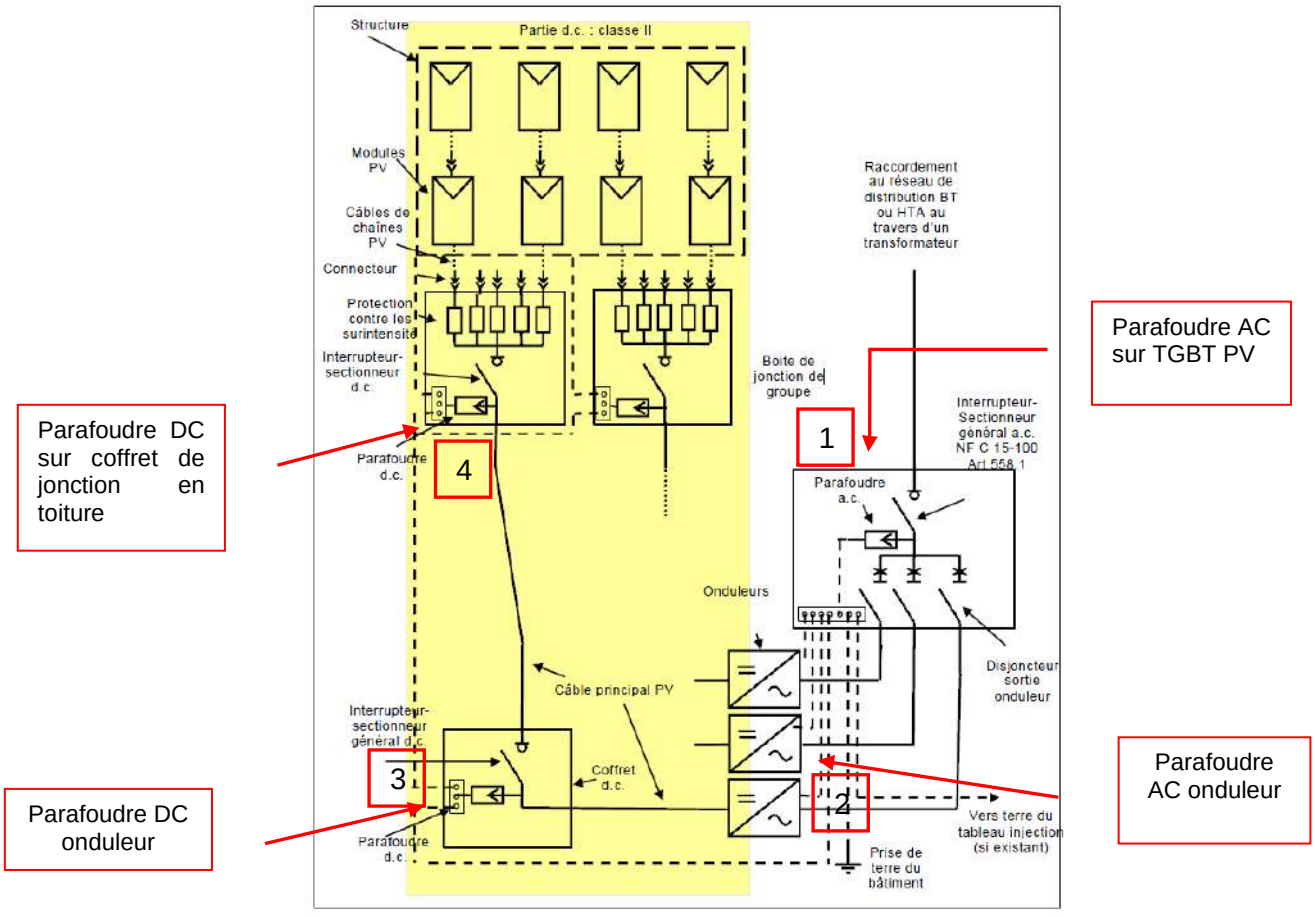


Figure 7 : Implantation des parafoudres sur l'installation PV. (UTE 15-712)

7.1.1 Principe de raccordement des parafoudres courant fort dans une installation PV

Le raccordement du parafoudre doit être réalisé de la manière la plus courte et la plus rectiligne possible afin de réduire la surface de boucle générée par le montage des câbles phases, neutre et PE.
La longueur cumulée de conducteurs parallèle de raccordement du parafoudre au réseau devra être **strictement inférieure à 0,50 m (L1+L2)**.

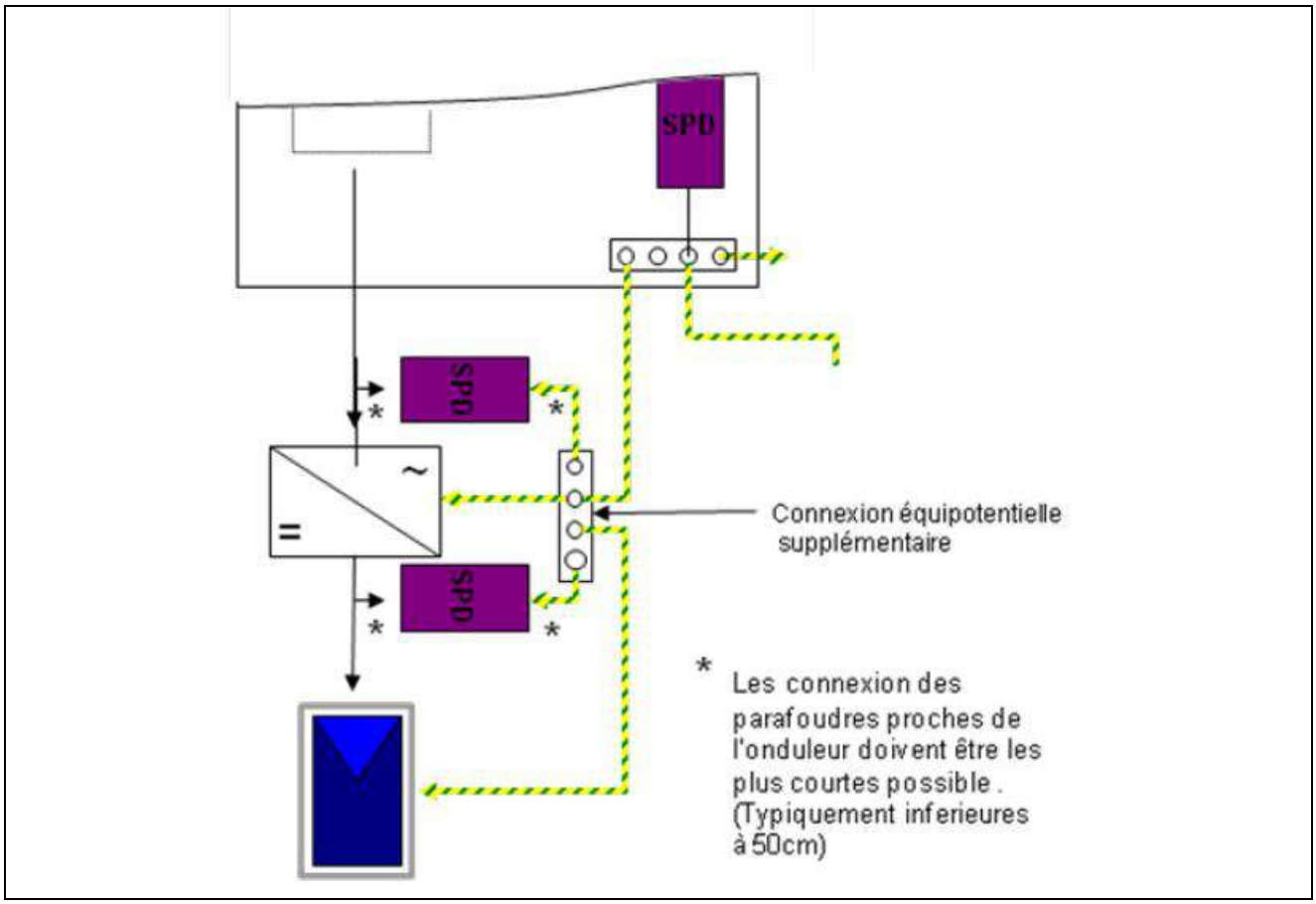


Figure 8 : Distances à respecter pour le câblage des parafoudres

La mise en œuvre doit être réalisée conformément à la norme IEC 61643-32.

Afin de privilégier la continuité des installations électriques, les dispositifs de protection des parafoudres respecteront **les règles de sélectivité.**

7.2 Protection des courants forts

7.2.1 Détermination des caractéristiques des parafoudres type I et I + II

Ces protections sont conçues pour être utilisées sur des installations où le « risque foudre » est très important, notamment en présence de paratonnerre sur le site. Ces parafoudres doivent être soumis aux essais de classe I, caractérisés par des injections d'ondes de courant de type 10/350 µs, représentatives du courant de foudre généré lors d'un impact direct.

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

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

Calcul du courant I_{imp} des parafoudres de type 1 (et type 1+2) :

Le courant I_{imp} est le courant que doit pouvoir écouler le parafoudre de type 1 sans être détruit.

Les parafoudres protégeant les lignes extérieures doivent avoir une tenue en courant compatible avec les valeurs maximales de la partie de courant de foudre qui va s'écouler à travers ces lignes.

Il dépend de :

- la moitié du courant crête du coup de foudre défini dans la NF EN 62305-1 (donné dans le tableau ci-dessous en fonction du niveau de protection).

I (kA)	P	Niveau de protection
100	0,05	IV et III
150	0,02	II
200	0,01	I
300	0,005	I+
400	0,002	I++
600	0,001	I+++

***Tableau 20*: Valeurs du courant de foudre direct Iimp maxi**

- du nombre de pôles.

Ce courant est donné par la formule suivante :

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

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

	Bâtiment ACS
Régime de neutre	Non défini
Pour le n	7
Pour le m	4
n x m=	28
Calcul niveau IV et III (0,5 / (n x m)) x 100 =	1,79

Tableau 21 : **Calcul du Iimp**

La norme NF C 15100 impose un minimum de **12,5 kA.**

On retrouve ainsi les résultats suivants :

Caractéristiques :

- Régime de neutre : **TN**
- Tension maximale en régime permanent : **Uc ≥ 253 V**
- Intensité de court-circuit à respecter : **Icc ≥ Ik3**
- Courant maximum de décharge (onde 10/350 µs) : $\mathbf{I_{imp} \geq 12,5\ kA}$
- Niveau de protection : **Up ≤ 1,5 kV**

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

7.2.2 Détermination des caractéristiques des parafoudres type II

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

Il est donc **obligatoire** de prévoir l'installation, au niveau des armoires secondaires ou TD alimentant des équipements liés au MMR des parafoudres de Type 2 conformément à la norme **NF EN 62-305-4.**

Ces protections sont destinées à être installées à proximité des équipements sensibles. Ces parafoudres sont soumis à des tests en onde de courant 8/20µs (essais de classe II).

Ces parafoudres de type II sont à placer en **coordination** avec les parafoudres de type I (type I+II) implantés en amont.

En cas d'absence d'armoire divisionnaire à proximité des équipements à protéger, des coffrets parafoudre devront être installés.

Calcul du courant In des parafoudres de type 2 selon le Guide UTE C 15-443 :

- **Evaluation du niveau d'exposition aux surtensions de foudre**

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

$$\mathbf{F = Nk\ (1,6 + 2.LBT + \delta)}$$

Où :

- **Nk :** est le niveau kéraunique local, **(Nk = 14 jours par an suivant les données Météorage)**
- **LBT :** est la longueur en km de la ligne BT alimentant l'installation.
  - Pour des valeurs supérieures ou égales à 0,5 km, on retient LBT = 0,5.
- **δ :** est un coefficient prenant en compte la situation de la ligne et celle du bâtiment.
  - La valeur de δ est donnée dans le tableau ci-dessous.

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

Tableau 22: Valeurs de δ selon la situation de la ligne et du bâtiment

Application de la formule :

F = 14 x (1,6 + (2 x 0) + 0,5)
Soit : F = 29,4.

Le paramètre F est donc égal à 29,4 pour ce site.

- **Choix de 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 pour les parafoudres de type 2.

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

Le tableau ci-dessous permet d'optimiser le choix de In en fonction du paramètre F :

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

Tableau 23: Choix de In dans le cas des parafoudres de type 2

	Bâtiment ACS
In (kA)	5 kA

Tableau 24: Résumé du In pour les bâtiments du site

Caractéristiques :

- Régime de neutre : **TN**
- Tension maximale en régime permanent **Uc ≥ 253V**
- Intensité de court-circuit à respecter : **Icc ≥ Ik3**
- Courant nominal de décharge (onde 8/20 µs) **In ≥ 5 kA**
- Niveau de protection **Up ≤ 1,5 kV**

7.2.3 Raccordement

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

Le raccordement devra être réalisé de la manière la plus courte et la plus rectiligne possible afin de réduire la surface de boucle générée par le montage des câbles phases, neutre et PE.
La longueur cumulée de conducteurs parallèles de raccordement du parafoudre au réseau devra être **strictement inférieure à 0,50 m (L1+L2+L3)**.

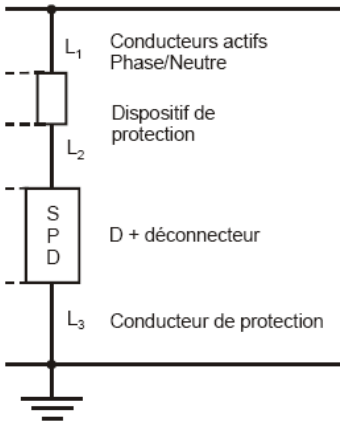


Figure 9 : Principe de câblage d'un parafoudre

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au guide UTE C 15-443 et à la norme NF EN 62305-4.

7.2.4 Dispositif de deconnexion

Il est prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités (Fusibles, disjoncteurs…). Ce dispositif doit respecter les exigences mentionnées par le fabricant du parafoudre installé.

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

L'installeur devra dimensionner le dispositif de protection en fonction de la note conjointe Qualifoudre / F2C sur les dispositifs de protection en amont des parafoudres et des recommandations des fabricants de parafoudres.

Pour information, vous trouverez ci-après le document « processus de choix et installation des déconnecteurs des parafoudres de type 1 » établi selon cette note.

La tenue du Dispositif de Protection contre les SurIntensités de l'Installation (DPSI) en onde 10/350, n'est généralement pas connue du fabricant. Aussi le cas idéal de choix est le suivant :

Cas 1 : Installation des parafoudres en amont du DPSI. (Cf. document). Dans ce cas la protection foudre, la sécurité électrique, et la continuité de service sont assurées.

Pour autant l'installation des parafoudres peut être difficile, contraignante à réaliser : obligation d'intervention sous tension ou coupure du poste d'alimentation…

Si le cas 1 ne s'avère pas réalisable, le cas 2 doit être envisagé, avec une inconnue qui subsiste sur le comportement du DPSI en cas de surtension vis-à-vis des critères de sécurité électrique et de continuité de service (étant donné sa présence en amont du parafoudre et son déconnecteur).

Cette inconnue existait déjà avant l'implantation de parafoudres dans l'installation électrique.

> Cas 2 ou cas 2 b (Cf. document). Dans ce cas, la protection foudre est assurée, la sécurité électrique et la continuité de service sont inconnues.

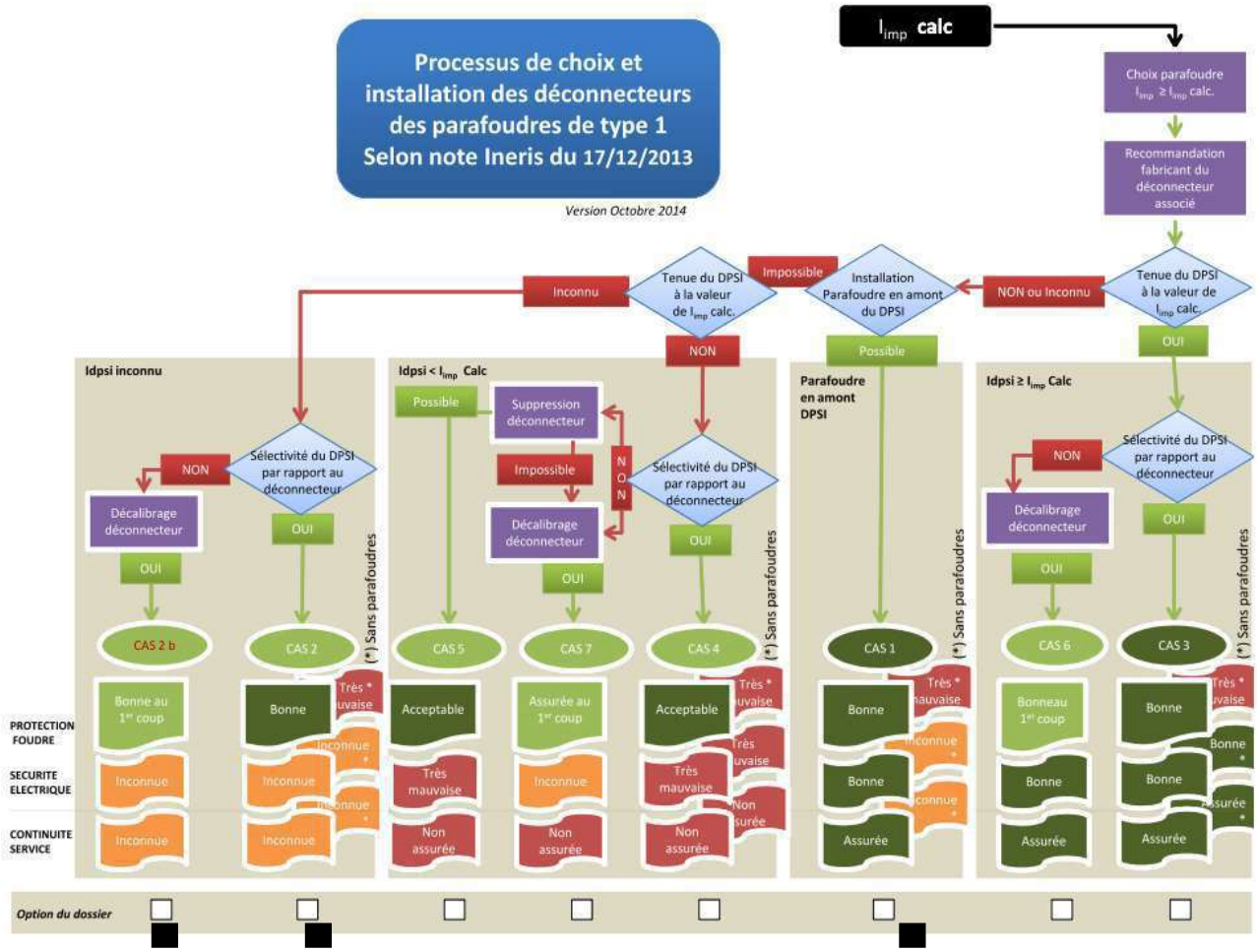


Figure 10 : Dispositifs de déconnection des parafoudres de type 1

7.3 Protection des lignes de télécommunication

7.3.1 Protection par parafoudre

Ces parafoudres doivent être conformes aux normes NF EN 61643-21 et -22.

Ils sont adaptés aux exigences des différents réseaux entrant dans la structure à protéger :

- Réseau **Telecom** : protection des équipements PABX, modems, terminaux, …
- Réseau **industriel** : protection d'automates, systèmes de télégestion, télétransmetteurs, sondes, capteurs, servomoteurs, centrales de contrôle d'accès, d'incendie, …
- Réseau **informatique** : protection des réseaux inter-bâtiment

Le tableau E.2 de l'annexe E de la NF EN 62305 -1 donne, pour les réseaux de **communication**, les surintensités de foudre susceptibles d'apparaître lors des impacts de foudre.

Le courant impulsionnel de foudre (Iimp – onde 10/350 µs) des parafoudres doit être > ou = aux valeurs reprises ci-dessous en fonction des niveaux de protection.

Niveau de protection Np	
I-II	III-IV
Iimp minimum du parafoudre (enkA) en onde 10/350 µs	
2	1

***Tableau 25 :* Valeur de l'Iimp**

Pour les réseaux écrantés, ces valeurs peuvent être réduites d'un facteur 0,5.

Pour la **sélection** de ces parafoudres, il faut tenir compte des paramètres suivants :

- Caractéristiques de la ligne à protéger : ISDN, ADSL
- Nombre de lignes à protéger
- Type d'installation souhaitée : boitier mural, répartiteur, rail DIN,…
- Ergonomie : modules débrochables.

Des parafoudres courants faibles devront être installés au niveau des arrivées Télécom si une rocade cuivre est mise en oeuvre sur le bâtiment..

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

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

7.3.2 Protection par écrantage de ligne

Afin de pallier à l'installation en grande quantité de parafoudres sur les lignes courants faibles identifiées, il est possible de mettre en place des câbles écrantés / blindés entre l'émetteur et le récepteur à protéger conformément à la NF EN 62 305.

Les câbles écrantés / blindés sont reliés à la terre aux deux extrémités de la ligne et le risque d'impact directe de la foudre sur les câbles devra être absent.

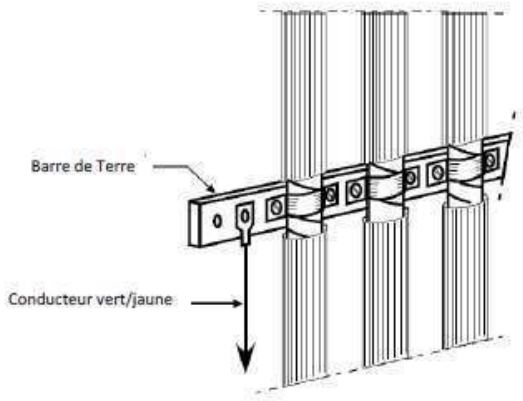


Figure 11 : **Mise à la terre de câble écrantés**

8. PREVENTION DU PHENOMENE ORAGEUX

Cette étude évoque également l'aspect prévention vis-à-vis des risques foudre en présence de personnel exposé aux orages ou lors de manipulation de produits et/ou matériels dangereux.

Selon l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, *« les enregistrements des agressions de la foudre sont datés et si possible localisés sur le site »,* et *« tous les événements survenus dans l'installation de protection foudre (… coup de foudre…) sont consignés dans le carnet de bord ».*

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

- Soit un service local de détection des orages et/ou fronts orageux par réseau national METEOFRANCE,

- Soit un système local de détection par moulin à champ type Détectstorm ou équivalent.

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

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

Une fiche d'enregistrement pour chaque appel sera remplie et les datations du début et de fin d'alerte précisées. Une procédure sera alors mise en place et tout dépotage interdit jusqu'à la levée de l'alerte.

Cette procédure d'alerte foudre devra être régulièrement effectuée (nombre important de fiches remplies par an) par liaison téléphonique rendant pratiquement nulle la probabilité d'inflammation de zones explosibles sur l'aire de déchargement.

Ces fiches remplies régulièrement apporteront une bonne traçabilité des évènements utiles lors d'investigations nécessaires après d'éventuels dysfonctionnements rencontrés. En cas de sinistres graves, ces éléments apportent une aide précieuse lors d'une enquête administrative ou judiciaire.

Mesure de prévention à mettre en place :

A l'approche d'un orage, le dépotage et l'accès en toiture doivent être interdits ainsi que les interventions sur le réseau électrique et la présence de personnes à proximité des éventuelles descentes de paratonnerres. Cette prévention devra faire l'objet d'une information auprès du personnel et des sociétés extérieures au site, sur les risques de foudroiement direct et indirect.
La mise en place d'un abonnement METEORAGE ou d'un moulin à champ, n'est pas requise selon l'Analyse de Risque Foudre.

9. REALISATION DES TRAVAUX

La mise en œuvre des préconisations doit être réalisée par une société spécialisée et agréée Qualifoudre **« Installation de paratonnerres et parafoudres »**.

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

La marque Qualifoudre :

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

Le label QUALIFOUDRE permet aux professionnels de la foudre de répondre aux exigences réglementaires de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

10. VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS

10.1 Vérification initiale

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

- Nature, section et dimensions des organes de capture et de descente,
- Cheminement de ces différents organes,
- Fixation mécanique des conducteurs,
- Respect des distances de séparation,
- Existence de liaisons 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 Vérifications périodiques

La NF EN 62 305-3 prévoit des vérifications périodiques en fonction du niveau de protection à mettre en œuvre sur la structure à protéger en présence de protection extérieure :

Niveau de protection	Inspection visuelle année	Inspection complète année	Inspection complète des situations critiques [a] [b] année
I et II	1	2	1
III et IV	1	4	1

[a] Il convient que les systèmes de protection contre la foudre utilisés dans les applications impliquant des structures avec un risque dû aux matériaux explosifs, fassent l'objet d'une inspection visuelle tous les 6 mois. Il convient de soumettre l'installation à des essais électriques une fois par an. Une exception acceptable au programme d'essai annuel consisterait à effectuer les essais sur un cycle de 14 à 15 mois lorsqu'il est considéré avantageux d'effectuer des essais de résistance de terre à des périodes différentes de l'année pour être informé des variations saisonnières.

[b] Les situations critiques peuvent inclure les structures contenant des réseaux internes sensibles, les immeubles administratifs et commerciaux ou les lieux de présence potentielle d'un grand nombre de personnes.

Tableau 26 : D'après NF EN 62 305-3

Les intervalles entre vérifications donnés dans le tableau ci-dessus s'appliquent dans le cas où il n'existe pas de texte réglementaire de juridiction. Or, pour le cas du site **AUBERT & DUVAL de PAMIERS (09)**, l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié précise que la vérification visuelle doit être réalisée tous les ans et la vérification complète tous les deux ans.

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

Note importante :

Les parafoudres sont des composants passifs que l'on finit souvent par oublier et sont rarement intégrés dans les opérations de maintenance des installations électriques.

10.3 Vérifications supplémentaires

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

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

Toutes ces vérifications devront être annotées dans la Notice de Vérification et Maintenance fournie en annexe. Il conviendra de faire réaliser une mise à jour de cette dernière, une fois l'installation effectuée.

11. TABLEAU DE SYNTHESE

Installations/ Equipements	Travaux à mettre en œuvre
EFFETS DIRECTS	
Bâtiment ACS	Installation d'un SPF **de niveau IV,** conformément au § 6 de cette Etude Technique
Canalisations	Mise à la terre des canalisations selon le § 6.5
EFFETS INDIRECTS	
TGBT, Installation Photovoltaïque (Si TGBT indépendant)	Mise en place de parafoudres **type 1+2 de niveau IV** : onde 10/350 µs, conformément au § 7 de cette étude technique
Tableaux divisionnaires et installations sensibles : Surpresseur RIA, Onduleurs, Vidéo-surveillance, Centrale de détection Intrusion, Centrale de détection Incendie, Télétransmetteur, Centrale de détection multiponctuelle, installation photovoltaïque, Local Sprinkler.	Protection par parafoudres type 2 : onde 8/20 µs, In 5 kA minimum et Up < 1,5 kV, conformément au § 7 de cette étude technique
PREVENTION	
Ensemble du site	Procédure à mettre en place et respecter en période orageuse

Tableau 27*: *Tableau de synthèse

Notre étude est construite sur la base que les installations (électriques, structurelles, mises à la terre, …) sont conformes aux normes et législations en vigueur, qu'elles sont vérifiées et maintenues en état par le maître d'ouvrage.

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

ANNEXE 1

Note de calcul distance de séparation

CALCUL DE LA DISTANCE DE SEPARATION

CALCUL de la DISTANCE de SEPARATION s

Niveau de protection	IV
Coefficient Ki	0,04
Nombre de conducteurs de descente	2
Coefficient Kc	0,75
Coefficient Km Air	1
Coefficient Km Béton, Briques	0,5
Coefficient l	77 m

Calcul de S Air max	**2,310**	**m**
Calcul de S Béton, Briques max	**4,620**	**m**

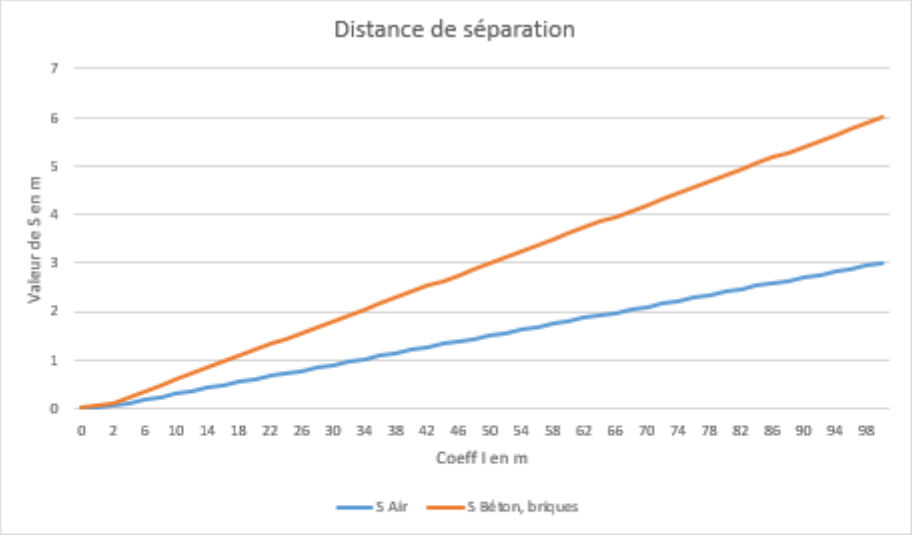
PDA

Niveau de protection	Ki
I	0,08
II	0,06
III	0,04
IV	0,04

Nombre de conducteurs de descente	Kc
1	1
2	0,75
3	0,6
4 et +	0,41

Matériau	Km
Air	1
Béton, Briques	0,5

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l$$



NOTA: *La distance de séparation est la distance minimale pour laquelle il n'y a pas formation d'étincelle dangereuse entre un conducteur de descente écoulant le courant de foudre et une masse conductrice voisine liée la terre. Pour qu'il y ait isolement au sens des étincelles dangereuses, il faut que la distance d séparant le système de protection contre la foudre de l'élément conducteur considéré, soit supérieur à s.*

CALCUL de la DISTANCE de SEPARATION s

Niveau de protection	IV
Coefficient Ki	0,04

Nombre de conducteurs de descente	2
Coefficient Kc	0,66

Coefficient Km Air	1
Coefficient Km Béton, Briques	0,5
Coefficient l	37 m

Calcul de S Air max	0,977	m
Calcul de S Béton, Briques max	1,954	m

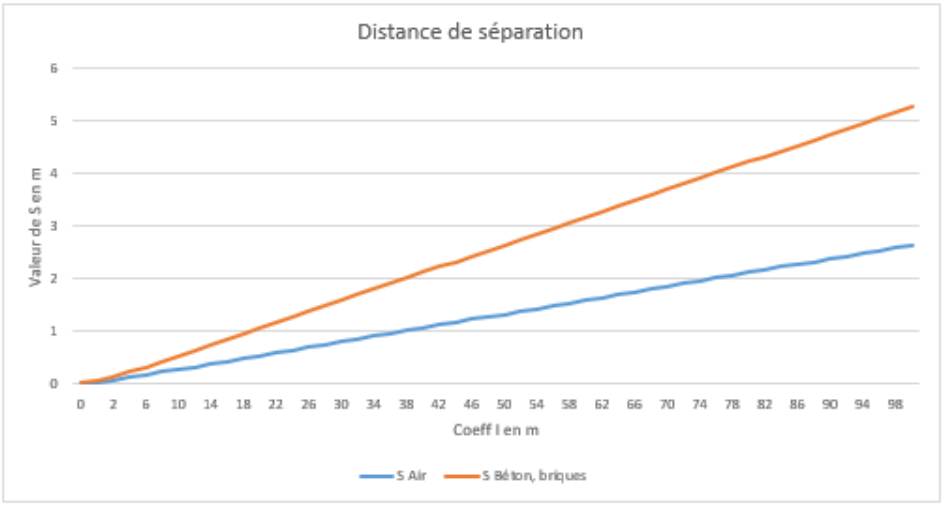
PTS / Cheminéee

Niveau de protection	Ki
I	0,08
II	0,06
III	0,04
IV	0,04

Nombre de conducteurs de descente			Kc
1			1
2			0,66
Maille	4	et +	0,44

Matériau	Km
Air	1
Béton, Briques	0,5

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l$$



NOTA: *La distance de séparation est la distance minimale pour laquelle il n'y a pas formation d'étincelle dangereuse entre un conducteur de descente écoulant le courant de foudre et une masse conductrice voisine liée la terre. Pour qu'il y ait isolement au sens des étincelles dangereuses, il faut que la distance d séparant le système de protection contre la foudre de l'élément conducteur considéré, soit supérieur à s.*

ANNEXE 2

Notice de Vérification et de Maintenance

NOTICE DE VERIFICATION ET DE MAINTENANCE

AUBERT & DUVAL
SITE DE PAMIERS (09)

Rédacteur	Vérification	Approbateur	Révision
Nom : **Nicolas ALNET** Société : RG Consultant Date : 25/10/2022 Visa	Nom : **Yoni GARCIA** Société : RG CONSULTANT Date : 25/10/2022 Visa	Nom : **Thierry FAUCON** Société : FRANKLIN Sud-Ouest Date : 25/10/2022 Visa	**B**

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

Bureau de Bordeaux
15 rue Léon Blum – 33150 CENON

Tél : +33 (0)6 86 31 38 98
info@rg-consultant.com - www.rg-consultant.com

SOMMAIRE

1. ORDRES DES VERIFICATIONS 4

1.1 PROCEDURE DE VERIFICATION 4
1.2 VERIFICATION DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE 4
1.3 VERIFICATIONS VISUELLES 4
1.4 VERIFICATIONS COMPLETES 5
1.5 DOCUMENTATION DE LA VERIFICATION 6

2. MAINTENANCE 7

2.1 REMARQUES GENERALES 7
2.2 PROCEDURE DE MAINTENANCE 8
2.3 DOCUMENTATION DE MAINTENANCE 8

3. DESCRIPTION DES SPF MIS EN PLACE 9

3.1 INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE (I.E.P.F) 9
3.1.1 Implantations des SPF 9
3.1.2 Caractéristiques des dispositifs de capture 10
3.1.3 Mise à la terre des canalisations 10
3.2 INSTALLATIONS INTERIEURES DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE (I.I.P.F) 11

4. NOTICE DE VERIFICATION 12

4.1 NOTICES DE VERIFICATION DES SYSTEMES DE PROTECTION FOUDRE (SPF) 12
4.2 NOTICE DE VERIFICATION DES PARAFOUDRES 16

5. CARNET DE BORD 17

TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Chrono secrétariat	Date	Objet
A	RGC 27 686	06/10/2022	Notice de vérification et de maintenance

GLOSSAIRE

ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

EIPS : Equipements Importants Pour la Sécurité

SPF : Système de Protection contre la Foudre

IEPF : Installation Extérieure de Protection contre la Foudre

IIPF : Installation Intérieure de Protection contre la Foudre

1. ORDRES DES VERIFICATIONS

1.1 Procédure de vérification

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

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

1.2 Vérification de la documentation technique

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

1.3 Vérifications visuelles

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

- la conception est conforme aux normes NF EN 62305, NF C 17102 et NF EN 62561-x (avec x de 1 à 7),
- le Système de Protection Foudre est en bon état,
- les connexions sont serrées et les conducteurs et bornes présentent une continuité,
- aucune partie n'est affaiblie par la corrosion, particulièrement au niveau du sol,
- les connexions visibles de terre sont intactes (opérationnelles),
- tous les conducteurs visibles et les composants du système sont fixés et protégés contre les chocs et à leur juste place,
- aucune extension ou modification de la structure protégée n'impose de protection complémentaire,
- aucun dommage du système de protection des parafoudres et des fusibles n'est relevé,
- l'équipotentialité a été réalisée correctement pour de nouveaux services intérieurs à la structure depuis la dernière inspection et les essais de continuité ont été effectués,
- les conducteurs et connexions d'équipotentialité à l'intérieur de la structure sont en place et intacts,
- les distances de séparation sont maintenues,
- l'inspection et les essais des conducteurs et des bornes d'équipotentialité, des écrans, du cheminement des câbles et des parafoudres ont été contrôlés et testés.

1.4 Vérifications complètes

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

- les essais de continuité des parties non visibles lors de la vérification initiale et qui ne peuvent être contrôlées par vérification visuelle ultérieurement ;
- les valeurs de résistance de la prise de terre. Il convient d'effectuer des mesures de terre isolées ou associées et d'enregistrer les valeurs dans un rapport de vérification du SPF.
- Le contrôle de la partie active des têtes des Paratonnerres à Dispositifs d'Amorçages.
- La résistance de chaque électrode de terre et si possible, la résistance de la prise de terre complète.

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

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

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

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

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

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

1.5 Documentation de la vérification

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

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

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

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

2. MAINTENANCE

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

Niveau de protection	Inspection visuelle année	Inspection complète année	Inspection complète des situations critiques [a b] année
I et II	1	2	1
III et IV	1	4	1

[a] Il convient que les systèmes de protection contre la foudre utilisés dans les applications impliquant des structures avec un risque dû aux matériaux explosifs, fassent l'objet d'une inspection visuelle tous les 6 mois. Il convient de soumettre l'installation à des essais électriques une fois par an. Une exception acceptable au programme d'essai annuel consisterait à effectuer les essais sur un cycle de 14 à 15 mois lorsqu'il est considéré avantageux d'effectuer des essais de résistance de terre à des périodes différentes de l'année pour être informé des variations saisonnières.

[b] Les situations critiques peuvent inclure les structures contenant des réseaux internes sensibles, les immeubles administratifs et commerciaux ou les lieux de présence potentielle d'un grand nombre de personnes.

Tableau 28 : Périodicité selon le niveau de protection.

Les intervalles entre inspections donnés dans le tableau ci-dessus s'appliquent dans le cas où il n'existe pas de texte réglementaire de juridiction. Or, pour le cas du site **AUBERT & DUVAL** sur la commune de **PAMIERS (09)** l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié précise que la vérification visuelle doit être réalisée tous les ans et la vérification complète tous les deux ans.

2.1 Remarques générales

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

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

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

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

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

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

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

2.2 Procédure de maintenance

Le site **AUBERT & DUVAL** sur la commune de **PAMIERS (09)** doit établir des programmes de vérifications périodiques pour tous les SPF.

La fréquence des procédures de maintenance dépend :

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

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

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

Le programme de maintenance comporte les informations suivantes :

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

2.3 Documentation de maintenance

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

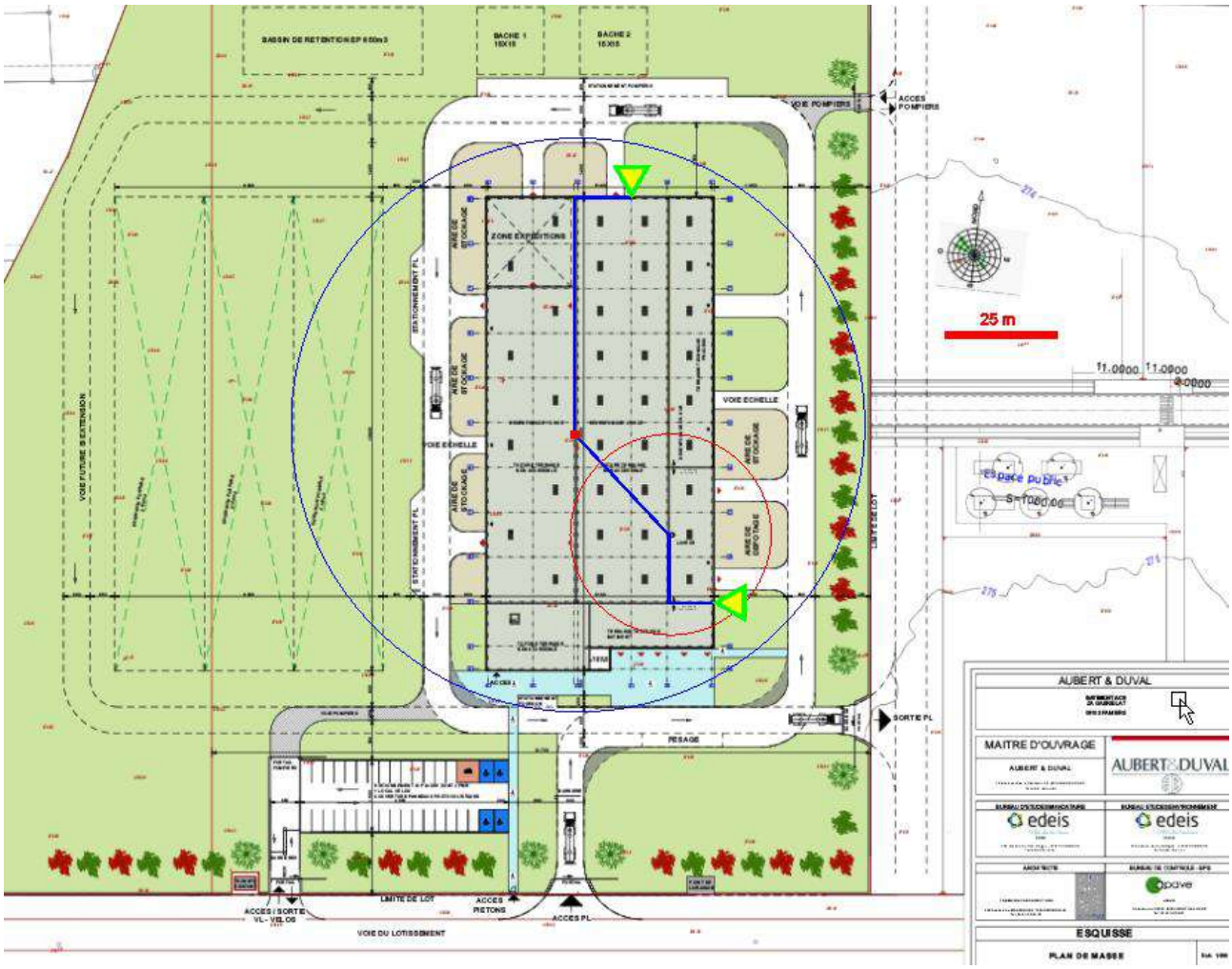
Ces enregistrements fournissent des moyens d'évaluation des composants et de l'installation du SPF.

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

3. DESCRIPTION DES SPF MIS EN PLACE

3.1 Installations Extérieures de Protection contre la foudre (I.E.P.F)

3.1.1 Implantations des SPF



Légende :			
	Rayon de protection 22,5 m en niveau IV pour la PTS		Cheminée
	Rayon de protection 64.2 m (réduction des 40% appliquée) en niveau IV pour le PDA		PDA sur mât de 5 m
	Prise de terre		Conducteur de descente

Figure 12 : Implantation des paratonnerres

3.1.2 *Caractéristiques des dispositifs de capture*

	PDA A	PTS
Avance à l'amorçage	60 µs	-
Hauteur	5 m	1m
Niveau de protection	4	4
Rayon de protection	64,2 m	22,5 m
Distance de séparation	2,4 m	1 m

Tableau 29 : Caractéristiques des dispositifs de capture

3.1.3 *Mise à la terre des canalisations*

Localisation	Section du conducteur	Etat	Résultat
Réseau RIA	mm²		
	mm²		
	mm²		
	mm²		

Tableau 30 : Mise à la terre des canalisations

3.2 Installations Intérieures de Protection contre la Foudre (I.I.P.F)

Caractéristiques des parafoudres mis en œuvre :

Bâtiment	Armoire	Type	Marque - réf	Up (kV)	In- (kA)	Iimp- Imax (kA)	Dispositif de déconnexion
Bâtiment ACS et périphérie	*TGBT*	*1+2*					
	Onduleurs/informatique	*2*					
	Vidéo-surveillance	*2*					
	Centrale de détection intrusion	*2*					
	Centrale de détection incendie	*2*					
	Télétransmetteur	*2*					
	Centrales de détection multiponctuelle	*2*					
	Surpresseur RIA	*2*					
	Local Sprinkler	*2*					
	Installation Photovoltaïque	*1+2 (si nécessaire)*					
		2					

Tableau 31 : Liste des parafoudres

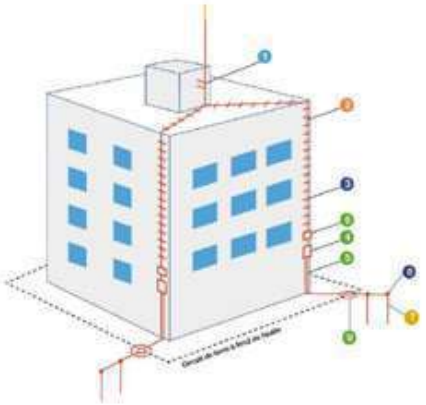
4. NOTICE DE VERIFICATION

4.1 Notices de vérification des Systèmes de Protection Foudre (SPF)

FICHE CONTROLE PTS

BATIMENT PROTEGE :

CARACTERISTIQUES PTS
Hauteur du mât : .....
Nombre de conducteur de descente : .....
Niveau de protection : ☐ I ☐ II ☐ III ☐ IV
Rayon de protection : ..... (m)



✓ **INSPECTION VISUELLE :**

1- Etat des composants du dispositif de capture :

Etat visuel d'ensemble :	☐ Conforme	☐ Non-conforme	.....
Etat des composants :	☐ Conforme	☐ Non-conforme	.....
Etat du mât de la PTS :	☐ Conforme	☐ Non-conforme	.....
Etat des ancrages :	☐ Conforme	☐ Non-conforme	.....
Etat des connexions :	☐ Conforme	☐ Non-conforme	.....

2- Nature et composition des conducteurs de descentes :

Type et matériau :	☐ Conforme	☐ Non-conforme	.....
Présence de joints de contrôle:	☐ Conforme	☐ Non-conforme	.....
Cheminement du conducteur de descente:	☐ Conforme	☐ Non-conforme	.....
Raccordement au dispositif de capture :	☐ Conforme	☐ Non-conforme	.....
Continuité des conducteurs de descente :	☐ Conforme	☐ Non-conforme	.....

3- Installation et état des conducteurs de descentes :

Rayons de courbure des coudes des conducteurs : ☐ Conforme ☐ Non-conforme .....

Etat des connexions : ☐ Conforme ☐ Non-conforme .....

Fixation du conducteur de descente (3 par m) : ☐ Conforme ☐ Non-conforme .....

Croisement avec des canalisations électriques : ☐ Conforme ☐ Non-conforme .....

Connexions équipotentielles avec les dispositifs internes et les plans de masses ou de terre :

☐ Conforme ☐ Non-conforme .....

Distance de séparation par rapport aux masses métalliques : ..... (m)

☐ Conforme ☐ Non-conforme .....

Protection mécanique du conducteur de descente au niveau du sol ou gaine isolée :

☐ Conforme ☐ Non-conforme .....

Compteur de coup de foudre : ☐ Conforme ☐ Non-conforme .....

Nombre d'impact relevé: .....

Pancarte d'avertissement: ☐ Présente ☐ Absente .....

4- Prise de terre :

Appareil utilisé pour les mesures : .....

Constitution : ☐ Conforme ☐ Non-conforme .....

Etat : ☐ Conforme ☐ Non-conforme .....

Prise de terre de type :

☐ A ☐ B .....

Valeur des prises de terre de type A (Ohms) :

Valeur de la prise de terre de type B : .....(Ohms)

☐ Conforme ☐ à Améliorer .....

RESULTAT DE LA VERIFICATION :

_____

_____

ACTIONS CORRECTIVES :

_____

_____

FICHE CONTROLE PDA

Numéro du PDA : .....

BATIMENT PROTEGE :

CARACTERISTIQUES PDA

Modèle : .....

Marque : .....

Hauteur du mât : .....

Avance à l'amorçage: .....

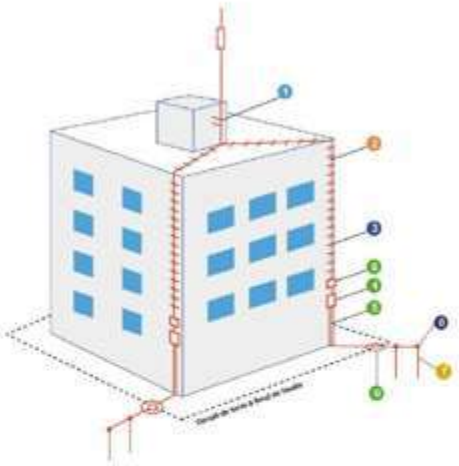
Testable à distance : Oui ☐ Non ☐	Résultat du test de la tête : Positif ☐ Négatif ☐

Nombre de conducteur de descente : .....

Niveau de protection :

☐ I ☐ II ☐ III ☐ IV

Rayon de protection : ..... (m)



✓ **INSPECTION VISUELLE :**

1- Etat des composants du dispositif de capture :

Etat visuel d'ensemble :	☐ Conforme	☐ Non-conforme	.....
Etat des composants :	☐ Conforme	☐ Non-conforme	.....
Etat du mât du paratonnerre :	☐ Conforme	☐ Non-conforme	.....
Etat des ancrages :	☐ Conforme	☐ Non-conforme	.....
Etat des connexions :	☐ Conforme	☐ Non-conforme	.....

2- Nature et composition des conducteurs de descentes :

Type et matériau :	☐ Conforme	☐ Non-conforme	.....
Présence de joints de contrôle:	☐ Conforme	☐ Non-conforme	.....
Cheminement du conducteur de descente:	☐ Conforme	☐ Non-conforme	.....
Raccordement au dispositif de capture :	☐ Conforme	☐ Non-conforme	.....
Continuité des conducteurs de descente :	☐ Conforme	☐ Non-conforme	.....

3- Installation et état des conducteurs de descentes :

Rayons de courbure des coudes des conducteurs : ☐ Conforme ☐ Non-conforme .....

Etat des connexions : ☐ Conforme ☐ Non-conforme .....

Fixation du conducteur de descente (3 par m) : ☐ Conforme ☐ Non-conforme .....

Croisement avec des canalisations électriques : ☐ Conforme ☐ Non-conforme .....

Connexions équipotentielles avec les dispositifs internes et les plans de masses ou de terre :

☐ Conforme ☐ Non-conforme .....

Distance de séparation par rapport aux masses métalliques : ..... (m)

☐ Conforme ☐ Non-conforme .....

Protection mécanique du conducteur de descente au niveau du sol ou gaine isolée :

☐ Conforme ☐ Non-conforme .....

Compteur de coup de foudre : ☐ Conforme ☐ Non-conforme .....

Nombre d'impact relevé: .....

Pancarte d'avertissement: ☐ Présente ☐ Absente .....

4- Prise de terre :

Appareil utilisé pour les mesures : .....

Constitution : ☐ Conforme ☐ Non-conforme .....

Etat : ☐ Conforme ☐ Non-conforme .....

Prise de terre de type :

☐ A ☐ B .....

Valeur des prises de terre de type A (Ohms) :

Valeur de la prise de terre de type B : .....(Ohms)

☐ Conforme ☐ à Améliorer .....

Présence du piquet de terre :

☐ Conforme ☐ Non-conforme .....

RESULTAT DE LA VERIFICATION :

_____

_____

ACTIONS CORRECTIVES :

_____

_____

4.2 Notice de vérification des parafoudres

➢ **Description de l'équipement à vérifier**

FICHE CONTROLE DES PARAFOUDRES

Nom de l'armoire : ..... Photos : .....

EQUIPEMENTS PROTEGES :

CARACTERISTIQUES PARAFOUDRES

Régime de Neutre : .....

Marque : .....

- ☐ Tétra
- ☐ Tri
- ☐ Mono

Type 1 ☐ Type 3 ☐

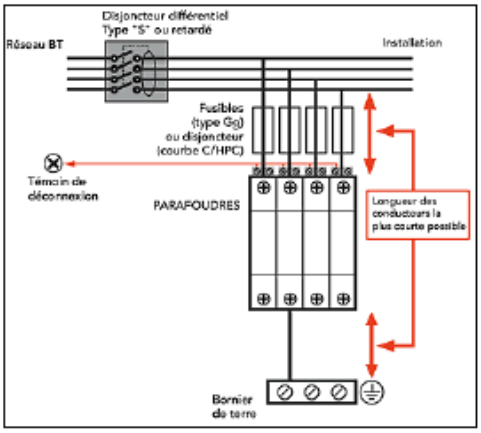
Type 2 ☐

Up : .....kV

Uc : V

Pour type 1 :
I_{imp} : .....kA

Pour type 2 ou 3 :
In : .....kA
Imax : .....kA



INSPECTION VISUELLE :

➢ Règle des 50 cm respectée	☐ OUI	☐ NON	.....
➢ Section des câbles respectée	☐ OUI	☐ NON	.....
➢ Signalisation du défaut du parafoudre	☐ OUI	☐ NON	.....
➢ Présence étiquette	☐ OUI	☐ NON	.....
➢ Dispositif de coupure associé existant	☐ OUI	☐ NON	.....
➢ Sélectivité	☐ OUI	☐ NON	.....
– Calibre Disjoncteur Armoire :			
– Calibre Disjoncteur/Fusible PRF :			
➢ Présence fusible dans PF	☐ OUI	☐ NON	.....

RESULTAT DE LA VERIFICATION :

_____

_____

ACTIONS CORRECTIVES :

_____

_____

5. CARNET DE BORD

Qualifoudre INERIS

N° 071179534036

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'Etablissement.
Il doit rester à la disposition des Agents des Pouvoirs Publics chargés du contrôle de l'Établissement.
Il ne peut sortir de l'Etablissement ni être détruit lorsqu'il est remplacé par un autre carnet de bord.

Renseignements sur l'Etablissement

Nature de l'activité : .....

N° de classification INSEE : .....

Classement de l'Etablissement 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'Etablissement :

Inspection Du ……

……

……

Commission De ……

……

……

DRE ……

……

……

Personne responsable de la surveillance des installations :

NOM	QUALITE	DATE D'ENTREE EN FONCTION

HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

I - DEFINITION DES BESOINS DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR / N° QUALIFOUDRE
05/10/2022	Analyse du Risque Foudre	FRANKLIN SUD-OUEST	051168352016
25/10/2022	Analyse du Risque Foudre	FRANKLIN SUD-OUEST	051168352016

II – ETUDE TECHNIQUE DES PROTECTIONS ET NOTICE DE CONTROLE ET DE MAINTENANCE

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR / N° QUALIFOUDRE
06/10/2022	Etude technique foudre	FRANKLIN SUD-OUEST	051168352016
25/10/2022	Etude technique foudre	FRANKLIN SUD-OUEST	051168352016

Les installations de protection sont décrites dans le rapport initial, leurs modifications sont signalées dans les rapports suivants.

III – INSTALLATION DES PROTECTIONS

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR / N° QUALIFOUDRE

IV– VERIFICATIONS PERIODIQUES & MAINTENANCE

Installation Extérieure de Protection Foudre (I.E.P.F)							
	VERIFICATEUR	**Nom et Qualité** de la personne qui a effectué la vérification ou **N° QUALIFOUDRE**					
	RESULTATS DE LA VERIFICATION	Actions prises ou à prendre					
		Indiquer les valeurs obtenues ou les constations faites Référence des rapports					
	NATURE DE LA VERIFICATION	Mesure de la résistance de terre du système de mise à la terre					
		Vérification de la continuité électrique de l' installation					
		Vérification de tous les conducteurs et composants du SPF (test de l' électronique pour les PDA)					
		Type de protection					
		Date					

Installation Intérieure de Protection Foudre (I.I.P.F)

La vérification des parafoudres type 1 et type 2 se font, tout d'abord, **visuellemen**t tous **les ans** (signalisation qui donne l'état du parafoudre, lire la notice du constructeur pour connaître la méthode de signalisation utilisée), et la **vérification plus complète** nécessitant le démontage des parafoudres tous les **2 ans** (valise test).

La maintenance doit être faite dès qu'un parafoudre est défectueux, et dès qu'un composant ou un conducteur n'est plus ou mal fixé.

La vérification de l'efficacité du système doit être effectuée après chaque modification ou extension de la structure et de ses installations.

A) Cas des parafoudres à modules déconnectables

- Ouvrir le disjoncteur associé aux parafoudres.
- Enlever le module déconnectable hors service.
- Mettre en place un nouveau module.
- Vérifier la fonction test du disjoncteur.
- Fermer le disjoncteur.
- Vérifier la signalisation (*) des parafoudres (parafoudre en service).

(*) Signalisation qui donne l'état du parafoudre (lire la notice du constructeur pour connaître la méthode de signalisation utilisée).

B) Parafoudres non déconnectables

- Consigner l'armoire électrique (ouverture du disjoncteur général de l'armoire et des disjoncteurs secondaires).
- Ouvrir le disjoncteur associé aux parafoudres.
- Enlever le parafoudre défectueux.
- Mettre en place un nouveau parafoudre.
- Vérifier la fonction test du disjoncteur.
- Fermer le disjoncteur.
- Vérifier la signalisation des parafoudres (parafoudre en service).
- Enlever la consignation de l'armoire (fermer le disjoncteur général, réenclencher les disjoncteurs secondaires un par un).

ANNEXE 3

Lexique

Armatures d'acier interconnectées	Armatures d'acier à l'intérieur d'une structure, considérées comme assurant une continuité électrique.
Barre d'équipotentialité	Barre permettant de relier à l'installation de protection contre la foudre les équipements métalliques, les masses, les lignes électriques et de télécommunications et d'autres câbles.
Borne ou barrette de coupure	Dispositif conçu et placé de manière à faciliter les essais et mesures électriques des éléments de l'installation de protection contre la foudre.
Conducteur (masse) de référence	Système de conducteurs servant de référence de potentiel à d'autres conducteurs. On parle souvent du "zéro volt".
Conducteur d'équipotentialité	Conducteur permettant d'assurer l'équipotentialité.
Conducteur de descente	Conducteur chargé d'écouler à la terre le courant d'un coup de foudre direct. Il relie le dispositif de capture au réseau de terre.
Conducteur de protection (PE)	Conducteur destiné à relier les masses pour garantir la sécurité des personnes contre les chocs électriques.
Coup de foudre	Impact simple ou multiple de la foudre au sol.
Coup de foudre direct	Impact qui frappe directement la structure ou son installation de protection contre la foudre.
Coup de foudre indirect	Impact qui frappe à proximité de la structure et entraînant des effets conduits et induits dans et vers la structure.
Couplage	Mode de transmission d'une perturbation électromagnétique de la source à un circuit victime.
Dispositif de capture	Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à capter les coups de foudre directs.
Distance de séparation	Distance minimale entre deux éléments conducteurs à l'intérieur de l'espace à protéger, telle qu'aucune étincelle dangereuse ne puisse se produire entre eux.
Effet de couronne ou Corona	Ensemble des phénomènes d'ionisation liés au champ électrique au voisinage d'un conducteur ou d'une pointe.

Effet réducteur	Réduction des perturbations HF par la proximité du conducteur victime avec la masse. L'effet réducteur est le rapport de l'amplitude de la perturbation collectée par un câble non blindé ou loin des masses à celle collectée par le même câble blindé ou installé contre un conducteur de masse.
Electrode de terre	Elément ou ensemble d'éléments de la prise de terre assurant un contact électrique direct avec la terre et dissipant le courant de décharge atmosphérique dans cette dernière.
Equipements métalliques	Eléments métalliques répartis dans l'espace à protéger, pouvant écouler une partie du courant de décharge atmosphérique tels que canalisations, escaliers, guides d'ascenseur, conduits de ventilation, de chauffage et d'air conditionné, armatures d'acier interconnectées.
Etincelle dangereuse (étincelage)	Décharge électrique inadmissible, provoquée par le courant de décharge atmosphérique à l'intérieur du volume à protéger.
Foudre	Décharge électrique aérienne, accompagnée d'une vive lumière (éclair) et d'une violente détonation (tonnerre).
Installation de Protection contre la Foudre (I.P.F.)	Installation complète, permettant de protéger une structure contre les effets de la foudre. Elle comprend à la fois une installation extérieure (I.E.P.F.) et une installation intérieure de protection contre la foudre (I.I.P.F.)
Liaison équipotentielle	Eléments d'une installation réduisant les différences de potentiels entre masse et élément conducteur.
Mode commun (MC)	Un courant de mode commun circule dans le même sens sur tous les conducteurs d'un câble. La différence de potentiels (d.d.p.) de MC d'un câble est celle entre le potentiel moyen de ses conducteurs et la masse. Le mode commun est aussi appelé mode longitudinal parallèle ou asymétrique.
Mode différentiel (MD)	Un courant de mode différentiel circule en opposition de phase sur les deux fils d'une liaison filaire, il ne se referme donc pas dans les masses. Une différence de potentiels (d.d.p.) de MD se mesure entre le conducteur signal et son retour. Le mode différentiel est aussi appelé mode normal, symétrique ou série.
Niveau de protection	Terme de classification d'une installation de protection contre la foudre exprimant son efficacité.

Parafoudre ou parasurtenseur	Dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à dériver les ondes de courant entre deux éléments à l'intérieur de l'espace à protéger, tels que les éclateurs ou les dispositifs semi-conducteurs.
Paratonnerre	Appareil destiné à préserver les bâtiments contre les effets directs de la foudre.
P.D.A	Paratonnerre équipé d'un système électrique ou électronique générant une avance à l'amorçage. Ce gain moyen s'exprime en microseconde.
Point d'impact	Point où un coup de foudre frappe la terre, une structure ou une installation de protection contre la foudre.
Prise de terre	Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à conduire et à dissiper le courant de décharge atmosphérique à la terre.
Régime de neutre	Il caractérise le mode de raccordement à la terre du neutre du secondaire du transformateur source et les moyens de mise à la terre des masses de l'installation. Il est défini par deux lettres : • La première indique la position du neutre par rapport à la terre : **I** : neutre isolé ou relié à la terre à travers une impédance **T** : neutre directement à la terre • La deuxième précise la nature de la liaison masse-terre : **T** : masses reliées directement à la terre (en général à une prise de terre distincte de celle du neutre) **N** : masses reliées au point neutre, soit par l'intermédiaire d'un conducteur de protection lui-même relié à la prise de terre du neutre (**N-S**), soit par l'intermédiaire du conducteur de neutre lui-même (**N-C**).
Réseau de masse	Ensemble des conducteurs d'un site reliés entre eux. Il se compose habituellement des conducteurs de protection, des bâtis, des chemins de câbles, des canalisations et des structures métalliques.
Réseau de terre	Ensemble des conducteurs enterrés servant à écouler dans la terre les courants externes en mode commun. Un réseau de terre doit être unique, équipotentiel et maillé.
Résistance de terre	Résistance entre un réseau de terre et un "point de référence suffisamment éloigné". Exprimée en Ohms (Ω), elle n'a pas, contrairement au maillage des masses, d'influence sur l'équipotentialité du site.

Surface équivalente	Surface de sol plat qui recevrait le même nombre d'impacts que la structure ou le bâtiment en question. Cette surface est toujours plus grande que la seule emprise au sol de l'ensemble à protéger. On la détermine en pratique en entourant fictivement le périmètre de cet ensemble par une bande horizontale, dont la largeur est égale à trois fois sa hauteur. Elle peut ensuite être corrigée en tenant compte des objets environnants : arbres, autres structures, susceptibles de dévier un coup de foudre vers eux.
Surtension	Variation importante de faible durée de la tension.
Tension de mode commun	Tension mesurée entre deux fils interconnectés et un potentiel de référence (voir mode commun).
Tension différentielle	Tension mesurée entre deux fils actifs (voir mode différentiel).
Tension résiduelle d'un parafoudre	Tension qui apparaît sur une sortie d'un parafoudre pendant le passage du courant de décharge.
TGBT	Tableau Général Basse Tension
Traceur	Predécharge progressant à travers l'air et formant un canal faiblement ionisé.

AUBERT & DUVAL

BATIMENT ACS

ZA Gabrielat 2

09102 PAMIERS

MAITRE D'OUVRAGE	
AUBERT & DUVAL 75 Boulevard de la Libération 09102 PAMIERS CEDEX Tél : 05.61.68.44.00	

BUREAU D'ETUDES MANDATAIRE	BUREAU ETUDES ENVIRONNEMENT
135 Avenue du Comminges – 31270 CUGNAUX Tél : 05.62.72.41.41	135 Avenue du Comminges – 31270 CUGNAUX Tél : 05.62.72.41.41

ARCHITECTE	BUREAU DE CONTROLE - SPS
265 Avenue de Mazargues 13008 MARSEILLE Tél : 04.91.23.24.25	3 Avenue de Paris 09330 MONTGAILHARD Tél : 05.61.65.29.31

PC

NOTICE GESTION DES EAUX PLUVIALES

REV	DATE	NATURE DE LA MODIFICATION	ETABLI PAR	VERIFIE PAR	APPROUVE PAR
03					
02					
01					
00	Nov. 2022	EMISSION D'ORIGINE	XX	XX	MR

N° AFFAIRE	EMETTEUR	SECTEUR	PHASE	REPERTOIRE	NUMERO	REV
129615	EDEIS	1 VRD	PC	D06	0001	00

TABLE DES MATIERES

1 OBJET DES TRAVAUX 3

2 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL 3

3 DONNEES RELATIVES AU SITE ET ORIENTATION DES SOLUTIONS DE GESTION PLUVIALE 3

4 SOLUTION INFILTRATION TOTALE 4

Mesure des surfaces : 4

Dimensionnement de la noue d'infiltration, du bassin de rétention : 4

1 OBJET DES TRAVAUX

Les travaux objets de la présente note consistent en la réalisation d'une usine, sur le site da la ZAC GABRIELA 2, située sur la commune de Pamiers (09).

Le périmètre d'étude du terrain accueillant le projet présente une surface de près de 2.8 hectares.

2 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

Le terrain du projet est à ce jour libre de toute construction.
Le terrain présente une pente relativement régulière et modérée, inférieure à 1%, orientée vers le Nord / Nord-Ouest.
Le terrain actuel ne présente aucun ouvrage de gestion des EP, l'imperméabilisation étant inexistante

3 DONNEES RELATIVES AU SITE ET ORIENTATION DES SOLUTIONS DE GESTION PLUVIALE

L'aménageur de la ZAC ne prévoit pas d'ouvrages de récupération des eaux Pluviales, et aucun émissaire n'est repéré en point bas de parcelle. Une gestion par infiltration totale sera donc retenue.

L'emprise du projet sera considérée comme un bassin versant indépendant, Le bassin versant amont étant intercepté par la voirie de la ZAC.

Perméabilité du terrain :

Les valeurs de perméabilité du terrain ont été déterminées lors des investigations géotechniques (dossier SOLINGEO 22009-026 d'octobre 2022). Les valeurs indiquées sont les suivantes :

- $K = 1.10^{-4}$ m/s pour les sols de surfaces, de 1.20m à 1.50m
- $K = 2.10^{-5}$ m/s pour les complexes graveleux plus profonds

La valeur retenue sera $K = 2.10^{-5}$ m/s afin de garantir une infiltration en profondeur.
Il est prévu un ouvrage de rétention étanche à ciel ouvert (mutualisation avec le fonction de rétention des eaux d'extinction d'incendie), associé à une noue d'infiltration végétalisée, permettant ainsi un meilleur contrôle visuel des eaux infiltrées.

Autres paramètres :
Les coefficients de Montana pris en compte sont les suivant (pour T = 20 ans) :

- Pour t compris entre 3 et 30min :
  - a = 324.96
  - b = 0.489
-
- Pour t compris entre 30min et 24h :
  - a = 873.42
  - b = 0.781

4 SOLUTION INFILTRATION TOTALE

Les eaux de surfaces seront gérées par infiltration totale.

Mesure des surfaces :

SURFACE	Surface totale (m²)
REVETEMENT-AIRE STOCKAGE	1502
REVETEMENT-BATIMENT	5312
REVETEMENT-BETON BALAYE	1323
REVETEMENT-ENROBE	4148
REVETEMENT-ESPACE-VERT	15921
TOTAL GENERAL	**28206**

Dimensionnement de la noue d'infiltration, du bassin de rétention :

Les éléments dimensionnant sont :

- Une profondeur des ouvrages d'infiltration limitée, afin d'assurer un niveau de l'arase infiltrante 1m au-dessus du niveau du toit de la nappe d'eau souterraine
- Un temps de vidange de l'ouvrage inférieur à 48 heures, afin d'éviter la prolifération des moustiques

La surface active de l'opération est définie dans le tableau suivant :

Calque	Surface totale (m²)	Coef. D'apport	Surface active (m²)
REVETEMENT-VOIRIE	6973	1	6973
REVETEMENT-BATIMENT	5312	1	5312
REVETEMENT-ESPACE-VERT	15921	0,2	3184,2
TOTAL GENERAL	**28206**		**15469,2**

Pour le dimensionnement des ouvrages, nous appliquerons la méthode des pluies, sur une période de retour de 20 ans (secteur urbanisé). La capacité de vidange sera définie par la surface infiltrante de la noue d'infiltration.

En considérant une surface infiltrante de 300m², nous obtenons le tableau de modélisation du volume d'eau de pluie et du volume d'eau infiltré suivant :

	Coef Montana							
t (min)	aT	bT	iT(t) (mm/h)	I(t) (mm)	Qinf(mm/min)	Hinf cumul		Delta h(mm)
3	324,96	0,489	189,896785	9,5	0,023	0,07		9,4
6	324,96	0,489	135,305031	13,5	0,023	0,14		13,4
9	324,96	0,489	110,969932	16,6	0,023	0,21		16,4
12	324,96	0,489	96,4073792	19,3	0,023	0,28		19,0
15	324,96	0,489	86,4412982	21,6	0,023	0,35		21,3
60	873,42	0,781	35,6851072	35,7	0,023	1,40		34,3
90	873,42	0,781	25,9991849	39,0	0,023	2,09		36,9
120	873,42	0,781	20,7674216	41,5	0,023	2,79		38,7
150	873,42	0,781	17,4459996	43,6	0,023	3,49		40,1
180	873,42	0,781	15,1305706	45,4	0,023	4,19		41,2
210	873,42	0,781	13,4143571	47,0	0,023	4,89		42,1
240	873,42	0,781	12,0858765	48,3	0,023	5,59		42,8
270	873,42	0,781	11,0237164	49,6	0,023	6,28		43,3
300	873,42	0,781	10,1529309	50,8	0,023	6,98		43,8
330	873,42	0,781	9,42461776	51,8	0,023	7,68		44,2
360	873,42	0,781	8,80543629	52,8	0,023	8,38		44,5
390	873,42	0,781	8,27183141	53,8	0,023	9,08		44,7
420	873,42	0,781	7,80666308	54,6	0,023	9,77		44,9
450	873,42	0,781	7,39714546	55,5	0,023	10,47		45,0
480	873,42	0,781	7,03353618	56,3	0,023	11,17		45,1
510	873,42	0,781	6,70827449	57,0	0,023	11,87		45,2
540	**873,42**	**0,781**	**6,41539802**	**57,7**	**0,023**	**12,57**		**45,2**
570	873,42	0,781	6,15013813	58,4	0,023	13,27		45,2
600	873,42	0,781	5,90863287	59,1	0,023	13,96		45,1
900	873,42	0,781	4,30486694	64,6	0,023	20,95		43,6
930	873,42	0,781	4,19602386	65,0	0,023	21,64		43,4
960	873,42	0,781	4,0932597	65,5	0,023	22,34		43,2
990	873,42	0,781	3,99606041	65,9	0,023	23,04		42,9
1020	873,42	0,781	3,90396934	66,4	0,023	23,74		42,6
1050	873,42	0,781	3,81657929	66,8	0,023	24,44		42,4
1080	873,42	0,781	3,73352599	67,2	0,023	25,13		42,1
1110	873,42	0,781	3,6544825	67,6	0,023	25,83		41,8
1140	873,42	0,781	3,57915448	68,0	0,023	26,53		41,5
1170	873,42	0,781	3,50727625	68,4	0,023	27,23		41,2
1200	873,42	0,781	3,43860729	68,8	0,023	27,93		40,8
1230	873,42	0,781	3,37292932	69,1	0,023	28,62		40,5
1260	873,42	0,781	3,31004377	69,5	0,023	29,32		40,2
1290	873,42	0,781	3,24976958	69,9	0,023	30,02		39,8
1320	873,42	0,781	3,19194127	70,2	0,023	30,72		39,5
1350	873,42	0,781	3,13640732	70,6	0,023	31,42		39,2
1380	873,42	0,781	3,08302869	70,9	0,023	32,12		38,8
1410	873,42	0,781	3,03167753	71,2	0,023	32,81		38,4
1440	873,42	0,781	2,98223612	71,6	0,023	33,51		38,1

Tableau de synthèse de dimensionnement des ouvrages de rétention et d'infiltration :

Capacité infiltration :	0,00002	m/s
Surface infiltration :	300	m²
Débit infiltration :	6	l/s
Surface active :	15 469	m²
Débit infilt surfacique :	3,88	l/s/ha
Vret :	699	m3
Tps vidange :	42	h

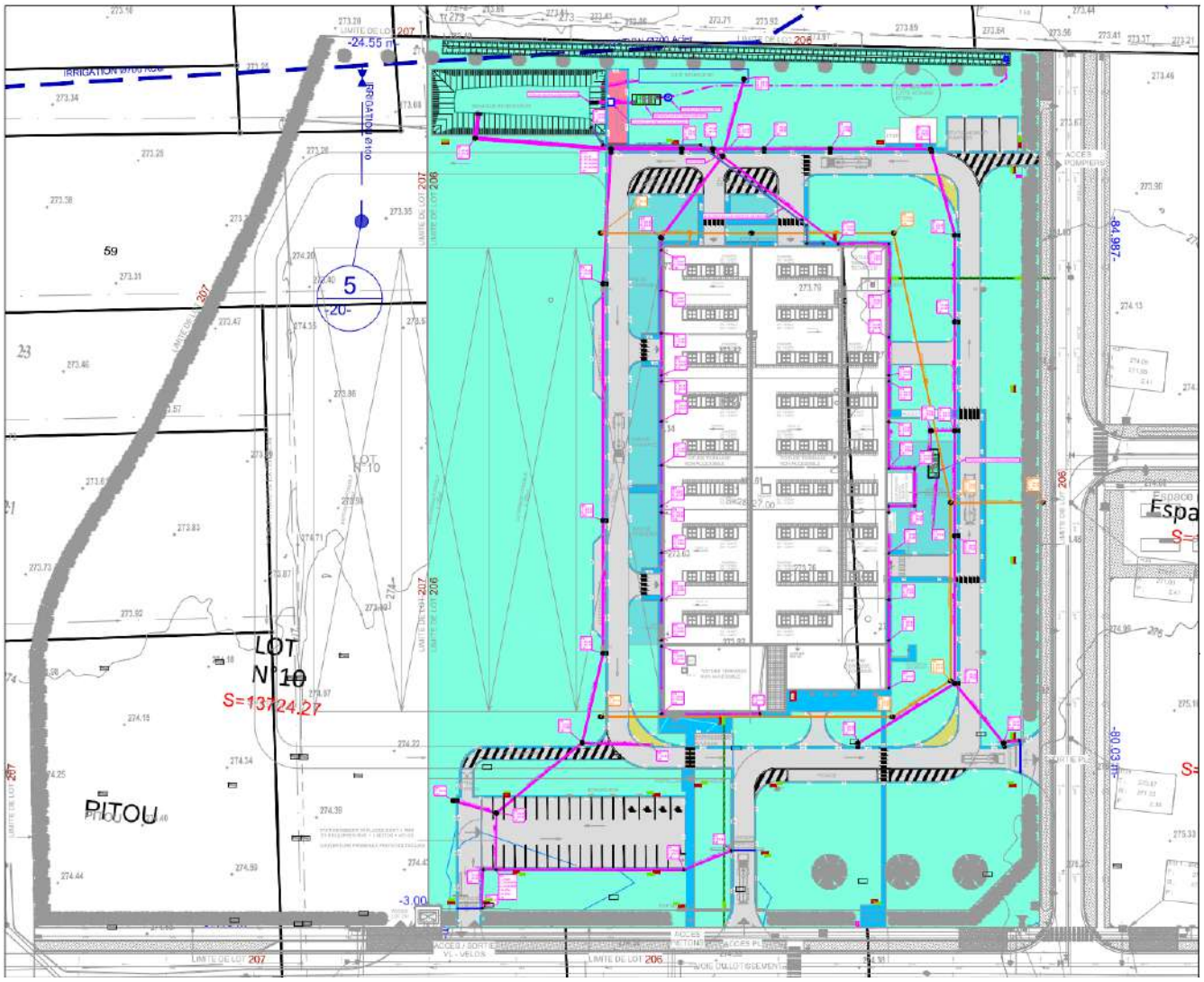
Il est proposé la création d'une noue d'infiltration présentant une surface de fond globale de 300 m². Le volume de rétention utile associé sera à minima de 699 m³, de type bassin aérien.

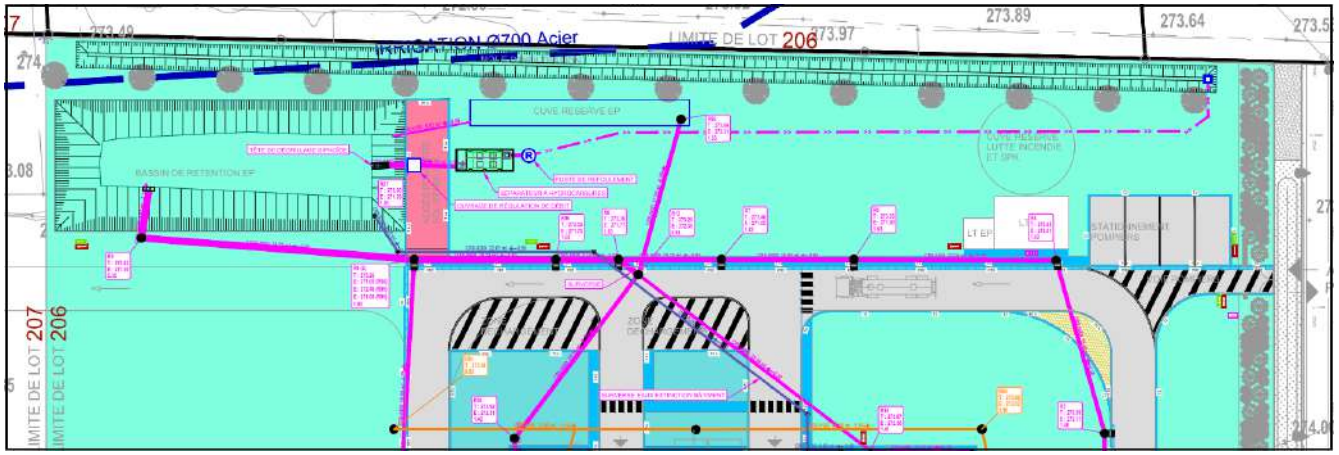
Le temps de vidange du bassin lors d'un évènement exceptionnel de période de retour 20 ans est estimé à 42 heures. Il s'agit du temps nécessaire à la vidange complète du bassin, à partir du moment où le remplissage est à son maximum (soit 9 heure après le début de l'évènement pluvieux).

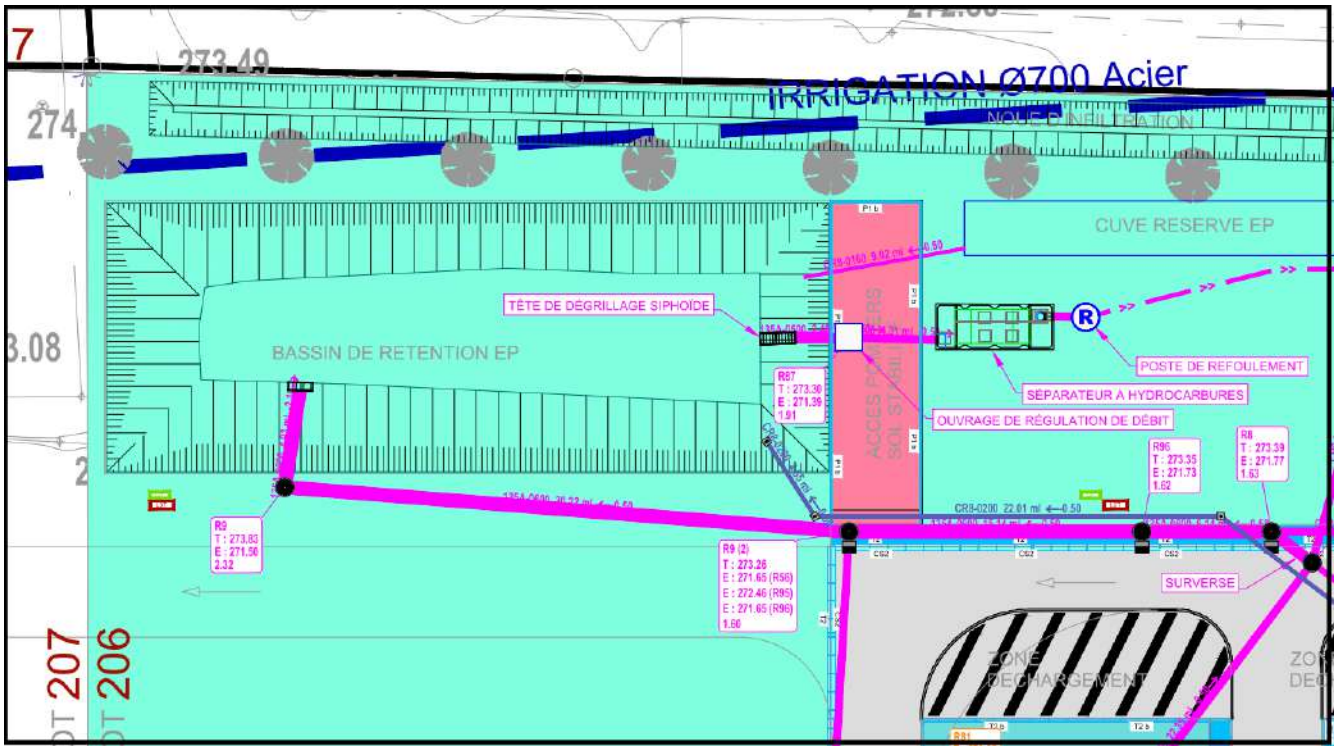
Un ouvrage de régulation à orifice calibré associé à une tête siphoïde équipée d'un dégrillage, assurera une vidange contrôlée du bassin, à un débit équivalent au débit d'infiltration, soit 6 l/s. Un poste de relevage équipé de deux pompes (fonctionnement alterné) permettant de relever les eaux après régulation, pour rejet vers la noue d'infiltration par l'intermédiaire d'un ouvrage de dissipation.

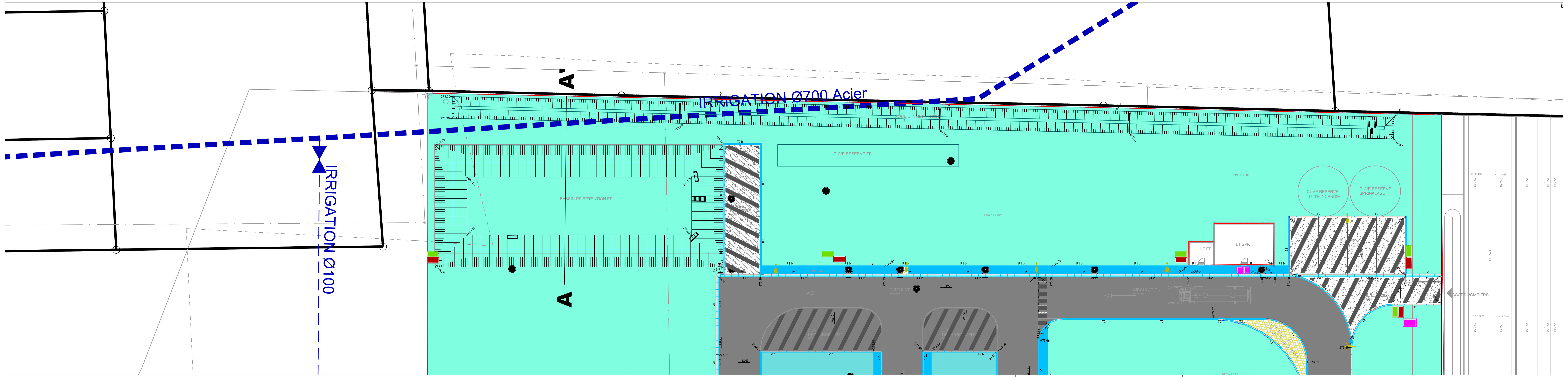
Le bassin de rétention ayant une fonction de confinement des eaux d'extinction d'incendie, ce dernier présentera un volume utile de 850m³, valeur validée auprès des services du SDIS dans le cadre du calcul D9A. Il sera par conséquent surdimensionné au regard du volume nécessaire à la gestion des eaux pluviales.

Les ouvrages de gestion des EP sont représentés sur les plans ci-dessous :




IRRIGATION Ø700 Acier
LIMITE DE LOT 206
273.89
273.64
CUVE RESERVE EP
BASSIN DE RETENTION EP
LIMITE DE LOT 207
LIMITE DE LOT 206


7
273.49
274
IRRIGATION Ø700 Acier
CUVE RESERVE EP
TÊTE DE DÉGRILLAGE SIPHOÏDE
BASSIN DE RETENTION EP
POSTE DE REFOULEMENT
SÉPARATEUR À HYDROCARBURES
OUVRAGE DE RÉGULATION DE DÉBIT
SURVERSE
ZONE DE DÉCHARGEMENT
LOT 207
LOT 206

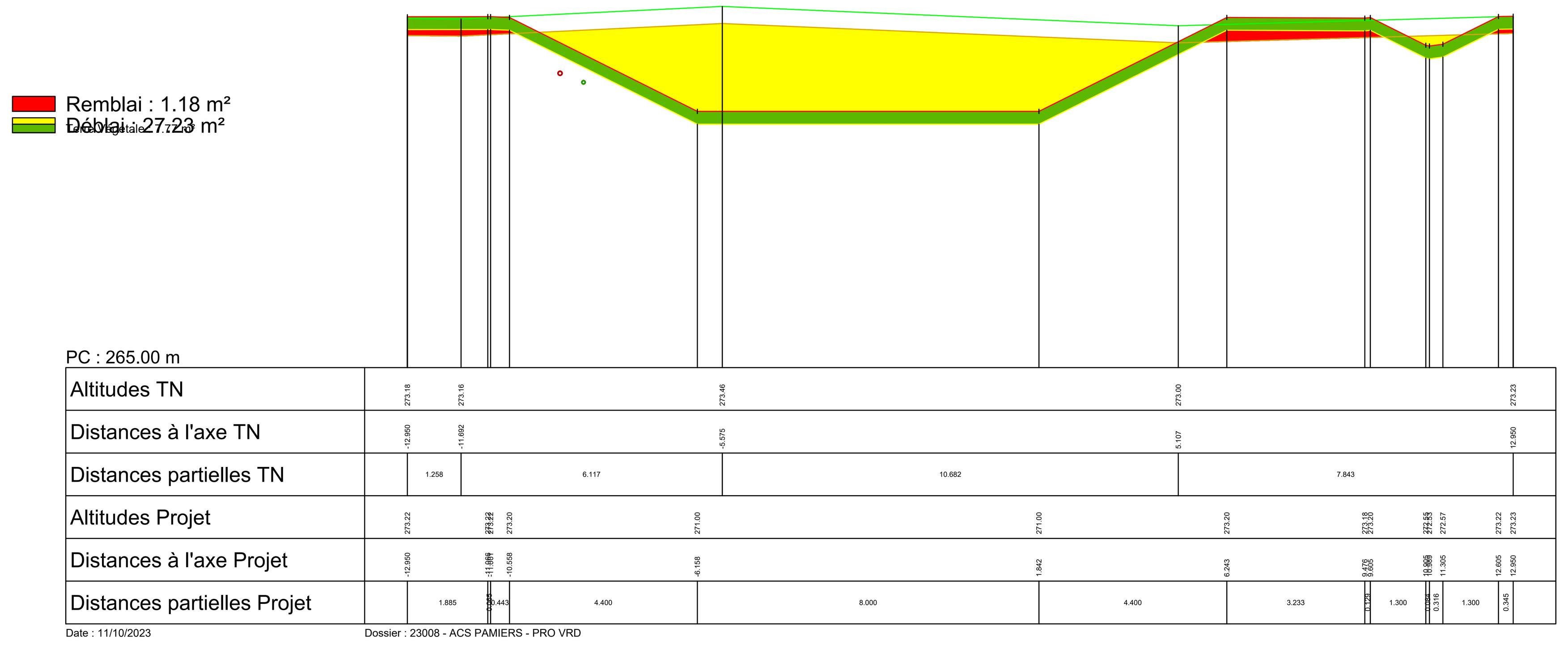


Coupe A-A'

Covadis
Covadis - Plates-formes VRD

Echelle des longueurs : 1/100
Echelle des altitudes : 1/100

Remblai : 1.18 m²
~~Déblai : 27.23 m²~~



AUBERT & DUVAL

BATIMENT ACS
ZA GABRIELAT
09102 PAMIERS

MAITRE D'OUVRAGE

AUBERT & DUVAL

75 Boulevard de la libération 09102 PAMIERS CEDEX
Tél 05.61.68.44.00

BUREAU D'ETUDES MANDATAIRE	BUREAU ETUDES ENVIRONNEMENT
edeis – l'Allié des territoires 135 avenue de Comminges - 31270 CUGNAUX Tél: 05.62.72.41.41	edeis – l'Allié des territoires 135 avenue de Comminges - 31270 CUGNAUX Tél: 05.62.72.41.41

ARCHITECTE	BUREAU DE CONTROLE - SPS
TRIUMVIRAT ARCHITECTURE 265 Avenue de MAZARGUES 13008 MARSEILLE Tel: 04.91.23.24.25	**APAVE** 3 Avenue de PARIS 09330 MONTGAILHARD Tel: 05.61.65.29.31

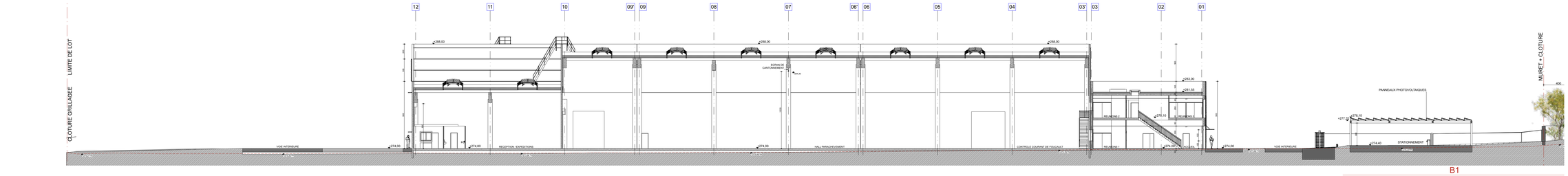
PRO

Lot 1 VRD - Coupe sur Noue et Ouvrage de Rétention

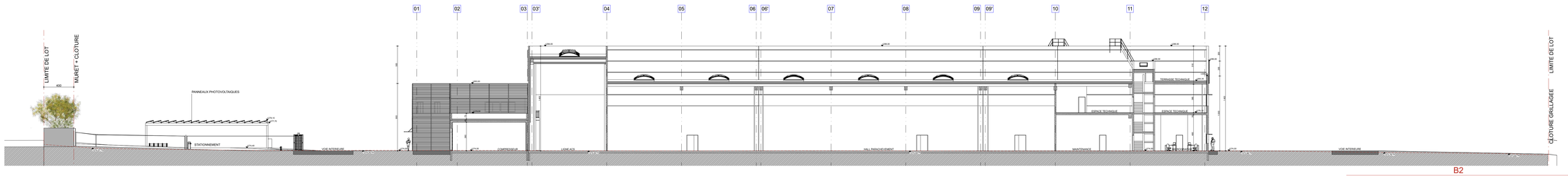
Ech. 1:250
Ech. 1:100

REV	DATE	NATURE DE LA MODIFICATION	ETABLI PAR	VERIFIE PAR	APPROUVE PAR
03					
02					
01					
00	MAI 2023	EMISSION ORIGINE	EDE	EDE	EDE

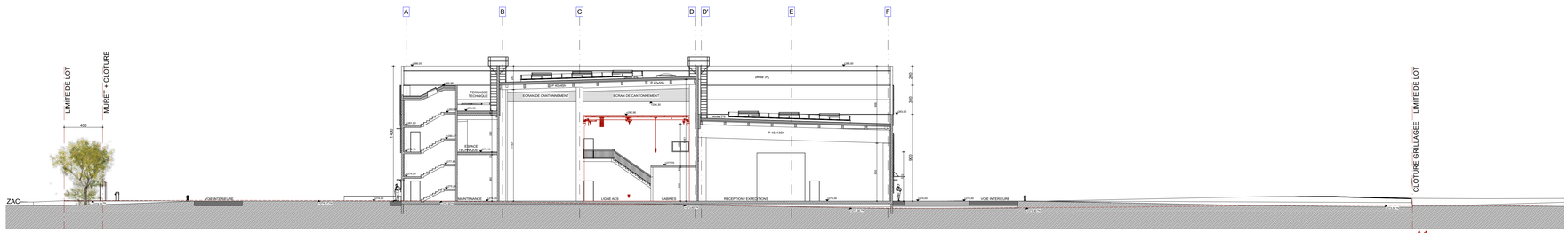
N° AFFAIRE	EMETTEUR	SECTEUR	PHASE	REPERTOIRE	NUMERO	REV
129615	**EDE**	**NIVEL**	**PRO**	**G04**	**0005**	**00**



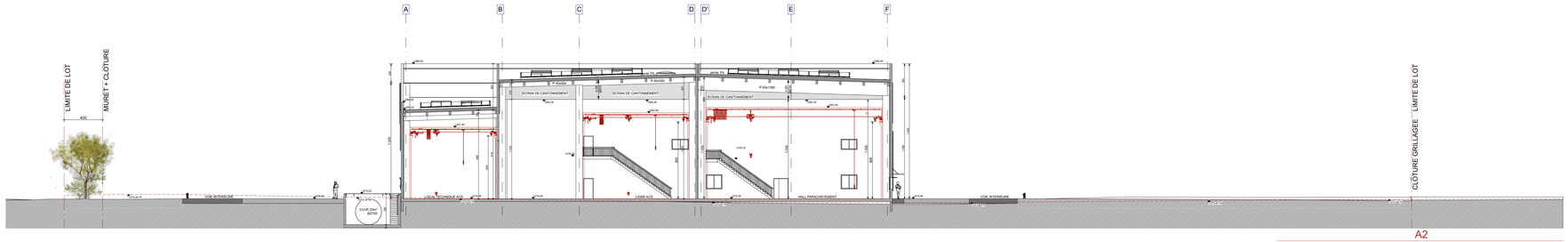
B1



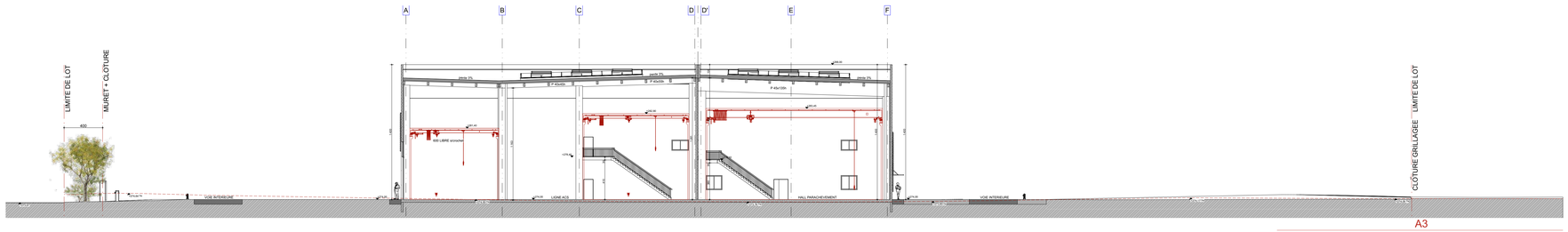
B2



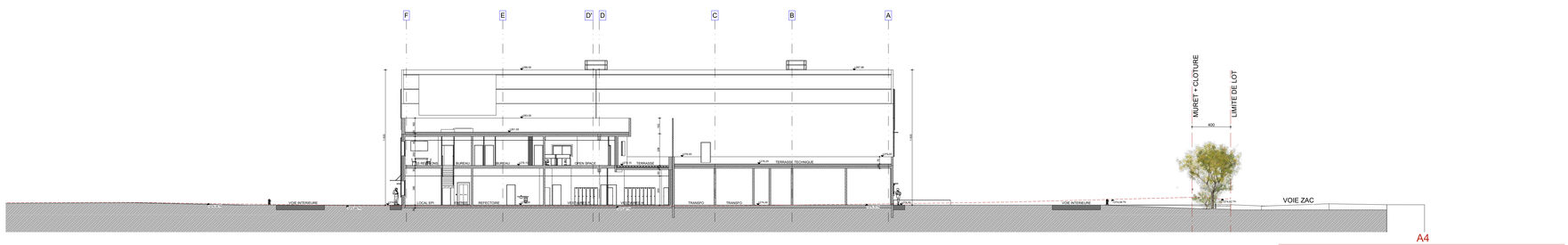
A1



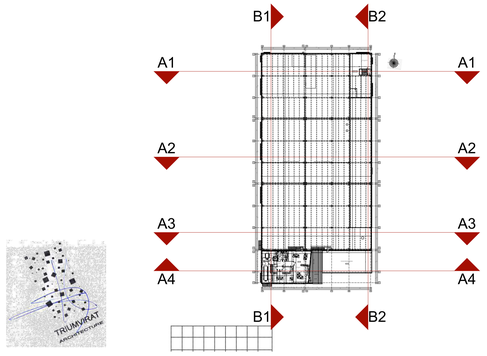
A2



A3



A4



AUBERT & DUVAL

BATIMENT ACS
ZA GABRIELAT
09102 PAMIERS

MAITRE D'OUVRAGE

AUBERT & DUVAL
75 Boulevard de la libération 09102 PAMIERS CEDEX
Tel 05.61.68.44.00

BUREAU D'ETUDES MANDATAIRE
EDEIS
135 avenue de Comminges - 31270 CUGNAUX
Tel: 05.62.72.41.41

BUREAU ETUDES ENVIRONNEMENT
EDEIS
135 avenue de Comminges - 31270 CUGNAUX
Tel: 05.62.72.41.41

ARCHITECTE
TRIUMVIRAT ARCHITECTURE
265 Avenue de MAZARGUES 13008 MARSEILLE
Tel: 04.91.23.24.25

BUREAU DE CONTROLE - SPS
APAVE
3 Avenue de PARIS 09330 MONTGAILHARD
Tel: 05.61.65.29.31

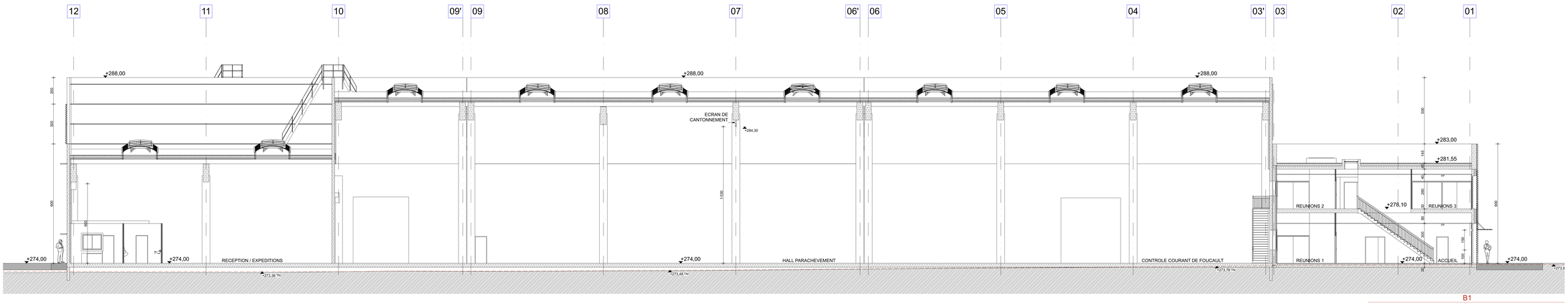
PERMIS DE CONSTRUIRE

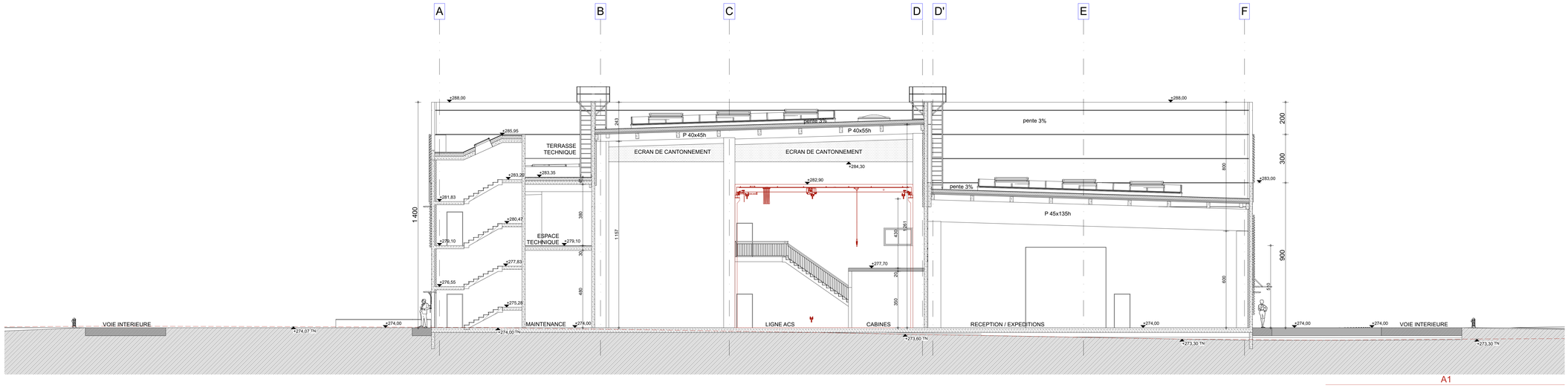
COUPES 1/200e — Ech. 1:200

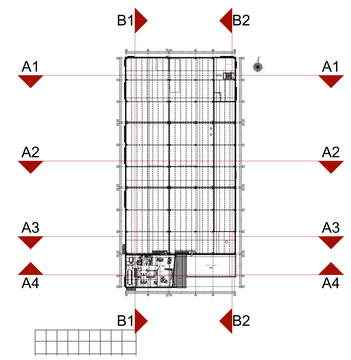
REV	DATE	NATURE DE LA MODIFICATION	ETABLI PAR	VERIFIE PAR	APPROUVE PAR
03					
02					
01					
00	JUIN 2023	EMISSION ORIGINE	TRIUM	TRIUM	SF

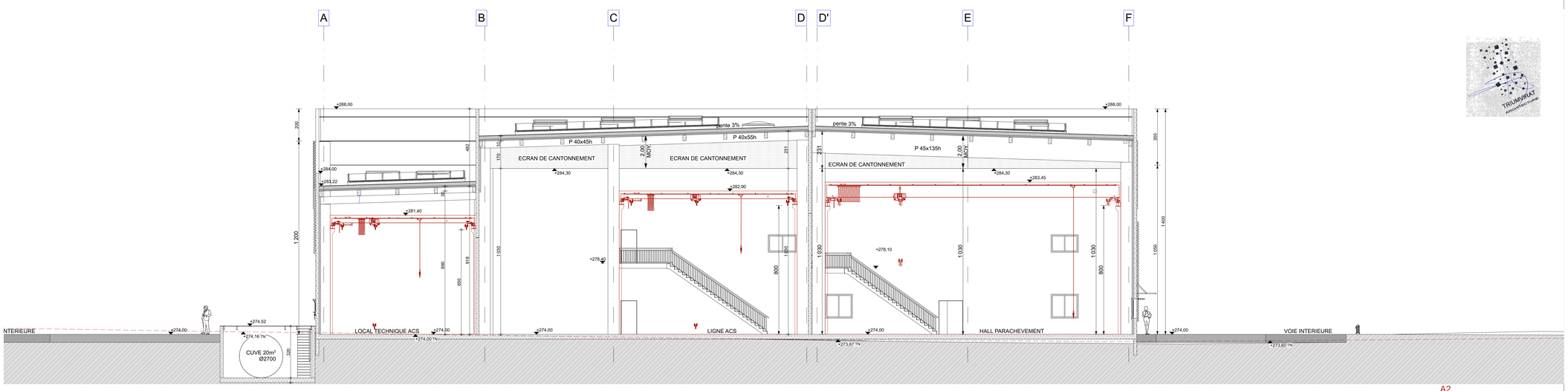
N° AFFAIRE	EMETTEUR	SECTEUR	PHASE	REPERTOIRE	NUMERO	REV
129615	TRIUM		PC	C02	PC03-1	00

V2018-10 EDEIS CART PRO-EAB-001_20120902









AUBERT & DUVAL

BATIMENT ACS
ZA GABRIELAT
09102 PAMIERS

MAITRE D'OUVRAGE

AUBERT & DUVAL
75 Boulevard de la libération 09102 PAMIERS CEDEX
Tél 05.61.68.44.00

AUBERT&DUVAL

BUREAU D'ETUDES MANDATAIRE
edeis
EDEIS
135 avenue de Comminges - 31270 CUGNAUX
Tél: 05.62.72.41.41

BUREAU ETUDES ENVIRONNEMENT
edeis
EDEIS
135 avenue de Comminges - 31270 CUGNAUX
Tél: 05.62.72.41.41

ARCHITECTE
TRIUMVIRAT ARCHITECTURE
265 Avenue de MAZARGUES 13008 MARSEILLE
Tél: 04.91.23.24.25

BUREAU DE CONTROLE - SPS
apave
APAVE
3 Avenue de PARIS 09330 MONTGAILHARD
Tél: 05.61.65.29.31

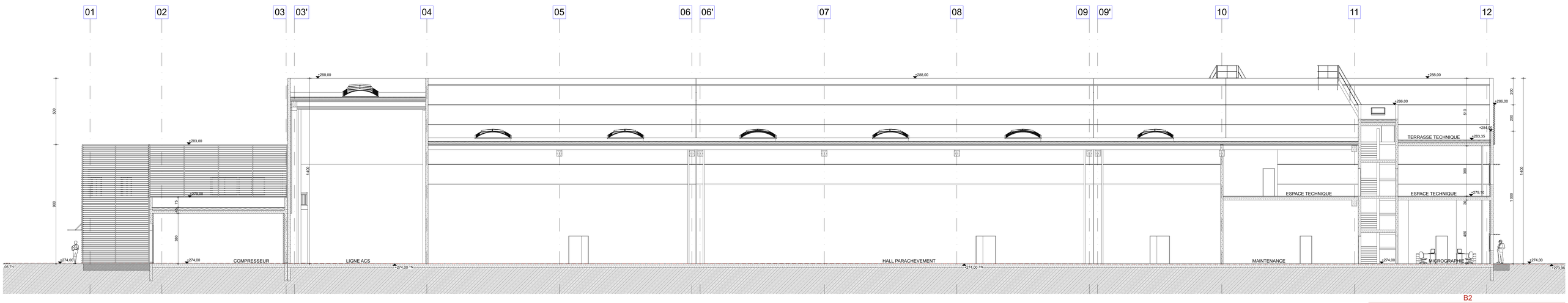
PERMIS DE CONSTRUIRE

COUPES A1-A2-B1 1/100e — Ech. 1:100

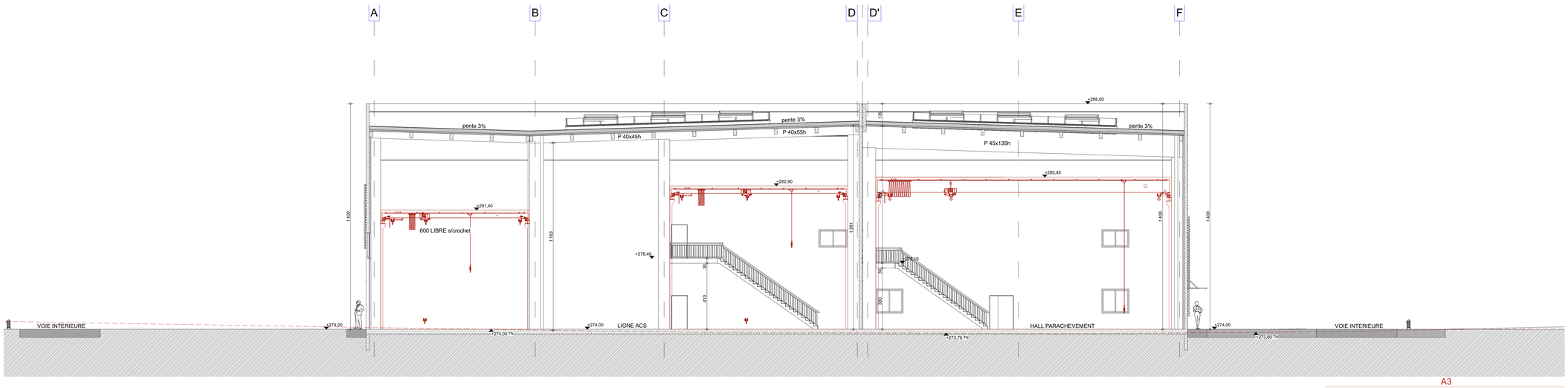
REV	DATE	NATURE DE LA MODIFICATION	ETABLI PAR	VERIFIE PAR	APPROUVE PAR
03					
02					
01					
00	JUIN 2023	EMISSION ORIGINE	TRIUM	TRIUM	SF

N° AFFAIRE	EMETTEUR	SECTEUR	PHASE	REPERTOIRE	NUMERO	REV
129615	TRIUM		PC	C02	PC03-2	00

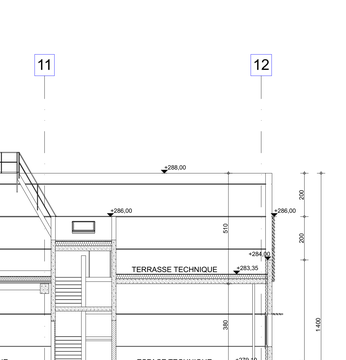
V2M-T-E-EDEIS-CART-PRELIEM-0001_00.DWG

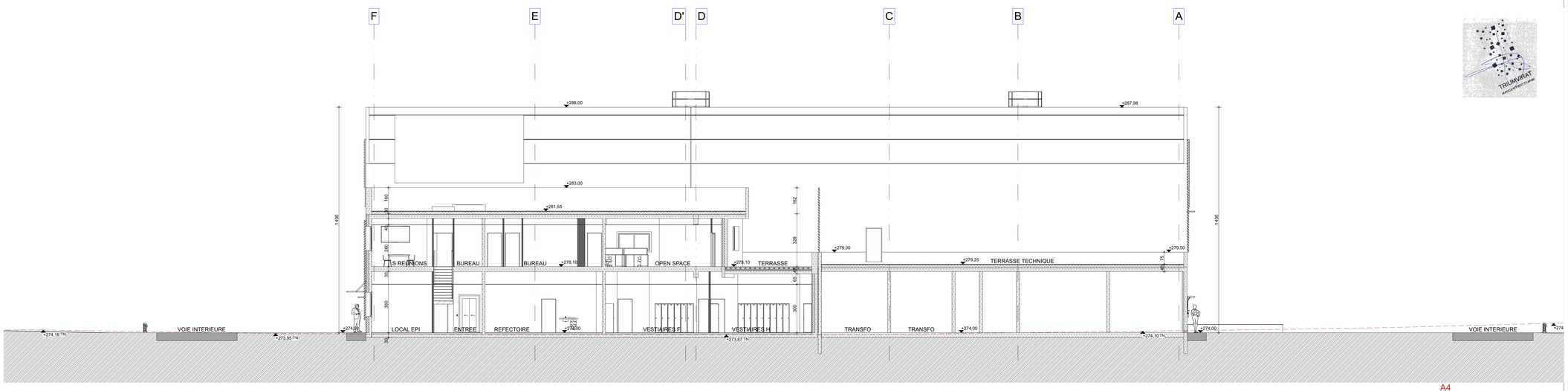


B2



A3





A4

AUBERT & DUVAL

BATIMENT ACS
ZA GABRIELAT
09102 PAMIERS

MAITRE D'OUVRAGE

AUBERT & DUVAL

75 Boulevard de la libération 09102 PAMIERS CEDEX
Tél: 05.61.68.44.00

BUREAU D'ETUDES MANDATAIRE

EDEIS
135 avenue de Comminges - 31270 CUGNAUX
Tél: 05.62.72.41.41

BUREAU ETUDES ENVIRONNEMENT

EDEIS
135 avenue de Comminges - 31270 CUGNAUX
Tél: 05.62.72.41.41

ARCHITECTE

TRIUMVIRAT ARCHITECTURE
265 Avenue de MAZARGUES 13008 MARSEILLE
Tél: 04.91.23.24.25

BUREAU DE CONTROLE - SPS

APAVE
3 Avenue de PARIS 09330 MONTGAILHARD
Tél: 05.61.65.29.31

PERMIS DE CONSTRUIRE

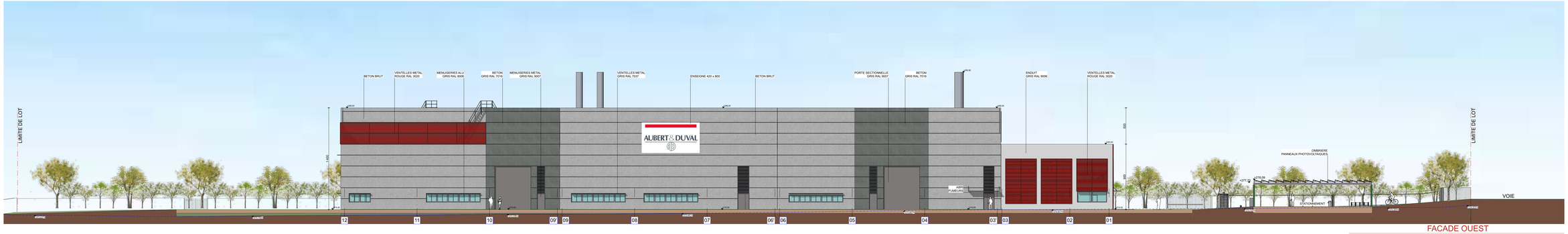
COUPES A3-A4-B2 1/100e

Ech. 1:100

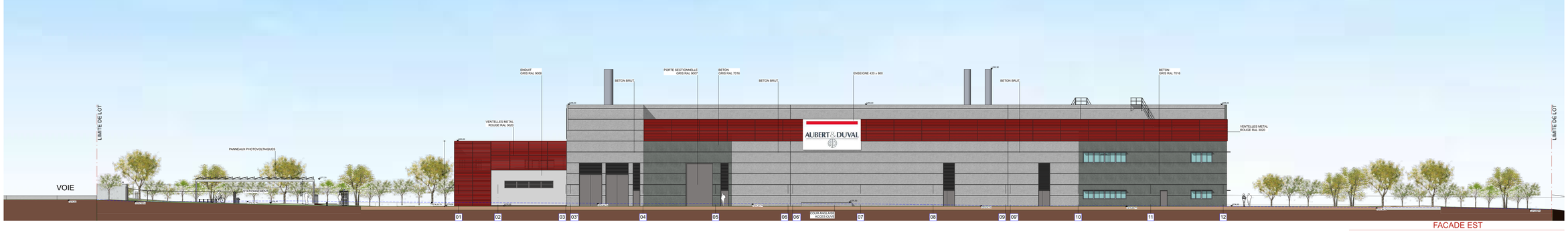
REV	DATE	NATURE DE LA MODIFICATION	ETABLI PAR	VERIFIE PAR	APPROUVE PAR
03					
02					
01					
00	JUIN 2023	EMISSION ORIGINE	TRIUM	TRIUM	SF

N° AFFAIRE	EMETTEUR	SECTEUR	PHASE	REPERTOIRE	NUMERO	REV
129615	TRIUM		PC	C02	PC03-3	00

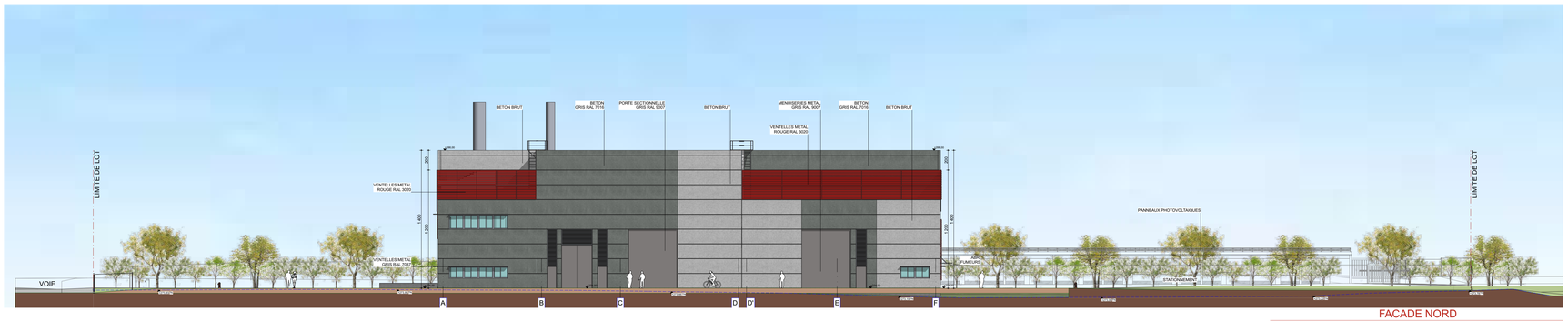
V:\All Fichiers\Chantiers\129615 ACS\DCE\C02_DESSINS\PC03-3 COUPES A3-A4-B2.dwg



FACADE OUEST

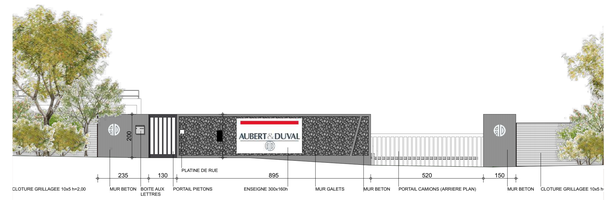


FACADE EST



FACADE NORD

FACADE SUD



MUR ENTREE SUD

TRIUMVIRAT ARCHITECTURE

AUBERT & DUVAL

BATIMENT ACS
ZA GABRIELAT
09102 PAMIERS

MAITRE D'OUVRAGE

AUBERT & DUVAL
75 Boulevard de la libération 09102 PAMIERS CEDEX
Tél 05.61.68.44.00

AUBERT&DUVAL

BUREAU D'ETUDES MANDATAIRE	BUREAU ETUDES ENVIRONNEMENT
edeis — EDEIS 135 avenue de Comminges - 31270 CUGNAUX Tél: 05.62.72.41.41	edeis — EDEIS 135 avenue de Comminges - 31270 CUGNAUX Tél: 05.62.72.41.41

ARCHITECTE	BUREAU DE CONTROLE - SPS
TRIUMVIRAT ARCHITECTURE 265 Avenue de MAZARGUES 13008 MARSEILLE Tel: 04.91.23.24.25	apave **APAVE** 3 Avenue de PARIS 09330 MONTGAILHARD Tel: 05.61.65.29.31

PERMIS DE CONSTRUIRE

FACADES ET MUR ENTREE SUD — Ech. 1:200

REV	DATE	NATURE DE LA MODIFICATION	ETABLI PAR	VERIFIE PAR	APPROUVE PAR
03					
02					
01					
00	JUIN 2023	EMISSION ORIGINE	TRIUM	TRIUM	SF

N° AFFAIRE	EMETTEUR	SECTEUR	PHASE	REPERTOIRE	NUMERO	REV
129615	TRIUM		PC	C02	PC05-1	00

CAO ET DAO DE CARTI PRO (LR&D 2007) _ DU (DWG)