

Prescriptions de l'arrêté du 11/04/2017	Projet LEGENDRE MAILODIS – extension cellule 2 et 3
<p>15. Installations électriques et équipements métalliques Conformément aux dispositions du code du travail, les installations électriques sont réalisées, entretenues en bon état et vérifiées.</p> <p>A proximité d'au moins une issue, est installé un interrupteur central, bien signalé, permettant de couper l'alimentation électrique générale ou de chaque cellule.</p> <p>A l'exception des racks recouverts d'un revêtement permettant leur isolation électrique, les équipements métalliques (réservoirs, cuves, canalisations, racks) sont mis à la terre et interconnectés par un réseau de liaisons équipotentielles, conformément aux règlements et aux normes applicables, compte tenu notamment de la nature explosive ou inflammable des produits.</p> <p>Les transformateurs de courant électrique, lorsqu'ils sont accolés ou à l'intérieur de l'entrepôt, sont situés dans des locaux clos largement ventilés et isolés de l'entrepôt par un mur de degré au moins REI 120 et des portes de degré au moins EI2 120 C, munies d'un ferme-porte. Les portes battantes satisfont une classe de durabilité C2.</p> <p>L'entrepôt est équipé d'une installation de protection contre la foudre respectant les dispositions de la section III de l'arrêté du 4 octobre 2010 susvisé.</p>	<p>Conforme Les installations électriques seront entretenues et vérifiées dans les mêmes dispositions que l'existant</p> <p>Un interrupteur sera présent à proximité d'une ou plusieurs issues</p> <p>Les équipements seront mis à la terre</p> <p>Un transformateur sera implanté dans un local dédié en dehors des cellules de stockage</p> <p><i>Voir PJ n°20 – Foudre</i></p>
<p>16. Eclairage Dans le cas d'un éclairage artificiel, seul l'éclairage électrique est autorisé. Les appareils d'éclairage fixes ne sont pas situés en des points susceptibles d'être heurtés en cours d'exploitation, ou sont protégés contre les chocs. Ils sont en toutes circonstances éloignés des matières entreposées pour éviter leur échauffement.</p> <p>Si l'éclairage met en œuvre des lampes à vapeur de sodium ou de mercure, l'exploitant prend toute disposition pour qu'en cas d'éclatement de l'ampoule tous les éléments soient confinés dans l'appareil.</p>	<p>Conforme</p> <p>L'extension ne sera pas équipée d'éclairage par lampe à vapeur de sodium</p>

Prescriptions de l'arrêté du 11/04/2017	Projet LEGENDRE MAILODIS – extension cellule 2 et 3
<p>17. Ventilation et recharge de batteries</p> <p>Sans préjudice des dispositions du code du travail, les locaux sont convenablement ventilés pour éviter tout risque d'atmosphère explosible.</p> <p>Dans le cas d'une ventilation mécanique, le débouché à l'atmosphère de la ventilation est placé aussi loin que possible des habitations voisines et des bureaux.</p> <p>Les conduits de ventilation sont munis de clapets au niveau de la séparation entre les cellules, restituant le degré REI de la paroi traversée.</p> <p>La recharge de batteries est interdite hors des locaux de recharge en cas de risques liés à des émanations de gaz. En l'absence de tels risques, pour un stockage non automatisé, une zone de recharge peut être aménagée par cellule de stockage sous réserve d'être distante de 3 mètres de toute matière combustible et d'être protégée contre les risques de court-circuit. Dans le cas d'un stockage automatisé, il n'est pas nécessaire d'aménager une telle zone.</p> <p>S'il existe un local de recharge de batteries des chariots automoteurs, il est exclusivement réservé à cet effet et est, soit extérieur à l'entrepôt, soit séparé des cellules de stockage par des parois et des portes munies d'un ferme-porte, respectivement de degré au moins REI 120 et EI2 120 C (Classe de durabilité C2 pour les portes battantes).</p>	<p>Conforme</p> <p>La ventilation des cellules sera passive par les portes de quai</p> <p>Pas de conduits de ventilation</p> <p>2 nouveaux locaux de charge seront construits au niveau de l'extension, muni de portes et murs CF REI120</p>
<p>18. Chauffage</p> <p>18.1. Chaufferie</p> <p>S'il existe une chaufferie, celle-ci est située dans un local exclusivement réservé à cet effet, extérieur à l'entrepôt ou isolé par une paroi au moins REI 120. Toute communication éventuelle entre le local et l'entrepôt se fait soit par un sas équipé de deux blocs-portes E 60 C, munis d'un ferme-porte, soit par une porte au moins EI2 120 C et de classe de durabilité C2 pour les portes battantes.</p> <p>A l'extérieur de la chaufferie sont installés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une vanne sur la canalisation d'alimentation des brûleurs permettant d'arrêter l'écoulement du combustible ; - un coupe-circuit arrêtant le fonctionnement de la pompe d'alimentation en combustible ; - un dispositif sonore d'avertissement, en cas de mauvais fonctionnement des brûleurs, ou un autre système d'alerte d'efficacité équivalente. 	<p>Conforme</p> <p>Chauffage par aérothermes eaux chaude depuis chaufferie gaz.</p>

18.2. Autres moyens de chauffage

Le chauffage des entrepôts et de leurs annexes ne peut être réalisé que par eau chaude, vapeur produite par un générateur thermique ou autre système présentant un degré de sécurité équivalent. Les systèmes de chauffage par aérothermes à gaz sont autorisés lorsque l'ensemble des conditions suivantes est respecté :

- les aérothermes fonctionnent en circuit fermé ;
- la tuyauterie alimentant en gaz un aérotherme est située à l'extérieur de l'entrepôt et pénètre la paroi extérieure ou la toiture de l'entrepôt au droit de l'aérotherme afin de limiter au maximum la longueur de la tuyauterie présente à l'intérieur des cellules. La partie résiduelle de la tuyauterie interne à la cellule est située dans une gaine réalisée en matériau de classe A2 s1 d0 permettant d'évacuer toute fuite de gaz à l'extérieur de l'entrepôt ;
- la tuyauterie située à l'intérieur de la cellule n'est alimentée en gaz que lorsque l'appareil est en fonctionnement ;
- les tuyauteries d'alimentation en gaz sont en acier et sont assemblées par soudure. Les soudures font l'objet d'un contrôle initial par un organisme compétent, avant mise en service de l'aérotherme ;
- les tuyauteries d'alimentation en gaz à l'intérieur de chaque cellule sont en acier et sont assemblées par soudure en amont de la vanne manuelle d'isolement de l'appareil. Les soudures font l'objet d'un contrôle initial par un organisme compétent, avant mise en service de l'aérotherme ;
- les aérothermes et leurs tuyauteries d'alimentation en gaz sont protégés des chocs mécaniques, notamment de ceux pouvant provenir de tout engin de manutention ; les tuyauteries gaz peuvent être notamment placées sous fourreau acier ;
- toutes les parties des aérothermes sont à une distance minimale de deux mètres de toute matière combustible ;
- une mesure de maîtrise des risques est mise en place pour, en cas de détection de fuite de gaz (chute de pression dans la ligne gaz) ou détection d'absence de flamme au niveau d'un aérotherme, entraîner sa mise en sécurité par la fermeture automatique de deux vannes d'isolement situées sur la tuyauterie d'alimentation en gaz, de part et d'autre de la paroi extérieure ou de la toiture de l'entrepôt ;
- toute partie de l'aérotherme en contact avec l'air ambiant présente une température inférieure à 120 °C. En cas d'atteinte de cette température, une mesure de maîtrise des risques entraîne la mise en sécurité de l'aérotherme et la fermeture des deux vannes citées à l'alinéa précédent ;
- les aérothermes, les tuyauteries d'alimentation en gaz et leurs gaines, ainsi que les mesures de maîtrise des risques associés font l'objet d'une vérification initiale et de vérifications périodiques au minimum annuelles par un organisme compétent.

Conforme

Prescriptions de l'arrêté du 11/04/2017	Projet LEGENDRE MAILODIS – extension cellule 2 et 3
<p>Dans le cas d'un chauffage par air chaud pulsé de type indirect produit par un générateur thermique, toutes les gaines d'air chaud sont entièrement réalisées en matériau de classe A2 s1 d0. En particulier, les canalisations métalliques, lorsqu'elles sont calorifugées, ne sont garnies que de calorifuges de classe A2 s1 d0. Des clapets coupe-feu sont installés si les canalisations traversent un mur entre deux cellules.</p> <p>Le chauffage électrique par résistance non protégée est autorisé dans les locaux administratifs ou sociaux séparés ou isolés des cellules de stockage dans les conditions prévues au point 4 de cette annexe.</p> <p>Les moyens de chauffage des postes de conduite des engins de manutention, s'ils existent, présentent les mêmes garanties de sécurité que celles prévues pour les locaux dans lesquels ils circulent.</p> <p>Les moyens de chauffage des bureaux de quais, s'ils existent, présentent les mêmes garanties de sécurité que celles prévues pour les locaux dans lesquels ils sont situés.</p>	<p>SO</p>
<p>19. Nettoyage des locaux Les locaux sont maintenus propres et régulièrement nettoyés, notamment de manière à éviter les amas de matières dangereuses ou polluantes et de poussières. Le matériel de nettoyage est adapté aux risques présentés par les produits et poussières.</p>	<p>Conforme L'exploitant s'engage à maintenir les locaux dans un bon état de propreté</p>
<p>20. Travaux de réparation et d'aménagement Dans les parties de l'installation présentant des risques recensées au deuxième alinéa point 3.1, les travaux de réparation ou d'aménagement ne peuvent être effectués qu'après élaboration d'un document ou dossier comprenant les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la définition des phases d'activité dangereuses et des moyens de prévention spécifiques correspondants ; - l'adaptation des matériels, installations et dispositifs à la nature des opérations à réaliser ainsi que la définition de leurs conditions d'entretien ; - les instructions à donner aux personnes en charge des travaux ; - l'organisation mise en place pour assurer les premiers secours en cas d'urgence ; - lorsque les travaux sont effectués par une entreprise extérieure, les conditions de recours par cette dernière à de la sous-traitance et l'organisation mise en place dans un tel cas pour assurer le maintien de la sécurité. <p>Ce document ou dossier est établi, sur la base d'une analyse des risques liés aux travaux, et visé par l'exploitant ou par une personne qu'il aura nommément désignée. Lorsque les travaux sont effectués par une entreprise extérieure, le document ou dossier est signé par l'exploitant et l'entreprise extérieure ou les personnes qu'ils auront nommément désignées.</p> <p>Le respect des dispositions précédentes peut être assuré par l'élaboration du plan de prévention défini aux articles R. 4512-6 et suivants du code du travail lorsque ce plan est exigé.</p> <p>Dans les parties de l'installation présentant des risques d'incendie ou d'explosion, il est interdit d'apporter du feu sous une forme quelconque, sauf pour la réalisation de travaux ayant fait l'objet d'un document ou dossier spécifique conforme aux dispositions précédentes. Cette interdiction est affichée en caractères apparents.</p> <p>Une vérification de la bonne réalisation des travaux est effectuée par l'exploitant ou son représentant avant la reprise de l'activité. Elle fait l'objet d'un enregistrement et est tenue à la disposition de l'inspection des installations classées.</p>	<p>Pour mémoire dans le cadre de l'exploitation du site</p>

Prescriptions de l'arrêté du 11/04/2017	Projet LEGENDRE MAILODIS – extension cellule 2 et 3
<p>21. Consignes</p> <p>Sans préjudice des dispositions du code du travail, des consignes précisant les modalités d'application des dispositions du présent arrêté doivent être établies, tenues à jour et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel.</p> <p>Ces consignes doivent notamment indiquer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'interdiction de fumer ; - l'interdiction de tout brûlage à l'air libre ; - l'interdiction d'apporter du feu sous une forme quelconque, hormis, le cas échéant dans les bureaux séparés des cellules de stockages ; - l'obligation du document ou dossier évoqué au point 20 ; - les précautions à prendre pour l'emploi et le stockage de produits incompatibles ; - les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation (électricité, ventilation, climatisation, chauffage, fermeture des portes coupe-feu, obturation des écoulements d'égouts notamment) ; - les mesures permettant de tenir à jour en permanence et de porter à la connaissance des services d'incendie et de secours la localisation des matières dangereuses, et les mesures à prendre en cas de fuite sur un récipient ou une tuyauterie contenant des substances dangereuses ; - les modalités de mise en œuvre des dispositifs d'isolement du réseau de collecte, prévues au point 11 ; - les moyens de lutte contre l'incendie ; - les dispositions à mettre en œuvre lors de l'indisponibilité (maintenance...) de ceux-ci ; - la procédure d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours. 	<p>Pour mémoire dans le cadre de l'exploitation du site</p>
<p>22. Indisponibilité temporaire du système d'extinction automatique d'incendie - Maintenance</p> <p>L'exploitant s'assure d'une bonne maintenance des matériels de sécurité et de lutte contre l'incendie (exutoires, systèmes de détection et d'extinction, portes coupe-feu, clapets coupe-feu, colonne sèche notamment) ainsi que des installations électriques et de chauffage. Les vérifications périodiques de ces matériels sont inscrites sur un registre.</p> <p>L'exploitant définit les mesures nécessaires pour réduire le risque d'apparition d'un incendie durant la période d'indisponibilité temporaire du système d'extinction automatique d'incendie.</p> <p>Dans les périodes et les zones concernées par l'indisponibilité du système d'extinction automatique d'incendie, du personnel formé aux tâches de sécurité incendie est présent en permanence. Les autres moyens d'extinction sont renforcés, tenus prêts à l'emploi. L'exploitant définit les autres mesures qu'il juge nécessaires pour lutter contre l'incendie et évacuer les personnes présentes, afin de s'adapter aux risques et aux enjeux de l'installation.</p> <p>Pour les installations comportant un plan de défense incendie défini au point 23, l'exploitant y inclut les mesures précisées ci-dessus.</p> <p>L'exploitant s'assure d'une bonne maintenance des matériels de sécurité et de lutte contre l'incendie (exutoires, systèmes de détection et d'extinction, portes coupe-feu, clapets coupe-feu, colonne sèche notamment) ainsi que des installations électriques et de chauffage. Les vérifications périodiques de ces matériels sont inscrites sur un registre.</p>	<p>Conforme</p> <p><i>Voir parag 2.6.4</i></p>

Prescriptions de l'arrêté du 11/04/2017	Projet LEGENDRE MAILODIS – extension cellule 2 et 3
<p>23. Plan de défense incendie</p> <p>Pour tout entrepôt soumis à autorisation ou ayant application des dispositions particulières prévues au point 7, un plan de défense incendie est établi par l'exploitant, en se basant sur les scénarios d'incendie d'une cellule.</p> <p>Le plan de défense incendie comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le schéma d'alerte décrivant les actions à mener à compter de la détection d'un incendie (l'origine et la prise en compte de l'alerte, l'appel des secours extérieurs, la liste des interlocuteurs internes et externes) ; - l'organisation de la première intervention et de l'évacuation face à un incendie en périodes ouvrées ; - les modalités d'accueil des services d'incendie et de secours en périodes ouvrées et non ouvrées ; - la justification des compétences du personnel susceptible, en cas d'alerte, d'intervenir avec des extincteurs et des robinets d'incendie armés et d'interagir sur les moyens fixes de protection incendie, notamment en matière de formation, de qualification et d'entraînement ; - le plan de situation décrivant schématiquement l'alimentation des différents points d'eau ainsi que l'emplacement des vannes de barrage sur les canalisations, et les modalités de mise en œuvre, en toutes circonstances, de la ressource en eau nécessaire à la maîtrise de l'incendie de chaque cellule; - la description du fonctionnement opérationnel du système d'extinction automatique, s'il existe ; - la localisation des commandes des équipements de désenfumage prévus au point 5 ; - la localisation des interrupteurs centraux prévus au point 15, lorsqu'ils existent ; - les dispositions à prendre en cas de présence de panneaux photovoltaïques ; - les mesures particulières prévues au point 22. <p>Il prévoit en outre les modalités selon lesquelles les fiches de données de sécurité sont tenues à disposition du service d'incendie et de secours et de l'inspection des installations classées et, le cas échéant, les précautions de sécurité qui sont susceptibles d'en découler.</p> <p>Ce plan de défense incendie est inclus dans le plan opérationnel interne s'il existe. Il est tenu à jour.</p>	<p>NA</p>

24. Bruit

24.1. Valeurs limites de bruit

Au sens du présent arrêté, on appelle :

- émergence : la différence entre les niveaux de pression continue équivalents pondérés A du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation) ;
- zones à émergence réglementée :
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date du dépôt de dossier d'enregistrement, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles ;
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date du dépôt de dossier d'enregistrement ;
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date du dépôt de dossier d'enregistrement dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

Les émissions sonores de l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'installation)	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7 heures à 22 heures sauf dimanches et jours fériés	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 22 heures à 7 heures ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 et inférieur ou égal à 45 dB (A)	6 dB (A)	4 dB (A)
Supérieur à 45 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)

De plus, le niveau de bruit en limite de propriété de l'installation ne dépasse pas, lorsqu'elle est en fonctionnement, 70 dB (A) pour la période de jour et 60 dB (A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.
 Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition n'excède pas 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

Conforme

Pour mémoire dans le cadre de l'exploitation du site
 L'exploitant s'engage à respecter les valeurs limites pour ses émissions de bruit

Pour mémoire dans le cadre de l'exploitation du site

Prescriptions de l'arrêté du 11/04/2017	Projet LEGENDRE MAILODIS – extension cellule 2 et 3
<p>24.2. Véhicules. - Engins de chantier Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc.), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.</p>	<p>Conforme</p>
<p>24.3. Surveillance par l'exploitant des émissions sonores L'exploitant met en place une surveillance des émissions sonores de l'installation permettant d'estimer la valeur de l'émergence générée dans les zones à émergence réglementée. Les mesures sont effectuées selon la méthode définie en annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé. Ces mesures sont effectuées dans des conditions représentatives du fonctionnement de l'installation sur une durée d'une demi-heure au moins. Une mesure du niveau de bruit et de l'émergence est effectuée dans les trois mois suivant la mise en service de l'installation. Cette disposition n'est pas applicable pour les installations soumises à déclaration.</p>	<p>Conforme</p>
<p>25. Surveillance En dehors des heures d'exploitation et d'ouverture de l'entrepôt, une surveillance de l'entrepôt, par gardiennage ou télésurveillance, est mise en place en permanence afin de permettre notamment l'alerte des services d'incendie et de secours et, le cas échéant, de l'équipe d'intervention, ainsi que l'accès des services de secours en cas d'incendie, d'assurer leur accueil sur place et de leur permettre l'accès à tous les lieux.</p>	<p>Conforme</p>
<p>6. Remise en état après exploitation L'exploitant met en sécurité et remet en état le site de sorte qu'il ne s'y manifeste plus aucun danger et inconvénient. En particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - tous les produits dangereux ainsi que tous les déchets sont valorisés ou évacués vers des installations dûment autorisées ; - les cuves et les canalisations ayant contenu des produits susceptibles de polluer les eaux ou de provoquer un incendie ou une explosion sont vidées, nettoyées, dégazées et, le cas échéant, décontaminées. Elles sont, si possible, enlevées, sinon elles sont neutralisées par remplissage avec un solide inerte. Le produit utilisé pour la neutralisation recouvre toute la surface de la paroi interne et possède une résistance à terme suffisante pour empêcher l'affaissement du sol en surface. 	<p>Pour mémoire dans le cadre de l'exploitation du site</p>

2.6.2. Notice descriptive technique de la structure pour extension entrepôt LEGENDRE-MAILODIS

CHARPENTE PRINCIPALE : La charpente du bâtiment existant et de l'extension est en béton constitué de :

Pour l'entrepôt

- Poteaux Béton de 55*55 stables au feu 2H
- Poutres porteuses béton de 40*105 stables au feu 1H
- Pannes béton courante de 15*50 stables au feu ½ H

Pour les bureaux, locaux de charges, chaufferie, locaux techniques

- Poteaux béton de 50*50 stables au feu 2H
- Poutre béton 35*70 stables au feu 2H
- Dalle alvéolaire de 28 stables au feu 2H

Pour le Mur béton entre les cellules 1 et 2 existantes

- Panneaux béton de 0.15 épaisseurs, 12.00 ml de longueur et 2.50 ml de hauteur stable au feu 2H, dépassants en toiture et en façade de 1.00 ml

Pour les murs entre la cellule 2 et 3, en façade NORD EST et SUD EST des cellules 2 et 3, entre les cellules 2 et 3 et les locaux de charges, locaux technique, chaufferie, bureaux

- Panneaux béton de 0.15 d'épaisseurs, 12.00 ml de longueur et 2.50 ml de hauteur, stable au feu 2H, dépassants en toitures et en façade de 1.00 ml, posés en feuillures, compris joints lita-feu suivant besoin.

CHARPENTE SECONDAIRE : Toutes les ossatures secondaires pour les chevêtres de lanterneaux, le maintien du bardage, les ossatures des portes, menuiseries extérieures, sont métallique, identique à l'existant.

COUVERTURE : La couverture des cellules 2 et 3 créés est constitué de :

- Bac de couverture métallique de Type ALTEO 42.1010 NF P 34-310
- Isolant de type Rock acier B NU NF EN 13162
 - o Réaction au feu Euroclasse A1 Rapport d'essais n° P110298 LNE
- Etanchéité Topfix (DTA 5/14-2394+acermi
 - o Classement de tenue au feu Broof (t3)
- Lanterneaux de désenfumage et d'éclairage
 - o Bluesteel pneu 1200 joules en polycarbonate.
 - o Coffret de commande désenfumage Ecoclips ECOF-150-151-500-501

BARDAGE : Le bardage des cellules 2 et 3 créés est constitué de :

- Plateau de bardage métallique type Tempo 450 LC
- Isolant laine de roche de type Rockbardage AT 2.2/14-1625
 - o Réaction au feu Euroclasse A1
- Peau extérieure métallique, pose verticale

VRD : Voir toutes les indications sur le plan de masse (PJ n°3)

2.6.3. Cantonnement et désenfumage

Le cantonnement ainsi que la position des différents exutoires de désenfumage sont organisés de la façon suivante :



Figure 17 : Plan de cantonnement et de désenfumage

Les exutoires sont de type PYROMAX avec une Surface Utile d'Exutoire (SUE) de 4,32 ou 4,62 m² selon le modèle (voir fiche technique en pages suivantes).

Tableau 10 : Configurations du cantonnement et du désenfumage

Cellule	Cantonnement			Désenfumage			Amenées d'air
	Canton	Dimensions	Surface	nb exutoires	Surface des exutoires minimale	% de la surface	
Cellule 2	1	33 x 37	1221	6	24,42	2%	15 portes de 3x3 + 1 porte 4 x 5 = 155 m ²
	2	33 x 37	1221	6	24,42	2%	
	3	33 x 37	1221	6	24,42	2%	
	4	33 x 37	1071	6	21,42	2%	
	5	44 x37	1528	8	30,56	2%	
	6	44 x37	1428	7	28,56	2%	
	7	44 x37	1628	8	32,56	2%	
	8	44 x37	1628	8	32,56	2%	
	9	16,5 x 37	610,5	3	12,21	2%	
	10	16,5 x 37	610,5	4	12,21	2%	
Cellule 3	1	22 x 37	814	4	16,28	2%	6 portes de 3x3 + 1 porte 4 x 5 = 74 m ²
	2	22 x 37	814	5	16,28	2%	
	3	44 x37	1628	8	32,56	2%	
	4	44 x37	1628	8	32,56	2%	
	5	37,5 x 37	1387,5	7	27,75	2%	
	6	37,5 x 37	1387,5	7	27,75	2%	
		< 60 ml	< 1650 m ²			> 2%	S / S exutoires

Les amenées d'air frais sont assurées par les portes de quais celles-ci présentent une surface suffisante au regard de la surface de désenfumage en place.

Conformément à l'instruction technique 246, la hauteur des écrans de cantonnement est égale :

- 25% de la hauteur de référence (H), lorsque celle-ci est inférieure ou égale à 8 m,
- 2 m, lorsque la hauteur de référence est supérieure à 8 m.

Avec ; Hauteur de référence (H) : moyenne arithmétique des hauteurs du point le plus haut et du point le plus bas de la couverture, soit 10,25 m (11 m au faîtage, 9,5 aux parois)

Les écrans de cantonnement auront donc une hauteur minimale de 2 m.

Costière Acier Standard

Désenfumage

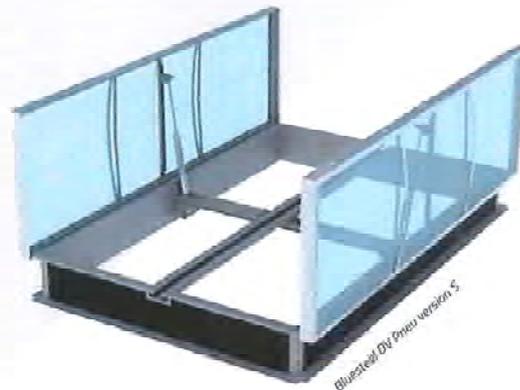
Pneumatique - Costière acier standard

BLUESTEEL DV PNEUÉCLAIREMENT
ZENITHAL

DÉSENFUMAGE

LES + BLUETEK

- Jusqu'à 5,18 m² de surface de désenfumage
- 4 finitions aérodynamiques disponibles : S, M, L et XL
- Pare-vents du modèle XL invisibles quand l'appareil est fermé montés en usine



Bluesteel DV Pneu version S

ASSERVISSEMENT

pneumatique type CLIP

**Normes et exigences**EN 1873
EN 12101-3Basse température
T (0°)
T (-15°)Cycles
Re: 1000 (sans vent)
Re: 10000 (aération)*Surcharges neige
S1,250 / S1,500
S1,750

NF 537

Fonctionnement
Type B
Ouverture + FermetureTenue statique au vent
W1 1500Élévation
température
0 300**Caractéristiques**

- Remplissage PCA 10 mm opale
- Costière hauteur 310 mm isolée 15 mm bitumée
- Costière droite > version S
- Costière biaisée > versions M, L et XL
- Thermodéclencheur calibré à 93°C

* Sur version XL. Re: 10000 avec une partie de la force, selon l'usage par une ou deux courses: 300 mm ou 500 mm)
Re: 10000 avec une course totale (selon remplissage et hors modèles XL)

Désenfumage | Pneumatique - Costière acier standard

BLUESTEEL DV PNEU

Caractéristiques techniques

Dimensions		Au (% ²) cm ²	Pneumatique				Caractéristiques							
Dimensions commerciales (Demi hauteur) L x l en cm	Dimensions lumière (demi hauteur) L x l en cm		ou Pneumatique				Pression de fonctionnement (bar)				Volume total des vides en litre (l)			
			S	S ₁	L	XL	PCA 10, 16		CAIS ¹⁾		PCA 10, 16		CAIS ¹⁾	
						SL 250 ²⁾	SL 500 ²⁾	SL 250 ²⁾	SL 500 ²⁾	SL 250 ²⁾	SL 500 ²⁾	SL 250 ²⁾	SL 500 ²⁾	
160/160	160 x 160	2,56	1,36	—	—	—	10	15	10	15	0,92	0,92	0,92	0,92
170/170	170 x 170	2,89	1,50	—	—	—	10	15	15	20	0,92	0,92	0,92	0,92
	160 x 160		—	1,91	1,92	2,08	10	15	10	15	0,92	0,92	0,92	0,92
180/180	180 x 180	3,24	1,62	—	—	—	10	20	15	20	0,92	0,92	0,92	0,92
	170 x 170		—	2,14	2,20	2,37	10	15	15	20	0,92	0,92	0,92	0,92
190/190	190 x 190	3,61	1,84	—	—	—	15	20	15	24	0,90	0,90	0,90	0,90
	180 x 180		—	2,39	2,49	2,67	10	20	15	20	0,94	0,94	0,94	0,94
200/200	200 x 200	4,00	2,04	—	—	—	15	24	20	26	0,90	0,90	0,90	0,90
	190 x 190		—	2,68	2,76	3,00	15	26	15	24	0,90	0,90	0,90	0,90
210/210	210 x 210	4,41	2,25	—	—	—	20	20	22	22	0,90	1,00	0,90	1,00
	200 x 200		—	2,95	3,04	3,26	15	24	20	26	0,90	0,90	0,90	0,90
220/220	220 x 220	4,84	2,47	—	—	—	20	22	24	24	0,90	1,00	0,90	1,00
	210 x 210		—	3,19	3,24	3,53	20	20	22	22	0,90	1,00	0,90	1,00
120/200	120 x 200	2,40	1,27	—	—	—	10	15	10	20	0,68	0,68	0,68	0,68
120/220	120 x 220	2,64	1,50	—	—	—	10	20	15	20	0,68	0,68	0,68	0,68
120/240	120 x 240	2,88	1,66	—	—	—	10	20	15	20	0,68	0,68	0,68	0,68
120/250	120 x 250	3,00	1,71	—	—	—	10	20	15	20	0,68	0,68	0,68	0,68
120/300	120 x 300	3,60	2,05	—	—	—	15	20	15	24	0,68	0,68	0,68	0,68
140/200	140 x 200	2,80	1,54	—	—	—	15	20	15	22	0,84	0,84	0,84	0,84
	140 x 250		1,93	—	—	—	10	22	15	20	0,84	0,84	0,84	0,84
140/250	140 x 250	3,50	—	2,35	2,45	2,49	15	20	15	22	0,60	0,60	0,60	0,60
	140 x 300		2,31	—	—	—	15	26	20	20	0,84	0,84	0,84	1,00
140/300	140 x 300	4,20	—	2,81	2,98	3,02	15	24	20	20	0,68	0,68	0,68	1,00
150/200	150 x 200	3,00	1,62	—	—	—	15	22	15	24	0,84	0,84	0,84	0,84
150/250	150 x 250	3,75	2,03	—	—	—	15	26	20	20	0,84	0,84	0,84	1,00
150/300	150 x 300	4,50	—	2,51	2,63	2,70	15	22	15	26	0,84	0,84	0,84	0,84
	140 x 300		2,93	—	—	—	20	20	22	22	0,84	1,30	0,84	1,30
160/200	160 x 200	3,20	1,70	—	—	—	10	20	15	20	0,92	0,92	0,92	0,92
	160 x 250		2,12	—	—	—	15	20	15	22	0,92	0,92	0,92	0,92
160/250	160 x 250	4,00	—	2,68	2,80	2,92	15	26	20	20	0,84	0,84	0,84	1,30
	160 x 300		2,54	—	—	—	15	24	20	26	0,60	0,92	0,92	0,92
160/300	160 x 300	4,80	—	3,22	3,41	3,55	20	20	22	22	0,84	1,30	0,84	1,30
180/250	180 x 250	4,50	2,25	—	—	—	15	24	20	26	0,92	0,92	0,92	0,92
	170 x 240		—	2,87	3,15	3,38	15	22	15	24	0,87	0,87	0,87	0,87
180/280	180 x 280	5,04	2,52	—	—	—	20	20	20	26	0,92	1,44	0,92	1,44
	170 x 270		—	3,38	3,58	3,83	15	26	20	20	0,92	0,92	0,92	1,44
180/300	180 x 300	5,40	2,70	—	—	—	20	20	20	20	0,92	1,44	0,92	1,44
	170 x 290		—	3,62	3,83	4,16	15	26	20	26	0,92	0,92	0,92	1,44
200/250	200 x 250	5,00	2,55	—	—	—	20	20	20	22	0,90	1,40	0,90	1,40
	190 x 240		—	3,35	3,55	3,80	15	26	20	20	0,90	0,90	0,90	1,40
200/300	200 x 300	6,00	3,06	—	—	—	20	22	24	24	0,90	1,60	0,90	1,60
	190 x 290		—	4,08	4,32	4,62	20	20	20	22	0,90	1,60	0,90	1,60
220/280	220 x 280	6,16	—	4,56	4,90	5,18	24	26	20	20	0,90	1,60	1,00	2,22

¹⁾ CAIS: Equal Aluminium Roll Steel
²⁾ SL 250 / 500 m et 600 m / SL 500 / 400 600 m et 800 m
 — non disponible

www.bluetek.fr

By Versions L et XL seront posées.

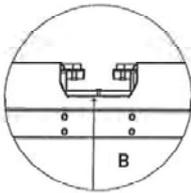
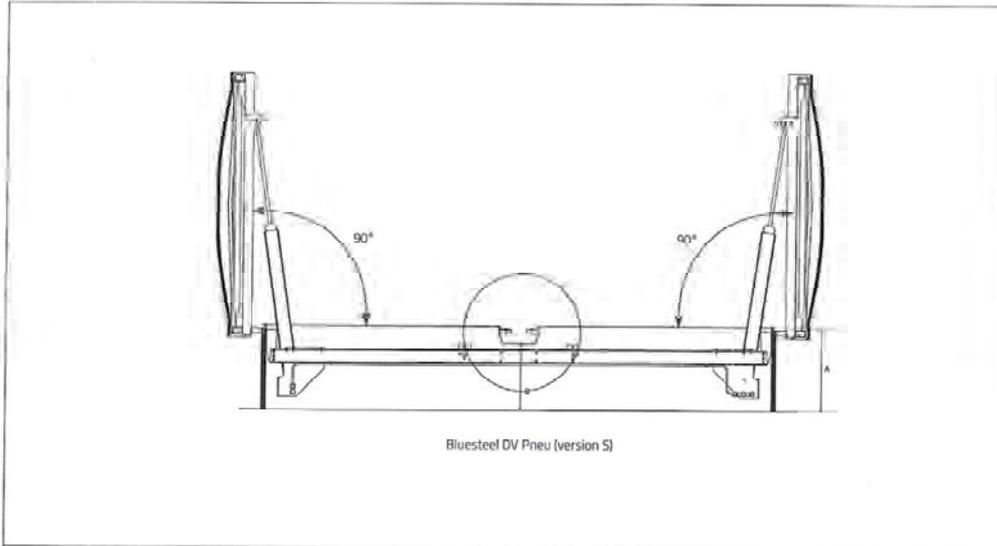
2018/05

p 116

Désenfumage | Pneumatique - Costière acier standard

BLUESTEEL DV PNEU

Coupes techniques



Hauteur référence commerciale	Hauteur utile (A)	Hauteur sous chéneau (B)
310	310 mm	257 mm
350	350 mm	297 mm
420	420 mm	367 mm
500	500 mm	447 mm

Désenfumage | Pneumatique - Costière acier standard

BLUESTEEL DV PNEU

Remplissages*Accessoires & options
p. 459 à 462**PCA 10 mm**

Polycarbonate alvéolaire 10 mm
Disponible en opale (par défaut), incolore, opaque, Calor Control

PCA 16 mm

Polycarbonate alvéolaire 16 mm
Disponible en opale, incolore, opaque, Calor Control

CAPOT ALUMINIUM ISOLÉ

Standard

* Dans la mesure du possible, merci de vous reporter aux Déclarations des Performances (DoP)

Caractéristiques, Accessoires et OptionsAccessoires & options
p. 463 à 474**BARREAUDAGE**

Fixe 15x15mm en acier 1200 joules

**GRILLE**

Fixe ronde en acier 1200 joules

**COSTIÈRE DROITE / BIAISE**

Hauteurs: 310 (par défaut), 350, 420, 500 mm

**ÉTANCHÉITÉ BITUMÉ**

- (Par défaut)

**ÉTANCHÉITÉ PVC**

- Isolant non bitumé
- Isolant non bitumé avec option tôle colaminée
- Isolant non bitumé avec option tôle galvanisée

> option tôle obligatoire pour les versions XL

**CONTACTEURS DE POSITIONS**

Signalent la position d'attente ou de sécurité d'un DENFC. Montés en usine

**THERMODÉCLENCHEUR**

Déclenche automatiquement l'ouverture de l'exutoire en cas d'élévation de la température au niveau de la toiture
Disponible en 140 °C et 180 °C.

**AÉRATION**

Pneumatique : ouverture totale grâce au vérin de désenfumage (ventilation 6 bar) (selon performance aérodynamique).
Électrique : Vérin électrique 230V pour une ouverture partielle 300 mm ou 500 mm (à monter sur le chantier)

LAQUAGE

Le laquage de la costière, de la grille, du barreaudage, ou de la sous-face du capot alu est possible dans les nuances RAL standard



RAL 9010



RAL 9005

Finitions aérodynamiques**S** : Costière droite**L** : Costière biaise + parevents + gaines**M** : Costière biaise + parevents**XL** : Costière biaise + éventails + gaines**Mise en œuvre**

Respect des DTU (Série 43).
Pour la mise en œuvre, merci de vous reporter à la Déclaration des Performances (DoP), disponible sur notre site.

Maintenance

Conformément à la norme NF 5 61-933, les exutoires doivent être vérifiés et entretenus au moins 1 fois par an par le fabricant ou un installateur agréé.

www.bluetek.fr

2018/05

p 118

2.6.4. Sécurité incendie

Le projet prévoit l'extension du **système d'extinction automatique d'incendie** déjà en place sur les cellules 1 et 2 actuelles.

Le système sera étendu sur les cellules 2 et 3 et l'ensemble des locaux, y compris les locaux techniques, en conformité avec les règles APSAD R1.

Par ailleurs, la cellule 2 actuelle dispose d'un système de détection électronique incendie en parallèle du système d'extinction automatique. Il ne sera cependant pas étendu à l'ensemble de l'extension et le système d'extinction assurera la détection incendie des cellules 2 et 3. Une note spécifique a été établie par le CNPP (voir pages suivantes) afin de valider la précocité du système par rapport à une détection incendie classique.

En complément, seront également installés des déclencheurs manuels d'alarme ainsi que des sirènes d'alarme.

L'ensemble des alarmes et dérangements incendie sont transmis vers un PC de télésurveillance qui assure une levée de doute par société de gardiennage.

En cas d'indisponibilité du système d'extinction automatique, un formulaire N100 sera rédigé et transmis aux entités suivantes : assureur, société de télésurveillance, SDIS 28.

Ce formulaire est établi lors de chaque mise hors service du système sprinkleur et ce, quelle que soit la durée d'interruption. Le délai de déclaration est d'au moins 72 h avant la mise hors service prévisible et le plus tôt possible en cas de mise hors service non prévisible.

Les portes CF coulissantes seront munies d'une fermeture automatique par la centrale de détection incendie.

Les extincteurs seront implantés conformément à la règle APSAD R4.



Prévention et maîtrise des risques

Groupe CNPP
DPMES - Service Inspection Audit
Technique Sprinkleurs
48 Boulevard des Batignolles
F-75017 PARIS
Tél. +33(0)1 44 50 21 01

Sprinkleur et Détection

Le 04/06/2019

Affaire : LEGENDRE MAILODIS – Plateforme logistique de GELLAINVILLE – PAA 7154

Proposition CNPP – 19-04-POB

Objet : justifier la précocité du système sprinkleur du site

Dans le cadre du projet d'extension de son site, LEGENDRE MAILODIS sollicite CNPP pour la rédaction d'un mémoire technique justifiant que la détection peut être assurée par le système d'extinction automatique, dans le cadre de l'application de la réglementation ICPE 1510 à enregistrement du 11/04/2017.

Cette étude porte en particulier sur la capacité de détection du système sprinkleur et les caractéristiques de fonctionnement en résultant.

Les éléments décrits pourront servir de base pour les échanges avec les autorités dans le cadre du projet d'extension.

Pour mémoire, il s'agit de 3 cellules de 11,90m de hauteur, protégées en toiture avec des sprinkleurs ESFR. 2 cellules sont déjà existantes (la cellule 2 sera modifiée dans le cadre du projet d'extension).

Les paramètres jouant sur le temps de réaction des sprinkleurs sont :

- La température de tarage : 74°C pour les ESFR (sauf si conditions spécifiques de température d'ambiance élevée (>40°C)).
- L'inertie du thermofusible : de type Early Suppression Fast Response – ce type de sprinkleur possède le coefficient (Response Time Index (RTI) le plus rapide – l'inertie thermique est faible et le sprinkleur déclenche donc rapidement)
- La distance entre éléments thermosensibles : un réseau sprinkleur a des éléments détecteurs uniformément répartis au niveau des plafonds. Pour les ESFR, la surface à la tête est limitée à 9,3m², avec des distances entre sprinkleurs limitée à 3,1m ; en fonction des contraintes d'implantation dues aux éléments de charpente, la distance entre sprinkleur ainsi que la surface par sprinkleur peut être réduite.
- La distance du sprinkleur à la toiture : elle est limitée à 330mm ou 460mm selon le type de modèle d'ESFR.

Ces paramètres de mise en œuvre des sprinkleurs résultent d'essais réels, montrant des temps d'activation du premier sprinkleur de l'ordre d'1 à 2 minutes par rapport au déclenchement du test.

La détection du sprinkleur se faisant par la température, elle offre les avantages suivants :

- convient pour tous les types de feu, avec ou sans fumées.
- plus le feu est exothermique (violent), plus la détection est rapide

L'inconvénient de ce principe de fonctionnement est qu'aucune étude ne permet de quantifier le temps de réponse des sprinkleurs de façon unique. En effet, moins le stockage sera conséquent plus le temps de réponse sera élevé. Toutefois, plus le feu sera couvant, ou alors avec une charge calorifique faible, moins il pourra remettre en cause la stabilité du bâtiment, et plus la première intervention sera facile.



[Prévention et maîtrise des risques](#)

Groupe CNPP

DPMES - Service Inspection Audit
Technique Sprinkleurs

48 Boulevard des Batignolles
F-75017 PARIS

Tél. +33(0)1 44 50 21 01

Pour un feu en sous la toiture principale, les gaz chauds s'accumulent en toiture, avant le déclenchement des sprinkleurs. La distance libre de plus de 1m au dessus du stockage permet l'accumulation des fumées sans gêne majeure pour la première intervention du personnel.

Détection, première réponse et première intervention :

Pendant les heures ouvrées, c'est le personnel présent qui sera potentiellement le plus précoce en termes de détection de départ de feu. Ainsi, ce personnel, formé, avec des consignes précises, sera à même de réaliser la première intervention avec les moyens du site et de prévenir les secours. Si cette première intervention ne parvient pas à contenir le départ de feu, le système sprinkleur pourra s'activer pour soutenir l'intervention ou en prendre le relais et à son tour lutter contre l'incendie. De même, si les sprinkleurs déclenchent, cela peut signifier que l'intensité du départ de feu ne permet déjà plus la première intervention sans équipement de protection individuel du type ARI et combinaison feu, jusqu'à la stabilisation de l'évolution de l'incendie.

Pendant les heures non ouvrées, sans présence de personnel, la détection de fumées sera certes potentiellement plus précoce que le déclenchement des sprinkleurs pour donner une alarme, si elle est installée conformément à une norme ou un référentiel en vigueur, mais le délai d'intervention sur le feu devra prendre en compte le délai de levée de doute + le temps d'arrivée des pompiers + reconnaissance et installation des matériels.

Ainsi :

- Si le but de la détection « précoce » est l'action sur le feu dans un délai limité, alors le sprinkleur a des avantages indéniables sur le délai « détection automatique + levée de doute + prévenir les secours + délai d'intervention des secours » :
 - o En effet, le sprinkleur a une action immédiate après détection du feu, les canalisations étant sous pression d'eau.
 - o Il faut de plus noter que les débits sont maximums lorsque que les premiers sprinkleurs s'activent, la puissance hydraulique des groupes motopompes étant distribuée sur un nombre de sprinkleurs inférieur aux critères de conception de l'ensemble du réseau (il est évalué que les premiers sprinkleurs ESFR déclenchant ont un débit 1,5 fois supérieur à celui indiqué dans les descriptions de l'installation sprinkleur en raison de pertes de charge considérablement moindres que sur les calculs hydrauliques définissant les diamètres de tuyauteries).
 - o En outre, le dimensionnement hydraulique du site inclut la présence en place de 2 groupes motopompe alimentant le système sprinkleur avec un débit nominal d'environ 450m³/h chacun et démarrage automatique sur détection de la baisse de pression résultant de l'ouverture des sprinkleurs, soit l'équivalent de plusieurs fourgons pompe-tonne des services de secours.
 - o Le temps de déploiement et d'analyse de la situation par les services de secours peut être prolongé pour sécuriser l'engagement grâce à l'action du système sprinkleur qui supprime le feu pendant ce délai.

- Si le but de la détection « précoce » est l'évacuation des personnes rapidement, comme en ERP, alors la détection automatique incendie, conçue et réalisée dans cet objectif et conformément aux normes ou référentiels applicables, peut effectivement être plus précoce que le sprinkleur.

Il convient tout de même de rappeler que le volume et la hauteur des entrepôts ont une influence globalement favorable sur la capacité des personnes à évacuer la zone sans être gênées par les fumées. En effet, les fumées s'accumuleront tout d'abord en partie haute des bâtiments. L'écart



Prévention et maîtrise des risques

Groupe CNPP
DPMES - Service Inspection Audit
Technique Sprinkleurs
48 Boulevard des Batignolles
F-75017 PARIS
Tél. +33(0)1 44 50 21 01

entre les temps de détection aura donc une influence limitée sur la capacité des personnes à évacuer.

De plus, le système sprinkleur peut être utilisé pour l'évacuation, en le reliant à l'alarme d'évacuation des bâtiments, avec un contact reporté en alarme permettant de ne pas générer l'alarme durant les périodes d'essai sprinkleur.

Il faut aussi rappeler que les déclenchements intempestifs des sprinkleurs sont rares, ce qui n'est potentiellement pas le cas des systèmes de détection. Cela peut jouer sur les bons réflexes du personnel à la suite d'alarme pour évacuation.

Par ailleurs, une détection de fumée, réputée la plus précoce des détections, n'offre pas la même efficacité avec des feu de marchandises non fumigènes. Dans le cas de multiplicité des marchandises, et des évolutions de stockage possibles, il convient d'être prudent.

D'un point de vue environnemental, des études menés en 2010 :

- <https://www.nfpa.org/Public-Education/Campaigns/Fire-Sprinkler-Initiative/Benefits-of-home-fire-sprinklers/Environmental-benefits-of-sprinklers> ;
- <https://www.fmglobal.com/research-and-resources/research-and-testing/research-technical-reports>

soulignent le fait que la mise en place d'une protection sprinkleur :

- Réduit les quantités de fumées et de gaz de combustion générés lors d'un incendie
- Réduit les quantités d'eau utilisées pour la lutte contre l'incendie et limite la pollution des eaux d'écoulement
- Réduit l'ampleur du sinistre et limite l'ampleur de la reconstruction et du chantier associé

En complément, dans le référentiel APSAD R1 avec objectif d'obtention du certificat de conformité N1, les installateurs sont certifiés et l'installation sprinkleur est contrôlée par CNPP suite à sa mise en exploitation.

En outre, les alarmes sont reportées vers une station de télésurveillance certifiée P3 ou un local occupé en permanence, ce qui fiabilise la chaîne d'alarme.

Enfin, le système sprinkleur fait l'objet d'un suivi et d'essais hebdomadaires réalisés par l'exploitant, de visites semestrielles réalisées par des vérificateurs certifiés afin de maintenir le système en état de fonctionner et de contrôler la maîtrise du niveau de risque incendie (mode de stockage, hauteurs de stockage et types de stockage par rapport à l'installation du système sprinkleur).

En conclusion, si le système sprinkleur est mis en place suivant des référentiels reconnus (comme le référentiel APSAD R1 prévu pour ce site) dans les bâtiments, la mise en place d'une détection incendie en complément n'offrira que peu d'intérêt.

Je me tiens à votre disposition pour échanger sur le sujet.
Sincères salutations

Pierre-Olivier BREVET
Responsable Technique
Service IAT sprinkleurs, CNPP

2.7. Pièces Jointes complémentaires

2.7.1. PJ n°18 – Notice hydraulique

La gestion des eaux pluviales du site sera organisée après extension selon 3 bassins versants :

- Bassin versant nord, collectant les eaux pluviales de toiture des cellules 1 et 2 existante et de la moitié nord des cellules 2 et 3.
- Bassin versant sud-ouest, collectant les eaux de voiries de la cour de service existante
- Bassin versant sud-est, collectant les eaux de voiries de la cour de service de l'extension du site

Les aménagements à prévoir dans le cadre de l'extension ont fait l'objet d'une note de dimensionnement (voir pages suivantes) au regard des objectifs de régulation et de traitement des eaux pluviales du SDAGE et des règlements locaux :

Pour le bassin versant sud-est :

- Un bassin de stockage / restitution des eaux pluviales de 775 m³ minimum et un débit de fuite maximal de 2,2 l/s
- Un débourbeur / déshuileur de 19 l/s pour le traitement des eaux du parking VL
- Un débourbeur / déshuileur de 39 l/s pour le traitement des eaux de voirie de la cour de service

Pour le bassin versant nord :

- Un bassin de stockage / restitution des eaux pluviales de 1000 m³ minimum et un débit de fuite maximal de 4,4 l/s

Les ouvrages prévus au projet sont largement dimensionnés par rapport aux moyens strictement nécessaires :

- L'agrandissement de la noue actuelle, au nord du site pour un volume total de 3 650 m³
- La création d'un nouveau bassin de 1 200 m³ au sud-est

Pour rappel, la partie sud-ouest existante ne sera pas modifiée dans le cadre du projet et dispose des moyens de régulation et de traitement des eaux pluviales mis en œuvre lors de la construction du site en 2005.

NOTE DE PREDIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES HYDRAULIQUES

**Projet d'extension d'un bâtiment de stockage
et construction d'un bâtiment de maintenance**

**Rue Hélène Boucher
28630 GELLAINVILLE**

SCI SAINT JEAN
La petite Noue
28330 LA BAZOCHE GOUET

AFFAIRE N : 1709-E14Q2-040
Date d'édition du rapport : 28/05/2019

AUTEUR : Fabien PELLETIER / Thomas TESSIER
Email : fabien.pelletier@socotec.com ; Tél. : 02.47.70.40.44

SOCOTEC - Agence Environnement & Sécurité - Centre Val de Loire
2, Allée du Petit Cher – BP 40155 – 37551 Saint Avertin Cedex
Tél : (+33)2 47 70 40 40 - Fax : (+33)2 47 70 40 01

SOCOTEC ENVIRONNEMENT - S.A.S au capital de 3 600 100 euros

Siège social : 5, place des Frères Montgolfier- CS 20732 – Guyancourt - 78182 St-Quentin-en-Yvelines Cedex – France
834 096 497 RCS Versailles – APE 7120B - n° TVA intracommunautaire : FR 00 834096497 - www.socotec.fr

SOMMAIRE

1. CADRE DE L'ETUDE.....	3
2. CONTEXTE GENERAL	3
2.1. LOCALISATION DU PROJET ET CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE	3
2.2. OCCUPATION DES SOLS	4
2.3. CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	4
2.4. APTITUDE DES SOLS A L'INFILTRATION	5
2.5. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE ET USAGES DE LA RESSOURCE EN EAU.....	8
2.6. CONTEXTE HYDRAULIQUE ACTUEL	9
3. DESCRIPTION DU PROJET	10
4. PREDIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES HYDRAULIQUES	12
4.1. DEFINITION DE LA SURFACE ACTIVE.....	12
4.2. HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT	13
4.3. DEFINITION DE LA PLUIE DIMENSIONNANTE	13
4.4. DESCRIPTION DE LA METHODE DE CALCUL DU VOLUME UTILE A STOCKER	14
4.5. DEFINITION DU VOLUME UTILE DE STOCKAGE.....	15
4.6. ELEMENTS DE MISE EN ŒUVRE	17
4.7. EQUIPEMENT DES OUVRAGES DE STOCKAGE / RESTITUTION	19
4.8. OUVRAGE(S) DE PRETRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES.....	20
5. ELEMENTS D'ENTRETIEN ET DE SURVEILLANCE	22

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Plan de situation (fond IGN).....	3
Figure 2 : Situation cadastrale et vue aérienne (Source : I2C – Permis de construire).....	4
Figure 3 : Profil géologique à proximité du site (source : Infoterre).....	5
Figure 4 : Coupe géologique sondage EM21 situé au sud du site (GEOTEC).....	6
Figure 5 : Coupe géologique sondage EM22 situé au nord du site (GEOTEC).....	7
Figure 6 : Périmètres de protection AEP (Source : ARS).....	8
Figure 7 : Gestion actuelle des eaux pluviales.....	9
Figure 8 : Vues de site avant-projet (Source : I2C – Permis de construire).....	10
Figure 11 : Courbe hauteur / temps de la méthode des pluies BV1 (Qf : 4,4 L/s).....	16
Figure 13 : Courbe hauteur / temps de la méthode des pluies BV2 (Qf : 2,2 L/s).....	17
Figure 14 : Schéma de principe d'assainissement des eaux pluviales.....	18

1. CADRE DE L'ETUDE

La présente mission concerne l'extension d'une plateforme logistique pour la SCI SAINT JEAN, rue Hélène Boucher, sur la commune de GELLAINVILLE (28). Cette étude a pour objectif de répondre aux attentes du service assainissement de Chartres métropole, en définissant les modalités de gestion des eaux pluviales du projet, adaptées au contexte environnemental et réglementaire.

2. CONTEXTE GENERAL

2.1. Localisation du projet et contexte géomorphologique

L'assiette foncière du projet est localisée au nord de la commune de Gellainville, au sein de la zone industrielle de Chartres – Gellainville, dans la partie sud-est de l'agglomération chartraine. Elle est constituée des parcelles 209 et 244, section ZR. La surface globale de l'assiette foncière est de 79 576 m².

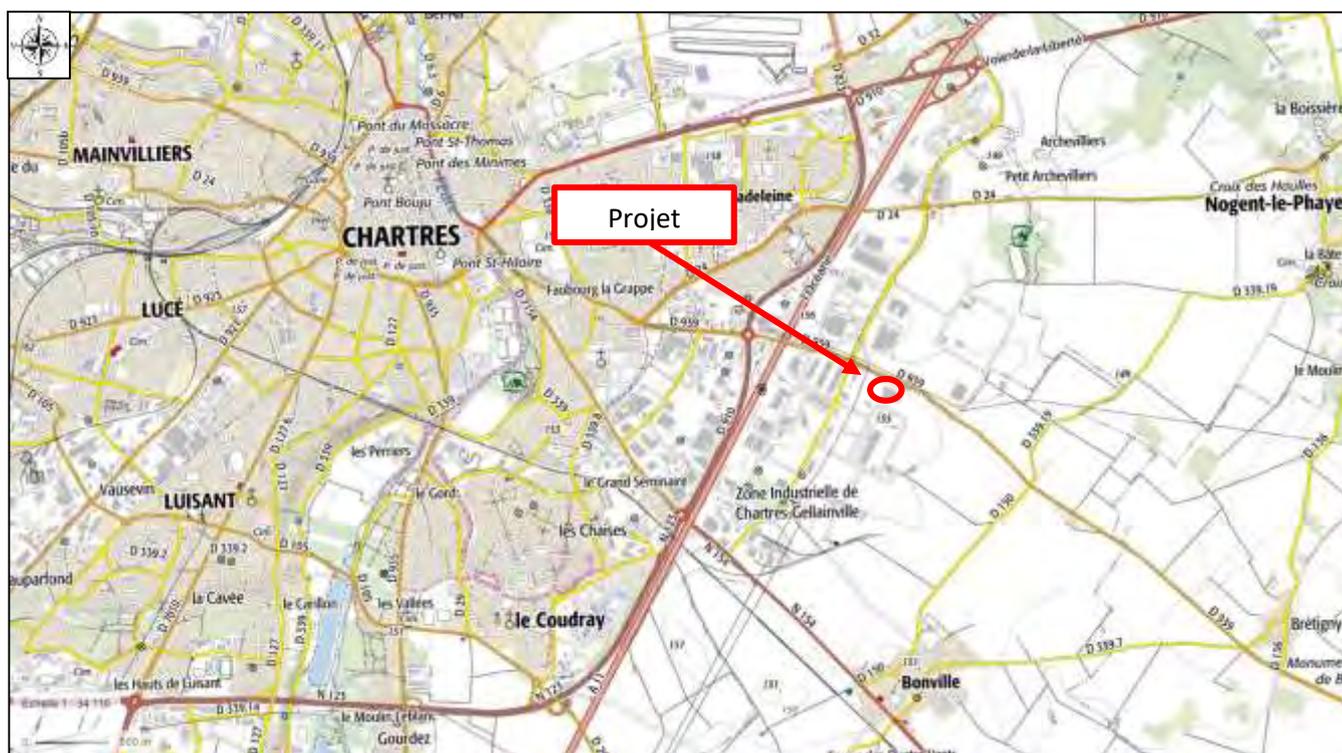


Figure 1 : Plan de situation (fond IGN)

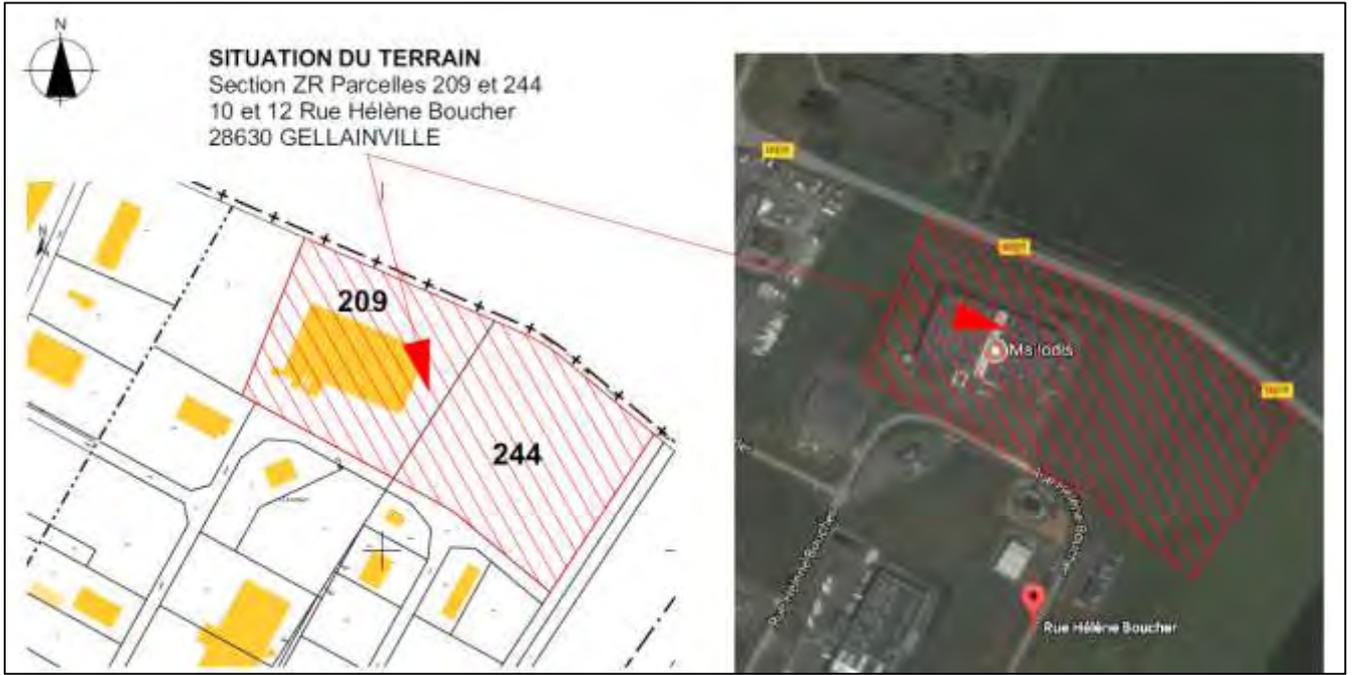


Figure 2 : Situation cadastrale et vue aérienne (Source : I2C – Permis de construire)

2.2. Occupation des sols

Les parcelles concernées par le projet sont actuellement occupées par :

- Un bâtiment : 10 457 m²
- Surface imperméabilisée (voirie et parking) : 6 878 m²
- Hors voirie : 20 925 m²

Un ouvrage de gestion des eaux pluviales à ciel ouvert est localisé au nord du site ainsi qu'un bassin d'eau destinée à la lutte contre l'incendie.

Le terrain concerné par l'extension est actuellement en friche végétale. Sa superficie est de 41 316 m².

2.3. Contexte géologique

La géologie au droit du site est caractérisée par des limons des plateaux (argile silteuse ou marne argileuse brune). D'après la banque de sous-sol du BRGM, le forage le plus proche (enregistré sous le n°02556X0052/F), est situé sur la zone industrielle à proximité immédiate du site (Coordonnées Lambert II étendue X=540,56 Km ; Y=2382,29 Km ; altitude Z=152,5 m). Cet ouvrage a permis de déterminer le profil géologique du secteur présenté ci-dessous.

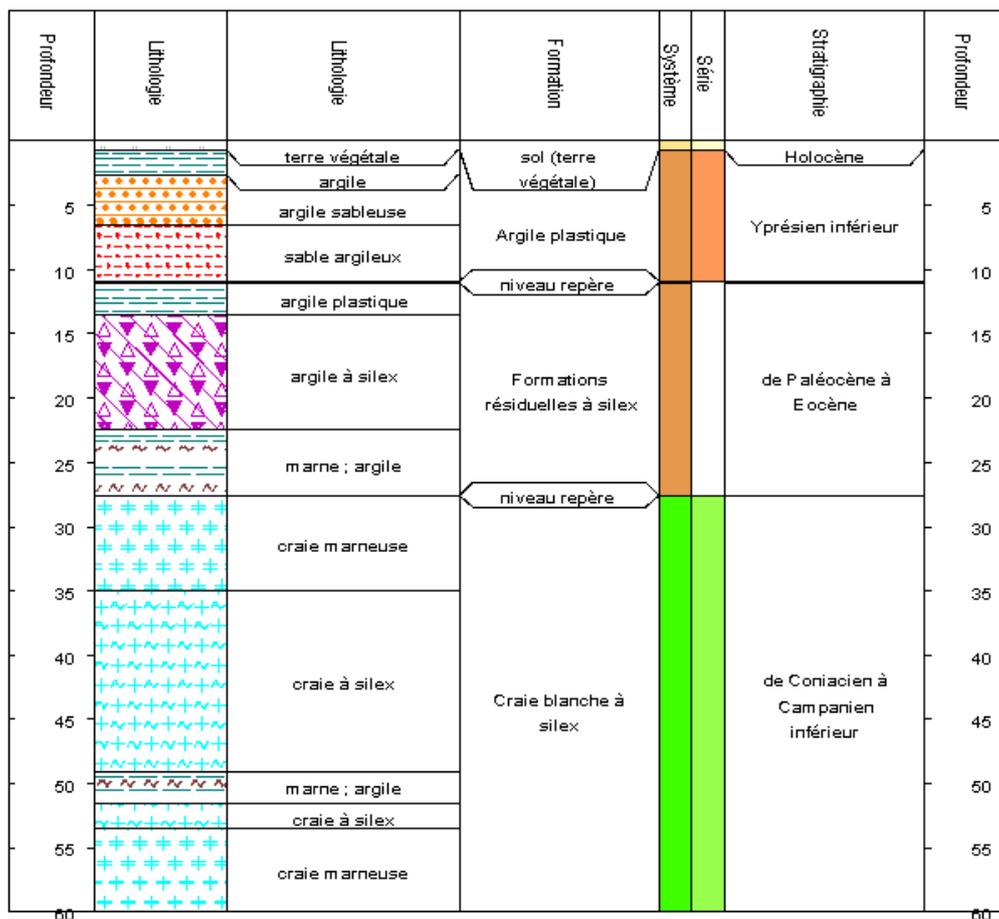


Figure 3 : Profil géologique à proximité du site (source : Infoterre)

Les Limons des plateaux de faible puissance reposent sur des horizons à fraction argileuse dominante et ponctuellement sableuse.

2.4. Aptitude des sols à l'infiltration

Deux essais de perméabilité ont été réalisés par la société GEOTEC au droit du site en mars 2019. Ces tests ont été réalisés au droit des ouvrages de rétention des eaux pluviales. Ils mettent en évidence la géologie au droit des sondages. La succession lithologique de haut en bas est la suivante (cf coupes ci-après) :

- Terre végétale de 0 à 0,20 m
- Limon argileux marron développé sur 0,60 à 1,70 m
- Argile ou sables au-delà

Les tests de perméabilité sont effectués selon la méthode de Porchet, ils indiquent des perméabilités de $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s (36 mm/h) au droit du futur bassin sud et $4,0 \cdot 10^{-6}$ m/s (14 mm/h) au droit du futur bassin nord (extension).

Ces perméabilités peuvent être qualifiées de faible ne permettant d'envisager l'infiltration des eaux de ruissellement (temps de vidange trop important).

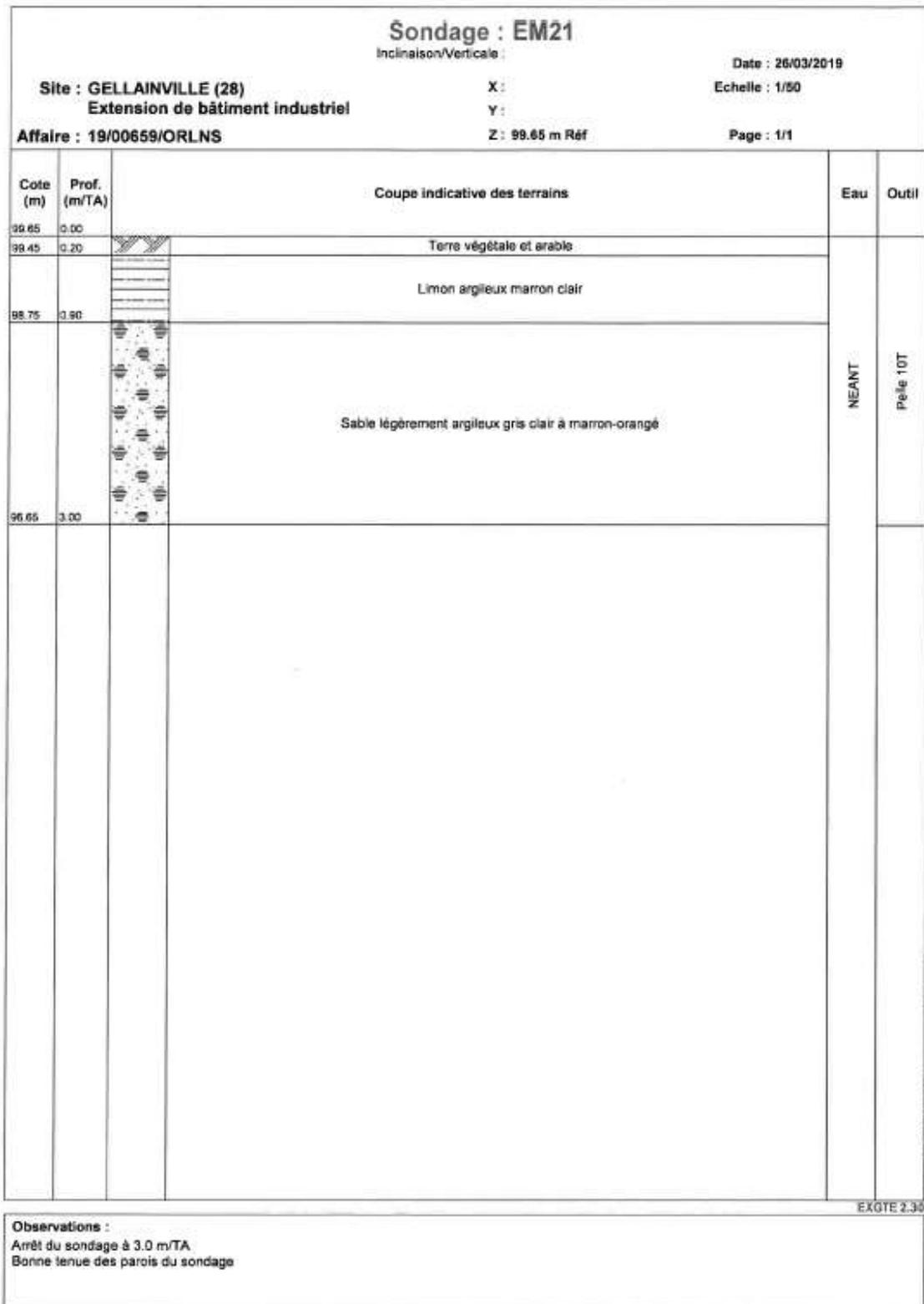


Figure 4 : Coupe géologique sondage EM21 situé au sud du site (GEOTEC)

2.5. Contexte hydrogéologique et usages de la ressource en eau

Le sol est alternativement formé de couches perméables (terre végétale et calcaires) et de couches imperméables (argile). Il constitue ainsi des réservoirs dans lesquels les eaux de pluie filtrant à travers les couches perméables se réunissent en une nappe souterraine sur les couches imperméables.

Selon les indications fournies par le forage n° 02555X0074/F recensé par le BRGM et situé à environ 1 km à l'Ouest du site d'étude, on observe la présence de 2 nappes dans les 60 premiers mètres de profondeur :

- La nappe du Lutétien Sparnacien, dont le niveau statique est situé à environ 6,50 m du niveau du sol et qui repose sur les argiles à silex localisé à environ 14 m de profondeur.
- La nappe de la craie du Seno-Turonien, dont le niveau statique se situe à 14,40 m, et qui représente un des principaux aquifères de la région, exploité à des degrés divers, aussi bien pour l'irrigation que pour l'alimentation en eau potable. Cette nappe est maintenue légèrement captive sous les assises peu perméables des formations résiduelles à silex qui lui assurent par ailleurs une assez bonne protection naturelle contre les pollutions.

Les aquifères phréatiques sont pour la plupart en liaison avec le réseau hydrographique sur lequel ils jouent un rôle régulateur. Ils fournissent l'essentiel des écoulements dans les cours d'eau en été et donc tout prélèvement fait dans ces nappes a des répercussions sur le débit des rivières.

Au niveau de notre site d'étude, la nappe de la craie est située à environ 19,5 m de profondeur soit à 133 m NGF.

Selon l'ARS le site n'est pas concerné par un périmètre de protection de captage servant à l'alimentation en eau potable. La cartographique des périmètres de protection est fournie ci-après.

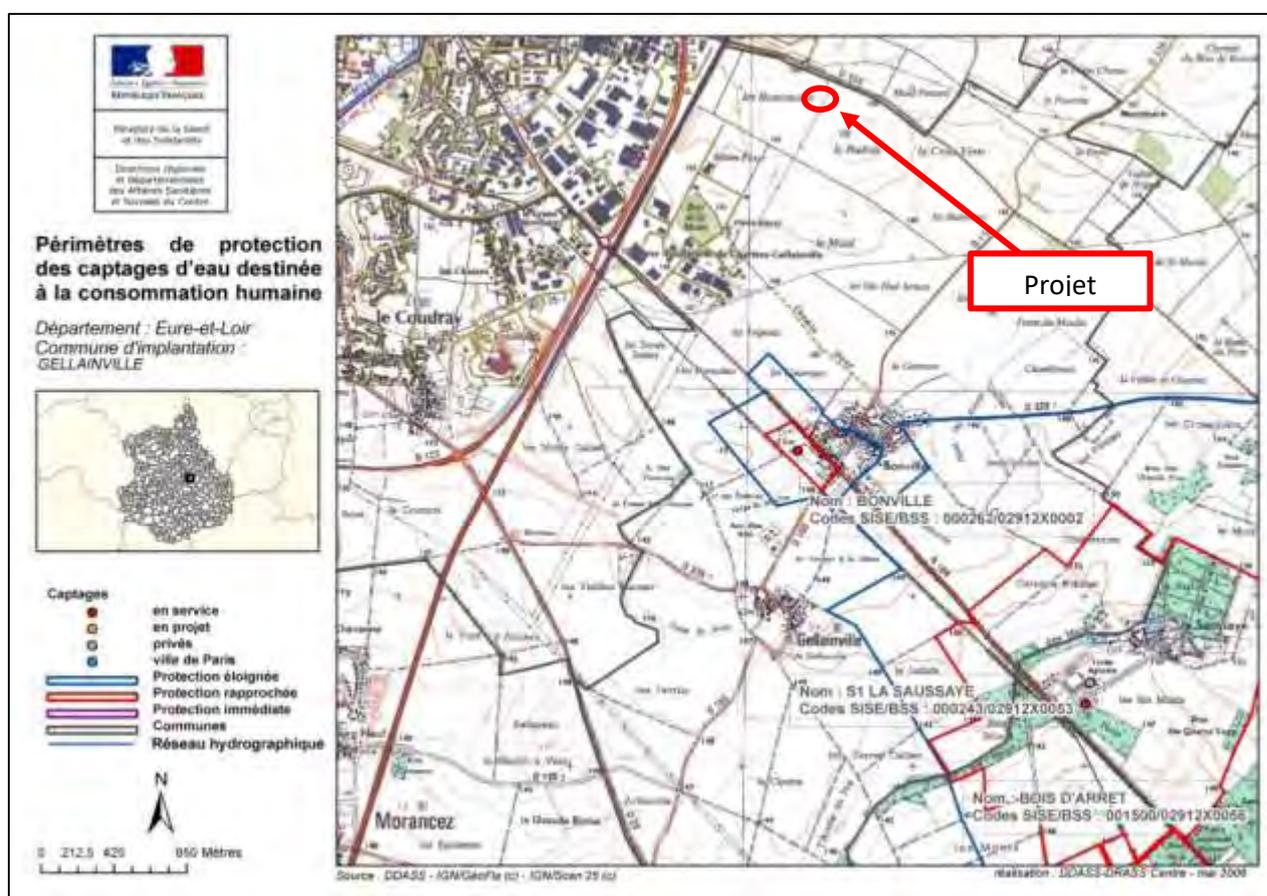


Figure 6 : Périmètres de protection AEP (Source : ARS)

2.6. Contexte hydraulique actuel

Selon les plans à notre disposition, un bassin est présent au nord du site ainsi qu'un bassin destiné à la lutte contre l'incendie.

Les eaux pluviales de toiture transitent actuellement par cet ouvrage avant d'être rejetées au réseau situé rue Hélène Boucher via une pompe de relevage.

Les eaux de voirie et de parking transitent par un bassin de rétention enterré puis sont évacuées via une pompe de relevage vers le réseau après passage dans un séparateur à hydrocarbures. Les réseaux de gestion des eaux pluviales sont présentés sur le plan de masse ci-après.

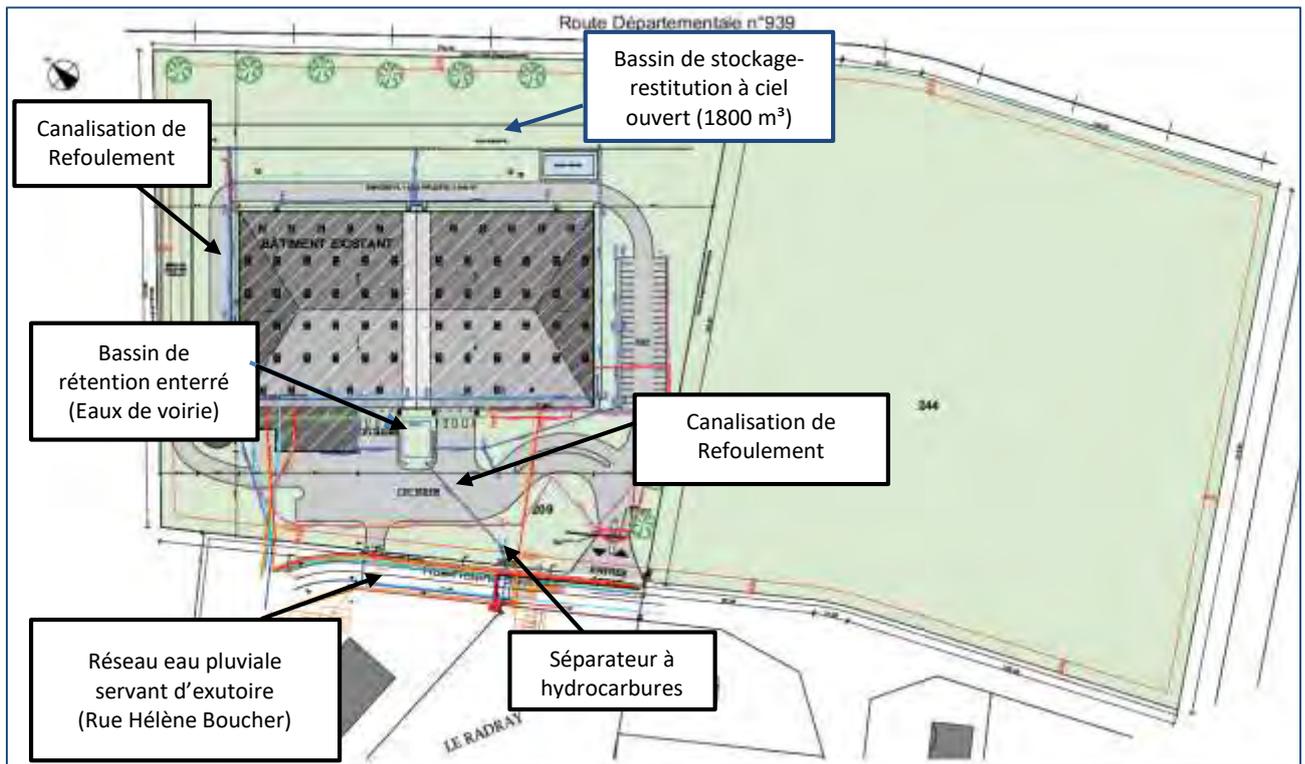


Figure 7 : Gestion actuelle des eaux pluviales

3. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet concerne l'extension d'un bâtiment de stockage et la construction d'un bâtiment de maintenance. L'extension se fera sur la partie Est de l'actuel bâtiment. La surface est actuellement enherbée. Une partie en enrobé VL et PL sera créée pour la circulation et le stationnement des véhicules. L'accès au site se fait au sud par la rue Hélène Boucher desservant la zone industrielle.

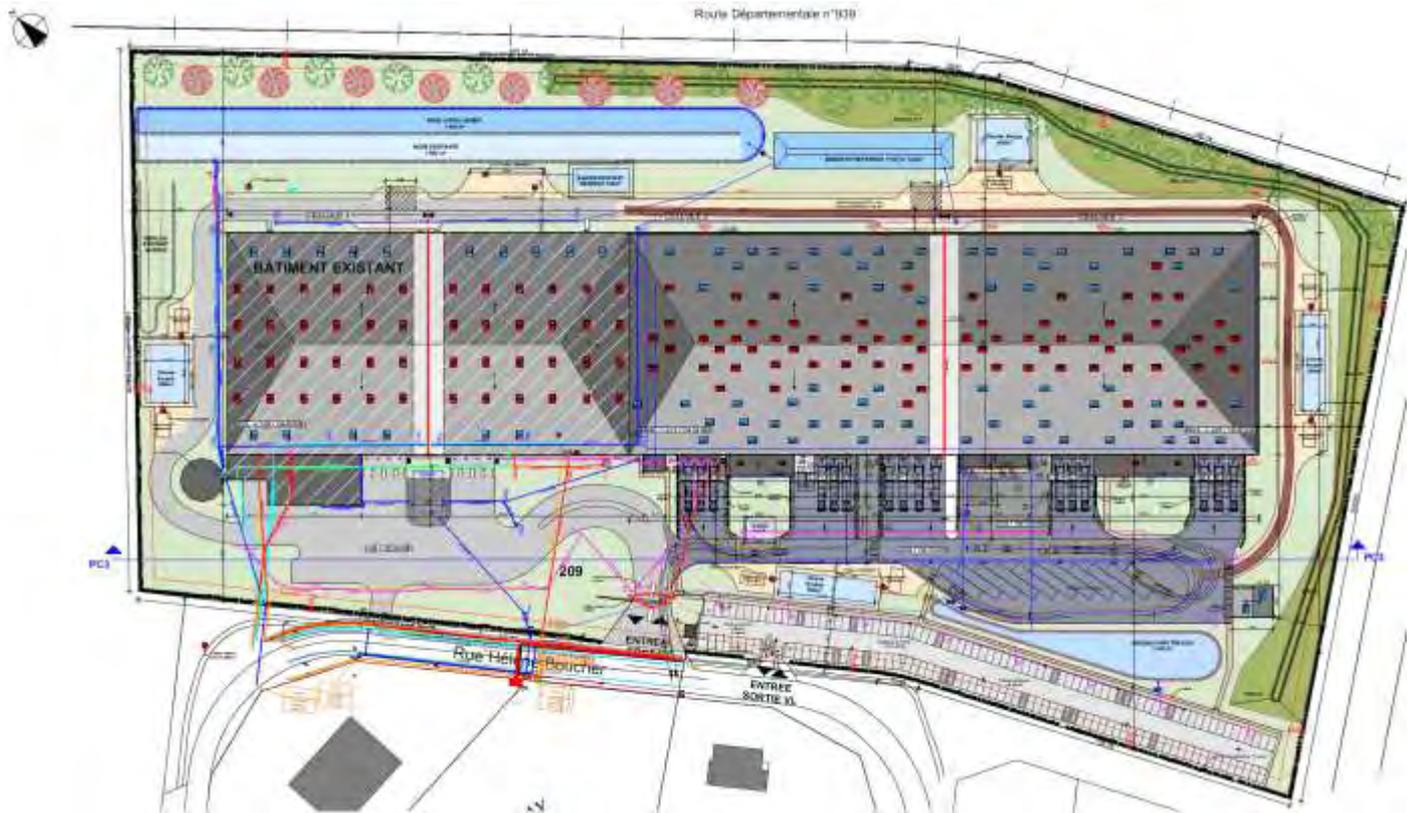
Les surfaces de projet sont fournies ci-après :

	ENTITES DU PROJET	surface (m ²)
Situation actuelle	Surface totale	38260
	Surface des bâtiments	10457
	Voirie	6878
	Hors-voirie	20925
Situation projet	Surface totale	79576
	Surface des bâtiments	26540
	Voirie	16339
	Espace vert	32074
	Bi-couche	4623

Différentes vues du site avant le projet sont proposées ci-dessous.



Figure 8 : Vues de site avant-projet (Source : I2C – Permis de construire)



LEGENDE	
PARCELLE n°209, 244 section ZR	
EMPRISE TERRAIN : 79 576 m ²	
EMPRISE AU SOL PROJET : 16 081 m ²	
60% de la superficie du terrain, soit 47 746 m ² max	
	ESPACE VERT
	ENROBE VL EXISTANT
	ENROBE VL PROJETE
	ENROBE PL + EME PROJETE
	ENROBE PL PROJETE
	ALLEE PIETONNE PROJETEE
	VOIE POMPIER BI COUCHE PROJETEE
	DALLE BETON PROJETEE
	CLOTURE
	LIMITE PLU
	CANDELABRE
	PROJECTEUR
	ARBRE EXISTANT
	ARBRE PROJETE

LEGENDE RESEAUX	
	EP
	EU
	AEP
	EDF
	GAZ
	TELEPHONE

Figure 9 : Plan de masse extension + projet (Source : I2C)

4. PREDIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES HYDRAULIQUES

4.1. Définition de la surface active

Le bassin de rétention au nord collecte les eaux de ruissellement du bâtiment existant avant-projet ainsi que les eaux de ruissellement de la moitié de l'extension (BV1). Une partie de la voirie et des espaces verts est également collectée. Les eaux transitent ensuite vers la noue présente sur le site avant d'être rejetée au réseau par refoulement.

Le bassin enterré au sud-ouest collecte principalement les eaux de ruissellement de la voirie existante avant le projet ainsi qu'une partie des espaces verts. Cet ouvrage est actuellement présent sur le site. Ce dernier ne sera pas modifié.

Le bassin au sud-est (BV2) collecte l'autre moitié de l'extension du bâtiment, les eaux de voirie et de parking de l'extension ainsi qu'une partie des espaces verts.

Les surfaces collectées de chaque bassin versant sont présentées dans les tableaux suivant.

Tableau 1 : Surfaces collectées par le bassin Nord - BV1 (existant + partie de l'extension)

ENTITES DU PROJET	surface (ha)	coefficient de ruissellement	surface active unitaire (ha)
Toiture existante	1,0457	0,95	0,99
Toiture extension	0,6949	0,95	0,66
Bi-couche voirie (extension)	0,3467	0,9	0,31
Espace vert	2,3051	0,3	0,69
TOTAL	4,39		2,66
Coefficient de ruissellement moyen		0,60	

Tableau 2 : Surfaces collectées par le bassin Sud-Est – BV2

ENTITES DU PROJET	surface (ha)	coefficient de ruissellement	surface active unitaire (ha)
Emprise bâtiment (extension)	0,9134	0,95	0,87
Voirie et parking (enrobé)	0,9461	0,9	0,85
Bi-couche	0,1156	0,9	0,10
Espace vert	0,2000	0,3	0,06
TOTAL	2,18		1,88
Coefficient de ruissellement moyen		0,87	

4.2. Hypothèses de dimensionnement

La faible perméabilité des sols réduit les possibilités d'infiltration des eaux de ruissellement sur la parcelle du projet. Il est donc proposé une gestion à la parcelle par l'intermédiaire de bassins à ciel ouvert avec rejet régulé au réseau.

L'estimation des volumes de rétention s'effectue selon les hypothèses suivantes :

- Pluie dimensionnante : 10 ans (préconisation SDAGE Seine Normandie)
- Débit de fuite : 1 L/s/ha pour le rejet au réseau (préconisation SDAGE Seine Normandie)
- Méthode de calcul utilisée : méthode dite des pluies avec utilisation des coefficients de Montana de la Station EVREUX - HUEST (27) / 1970-2012

4.3. Définition de la pluie dimensionnante

La pluie dimensionnante est appréhendée par l'intermédiaire des coefficients de Montana d'une station proche du projet.

Station EVREUX - HUEST (27) - 1970 - 2012

T = 10ans	6min - 60 min	1h - 6 h	6h - 24 h
a	6,199	14,751	15,06
b	0,612	0,833	0,833

4.4. Description de la méthode de calcul du volume utile à stocker

4.4.1. Méthode utilisée et hypothèses propres à la méthode

La méthode de calcul utilisée est la méthode dite « des pluies » avec utilisation de coefficients de Montana locaux et les hypothèses suivantes :

- Le débit de fuite de l'ouvrage doit être constant. Pour les débits de fuite faibles (<50 l/s), le dimensionnement pourra néanmoins être réalisé sur la base du débit moyen d'un ouvrage de régulation hydraulique simple (orifice dont le débit capable varie en fonction de la charge d'eau).
- Le transfert de la pluie à l'ouvrage est considéré comme instantané.
- Les évènements pluvieux qui conduisent au dimensionnement du volume sont indépendants.

4.4.2. Hypothèses liées à l'hydrométrie locale

La pluie de référence peut-être estimée à partir de la formule de MONTANA qui permet de considérer les hauteurs d'eau des pluies entrant dans le bassin pour différentes durées de pluie de même occurrence :

$$H_{\text{précipitée}} = a \cdot t^{(1-b)}$$

Avec :

H = hauteur des précipitations (mm),

t = durée de la pluie en mn

a et b = coefficient de Montana fonction de la pluviométrie. Ces coefficients, fournis par Météo France, sont valables pour une période de retour T et une durée de pluie donnée.

4.4.3. Construction de la courbe enveloppe des précipitations

Pour la durée de retour choisie, à partir de la formule précédente, on construit une courbe donnant le volume maximal (en ordonnée) en fonction de la durée de l'intervalle de temps considéré (en abscisse).

Cette courbe donne ainsi pour différentes durées de pluies envisagées, le volume maximal probable pour la durée de retour retenue soit :

$$V_{\text{précipitée}} = a \cdot t^{(1-b)} \cdot Sa \times 10$$

Avec :

V = volume entrant dans le bassin m^3 ,

t = durée de la pluie en mn

Sa = Surface active ha,

a et b = coefficient de Montana fonction de la pluviométrie. Ces coefficients, fournis par Météo France, sont valables pour une période de retour T et une durée de pluie donnée.

4.4.4. Définition du volume vidangé

Le volume de fuite s'exprime par la relation :

$$V_{\text{vidangée}} = 60 \cdot Q_s \cdot t$$

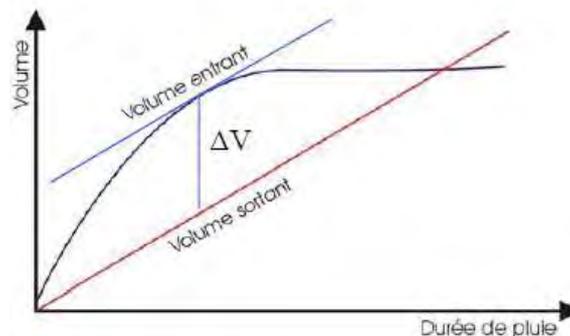
avec :

Q_s = débit de fuite en m^3/s ,

t = durée de la pluie en mn

4.4.5. Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que le volume maximum à stocker dans la retenue ΔV est égale à l'écart maximum entre les deux courbes.



Cet écart maximum est obtenu lorsque la tangente de la courbe représentant l'évolution des apports maximaux dans le bassin est égale à la pente de la droite représentant le volume évacué en fonction du temps.

Le volume de la retenue est alors : $V = \Delta V$

4.5. Définition du volume utile de stockage

Par utilisation de la méthode des pluies, les volumes utiles à stocker par les différents bassins s'établissent de la manière suivante :

- Bassin Nord - BV1 (toiture existante + partie projet)

Tableau 3 : Volume de stockage du bassin Nord

Bassin Nord (BV1)	
S (ha)	4,39
C	0,60
Qf unitaire (l/s/ha)	1
Qf (l/s)	4,39
Qfs (l/s/ha imp)	1,66
Qfs (mm/h/ha imp)	0,60
Résultat	
Hauteur max (mm)	38,0
Volume 10 ans (m³)	1001
Temps de vidange (h)	63

Le volume utile de stockage minimum s'établit donc à 1001 m³. D'après les renseignements fournis, le volume du bassin existant est de l'ordre 1800 m³. A ce titre, son gabarit est suffisant pour contenir le surplus d'eau lié à l'extension.

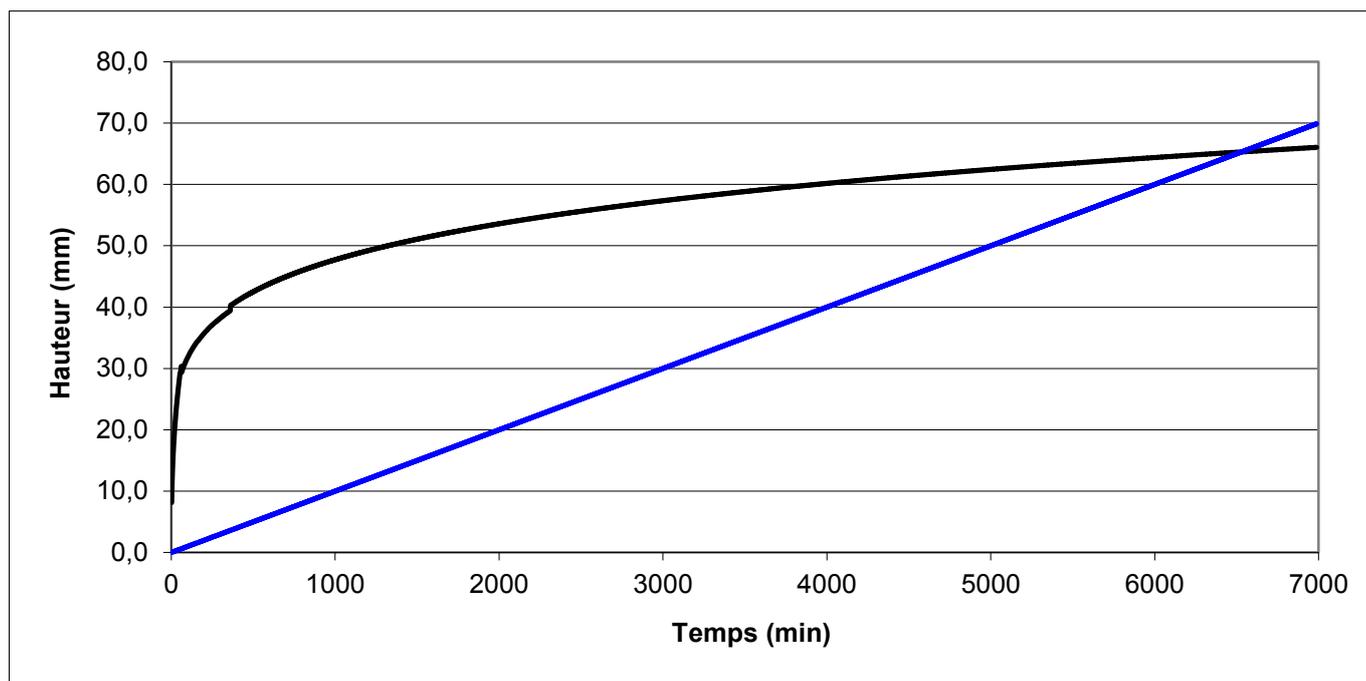


Figure 10 : Courbe hauteur / temps de la méthode des pluies BV1 (Q_f : 4,4 L/s)

- Bassin Sud-Est - BV 2

Tableau 4 : Volume de stockage du bassin sud-est

Bassin sud-est (BV2)	
S (ha)	2,18
C	0,87
Q_f unitaire (l/s/ha)	1
Q_f (l/s)	2,17
Q_{fs} (l/s/ha imp)	1,14
Q_{fs} (mm/h/ha imp)	0,41

Résultat	
Hauteur max (mm)	40,9
Volume 10 ans (m^3)	775
Temps de vidange (h)	99

Le volume utile de stockage minimum s'établit donc à 775 m^3 .

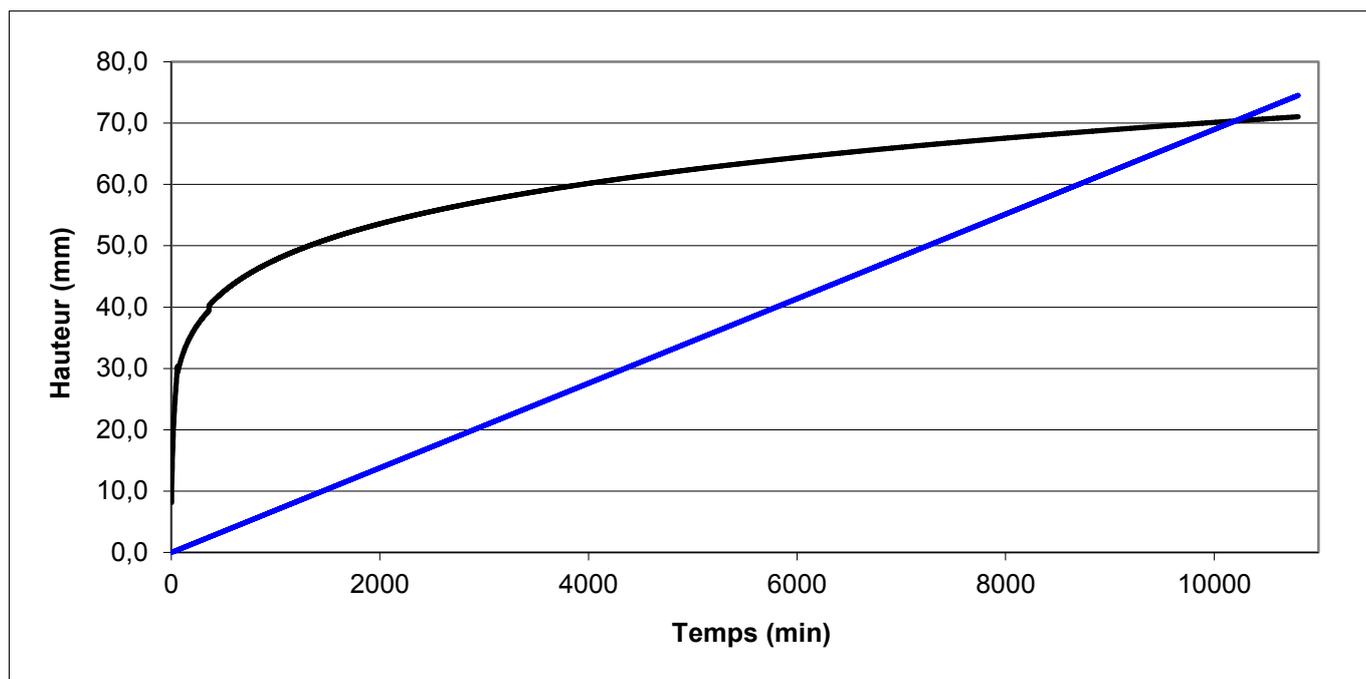


Figure 11 : Courbe hauteur / temps de la méthode des pluies BV2 (Qf : 2,2 L/s)

4.6. Éléments de mise en œuvre

Il est proposé :

- La réalisation d'un bassin de stockage / restitution au sud-est,
- La modification du débit de fuite du bassin Nord, le volume utile de l'ouvrage actuel étant suffisant.

Le bassin à créer au Sud - Est aura les caractéristiques suivantes.

Nature de l'ouvrage	Bassin de stockage/ régulation enherbé à ciel ouvert
Emprise au sol globale de l'ouvrage	1000 m ² environ
Surface de fond	600 m ²
Hauteur de stockage moyenne	1,00 m
Pente des talus	45%
Volume utile de stockage	775 m ³ mini

Le rejet des eaux régulées s'effectuera dans un réseau séparatif rue Hélène Boucher. Le rejet s'effectuera prioritairement en gravitaire. Pour ce faire, le réseau de collecte et le fond du bassin devront être calés avec précaution en fonction des caractéristiques du réseau servant d'exutoire. A défaut, le rejet s'effectuera par l'intermédiaire d'un poste de relevage équipé de 2 pompes et d'une alarme. Dans ce dernier cas, il conviendra d'adapter si nécessaire l'ouvrage à d'éventuelles remontées de nappe afin d'éviter le surfonctionnement des pompes.

La localisation des ouvrages est proposée sur le schéma de principe fourni ci-après. Elle est donnée à titre indicatif car susceptible d'être modifiée pour mieux s'adapter au projet. Ces préconisations sont données au stade de l'Avant-Projet Sommaire. Elles doivent être remise en forme, adaptées et validées par la maîtrise d'œuvre du projet.

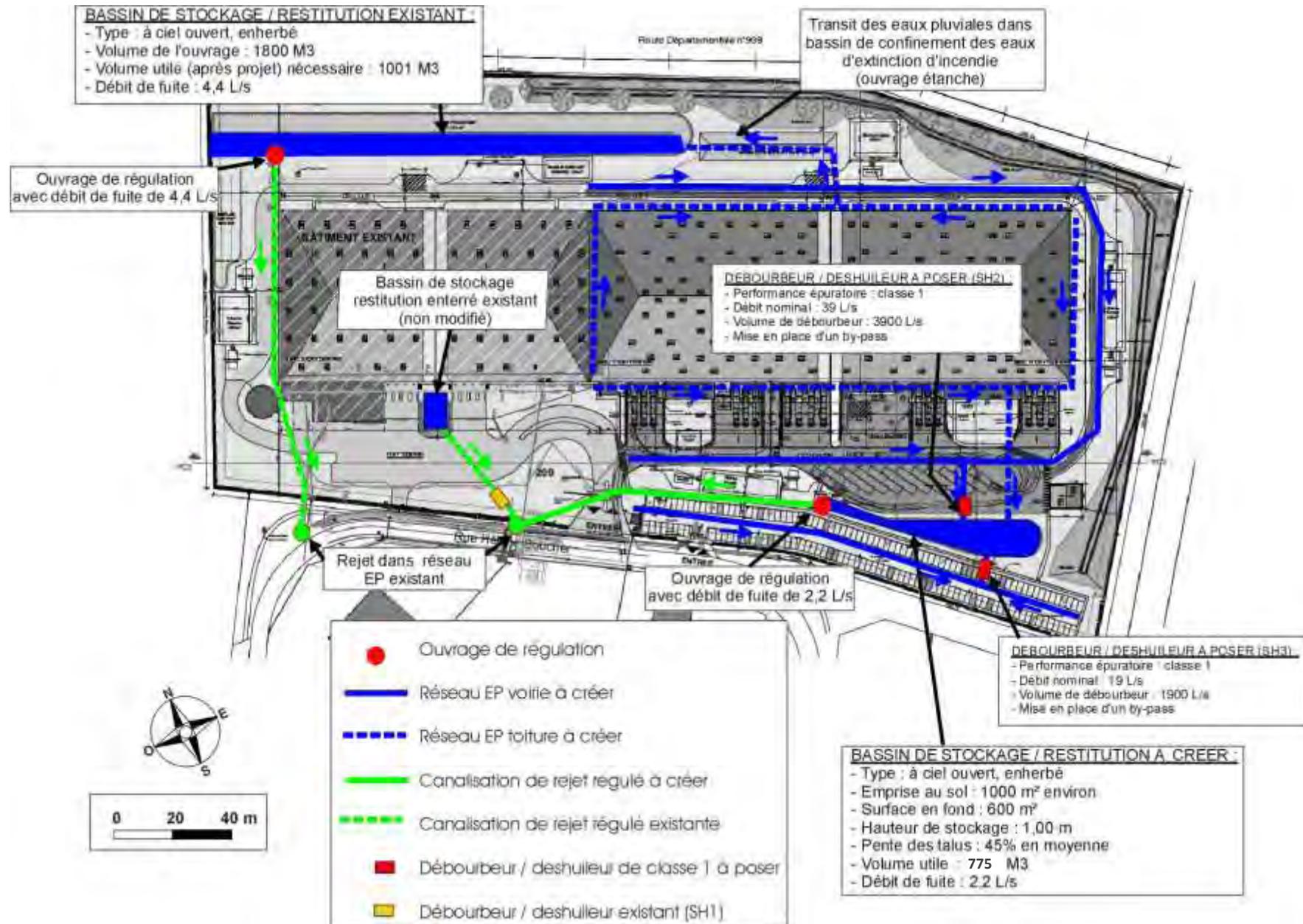


Figure 12 : Schéma de principe d'assainissement des eaux pluviales

4.7. Equipement des ouvrages de stockage / restitution

4.7.1. Bassin Nord

Le volume actuel du bassin permet d'accepter le surplus d'eau de l'extension.

La régulation des eaux de ruissellement s'effectuera comme actuellement par l'intermédiaire d'une pompe de relevage. Le débit de la pompe sera de 4,4 L/s.

4.7.2. Bassin Sud-Ouest

La régulation des eaux de ruissellement du bassin enterré se fait par une pompe de relevage. La gestion de ce bassin ne sera pas modifiée dans le cadre du projet.

4.7.3. Bassin Sud-Est

La régulation des eaux de ruissellement s'effectuera prioritairement en gravitaire. Dans ce cadre, l'ouvrage disposera en sortie des éléments suivant :

- un dégrilleur,
- une vanne guillotine permettant de contenir une éventuelle pollution accidentelle au sein du bassin,
- une surverse,
- une trappe de visite,
- un ouvrage de régulation permettant une régulation à 2,2 L/s,
- une cloison siphonée.

A défaut, la régulation s'effectuera par l'intermédiaire d'un poste de relevage doté d'une pompe de secours et d'un dispositif d'alarme.

4.8. Ouvrage(s) de prétraitement des eaux pluviales

4.8.1. Méthode de calcul

Compte tenu de la nature de l'activité du parking sur le site, les eaux pluviales de voiries doivent être traitées par un séparateur à hydrocarbures de classe 1 avec by-pass, débourbeur et colonne d'échantillonnage.

En effet, le dimensionnement d'un séparateur à hydrocarbures est défini selon la démarche présentée dans le document du CNIDEP, lui-même établi à partir :

- De la norme NF EN 858-1 COMPIL sur les « installations de séparations de liquides légers (par exemple hydrocarbures) – partie 1 : principes pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité » ;
- De la norme NF EN 858-2 COMPIL sur les « installations de séparations de liquides légers (par exemple hydrocarbures) – partie 2 : choix des tailles nominales, installation, service et entretien » ;
- De documents de synthèse du CNPA (www.cnpa.fr) sur les séparateurs à hydrocarbures.

La méthode décrite dans le document du CNIDEP permet de déterminer le débit dimensionnant en fonction de la pluie de référence et de la surface active. La formule de calcul du débit dimensionnant est la suivante :

$$Q = i * S$$

Avec :

- Q = débit en l/s
- i = intensité pluviométrique en l/s/m²
- S = surface active en m²

Dans le cas d'un séparateur d'hydrocarbures avec dispositif de dérivation (by-pass) :

- l'intensité pluviométrique est à prendre en compte sur un retour décennal (0,03 l/s/m²) ;
- le débit dimensionnant est égal à 20 % du débit calculé avec la formule présentée ci-dessus.

Dans le cas d'un séparateur d'hydrocarbures sans dispositif de dérivation (by-pass) :

- l'intensité pluviométrique est à prendre en compte sur un retour annuel (0,015 l/s/m²) ;
- le débit dimensionnant est égal à 100 % du débit calculé avec la formule présentée ci-dessus.

La présence ou non d'un by-pass se définit selon la nature des eaux de ruissellement traitées. Pour des eaux de pluies de parking découvert de voiture, le by-pass est accepté.

Le site disposera de trois séparateurs à hydrocarbures. Un ouvrage est déjà présent sur le site (SH1), en aval du bassin de rétention enterré.

Les deux autres séparateurs à hydrocarbures sont localisés en amont du bassin situé au sud-est. Un assure le traitement des eaux de voirie et des quais (SH2), l'autre assure le traitement des eaux de ruissellement de l'aire de stationnement (SH3).

4.8.2. Définition du débit nominal des ouvrages

Le dimensionnement des débits nominaux s'établit de la manière suivante :

Tableau 5 : Dimensionnement séparateur à hydrocarbures (SH2)

SPHC - Voirie + quais	
Surface totale (m ²)	7161
Coefficient de ruissellement	0,9
Surface active (m ²)	6444,9
Intensité pluviométrique annuelle (l/s.m ²)	0,015
Intensité pluviométrique décennale (l/s.m ²)	0,03
Qr sans déversoir (l/s)	97
Qr avec déversoir (l/s)	39

Tableau 6 : Dimensionnement séparateur à hydrocarbures (SH3)

SPHC - Aire de stationnement VL	
Surface totale (m ²)	3456
Coefficient de ruissellement	0,9
Surface active (m ²)	3110,4
Intensité pluviométrique annuelle (l/s.m ²)	0,015
Intensité pluviométrique décennale (l/s.m ²)	0,03
Qr sans déversoir (l/s)	47
Qr avec déversoir (l/s)	19

Le dimensionnement des séparateurs à hydrocarbures est basé sur les débits résiduels avec déversoir à savoir

- 39 L/s pour SH2 et un volume de déboureur de 3900 L mini,
- 19 L/s pour SH3 et un volume de déboureur de 1900 L mini.

Les ouvrages seront dotés d'un by-pass.

4.8.3. Performances épuratoires des ouvrages

Les ouvrages auront une performance de classe 1 avec comme concentration de rejet max :

- 5 mg/l pour HcT

4.8.4. Éléments de mise en œuvre

Le fil des ouvrage sera à caler au-dessus de la cote des plus hautes eaux de stockage du bassin de rétention afin d'éviter les mises en charge et le relargage d'hydrocarbures.

5. ELEMENTS D'ENTRETIEN ET DE SURVEILLANCE

La mise en place d'ouvrages de collecte, de rétention et de régulation nécessite l'organisation d'une gestion et d'un entretien adaptés sous peine d'une perte d'efficacité du dispositif.

Les fréquences d'entretien ou de visite présentées ci-après sont données à titre indicatif. Elles seront à préciser en fonction de la nature même des ouvrages mis en place (notice constructeur) ou des exigences du gestionnaire du réseau servant d'exutoire.

NATURE	FRÉQUENCE
Vérification du libre écoulement des eaux au droit du réseau de collecte, de l'ouvrage de régulation et de rétention	- Trimestrielle - Après chaque épisode pluvieux de forte intensité
Nettoyage de la grille, enlèvement des flottants	- Mensuelle - Après chaque épisode pluvieux de forte intensité
Entretien des postes de relevage	- Annuelle
Curage du dispositif de rétention	- Fonction du taux de sédimentation
Visite de l'ouvrage de régulation	- Trimestrielle
Vidange du débourbeur / déshuileur	- Annuelle recommandée
Vérification du bon fonctionnement de la vanne de sectionnement manuelle + graissage	- Annuelle
Entretien de la végétation	- Tonte : deux fois par an avec export des produits de fauchage.

Il est conseillé de consigner l'ensemble des interventions d'entretien, de surveillance et de réparation dans un carnet prévu à cet effet afin d'anticiper certaines actions si nécessaire.

Les "déchets" recueillis issus de l'entretien du réseau et des ouvrages seront éliminés conformément à la législation en vigueur.

Le désherbage autour des avaloirs et ouvrages de rétention se fera de façon mécanique ou thermique. Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé.

2.7.2. PJ n°19 - Notice sécurité

2.7.2.1. Evaluation des flux thermiques en cas d'incendie

a) Logiciel et méthodologie

L'outil de modélisation retenu pour évaluer les distances d'effets thermiques est FLUMILOG, logiciel dédié à la modélisation des incendies d'entrepôts.

Le logiciel retenu pour la modélisation est le logiciel FLUMILOG développé en partenariat entre l'INERIS, le CTICM et le CNPP en association également avec l'IRSN et EFACTIS France.

L'objectif de ce logiciel est d'apporter une méthodologie simple pour l'évaluation des flux thermiques dans les entrepôts. Il est explicitement mentionné dans les arrêtés à enregistrement pour les rubriques 1510, 1511, 1530, 1532, 2662 et 2663.

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

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

- Nature et résistance de la toiture,
- Surface des exutoires de fumées,
- Nature et comportement au feu des parois.

FLUMILOG prend également en compte les modalités de stockage (masse ou palettier) et permet de configurer l'organisation des stockages (hauteur de stockage, dimensions des racks et îlots, largeur et longueur des allées...) dans 3 cellules maximum.

Chaque modélisation fait l'objet d'un rapport qui présente les hypothèses retenues (dispositions constructives, organisation des stockages, type de produits mis en jeu...) et donne :

- La durée d'incendie pour chaque cellule de stockage,
- La cartographie des effets thermiques maximum pour chaque cellule (cas de plusieurs cellules modélisées).

b) Valeurs de référence

Les valeurs de référence en termes d'effets thermiques en cas d'incendie sont les suivantes :

Pour les effets sur l'homme :

- 3 kW/m² : Seuil des effets irréversibles
- 5 kW/m² : Seuil des effets létaux
- 8 kW/m² : Seuil des effets létaux significatifs

Pour les effets sur les structures :

- 5 kW/m² : Seuil des destructions des vitres significatives
- 8 kW/m² : Seuil des effets dominos et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures
- 16 kW/m² : Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structure béton

Les résultats devront être conformes aux dispositions de l'article 2 de l'arrêté du 11/04/2017 ci-dessous

2. Règles d'implantation

I. Pour les installations soumises à enregistrement ou à autorisation, les parois extérieures de l'entrepôt (ou les éléments de structure dans le cas d'un entrepôt ouvert) sont suffisamment éloignées :

- des constructions à usage d'habitation, des immeubles habités ou occupés par des tiers et des zones destinées à l'habitation, à l'exclusion des installations connexes à l'entrepôt, et des voies de circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt, d'une distance correspondant aux effets létaux en cas d'incendie (seuil des effets thermiques de 5 kW/m²) ;

- des immeubles de grande hauteur, des établissements recevant du public (ERP) autres que les guichets de dépôt et de retrait des marchandises conformes aux dispositions du point 4. de la présente annexe sans préjudice du respect de la réglementation en matière d'ERP, des voies ferrées ouvertes au trafic de voyageurs, des voies d'eau ou bassins exceptés les bassins de rétention ou d'infiltration d'eaux pluviales et de réserve d'eau incendie, et des voies routières à grande circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt, d'une distance correspondant aux effets irréversibles en cas d'incendie (seuil des effets thermiques de 3 kW/m²),

Les distances sont au minimum soit celles calculées pour chaque cellule en feu prise individuellement par la méthode FLUMILOG (référéncée dans le document de l'INERIS « Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt », partie A, réf. DRA-09-90 977-14553A) si les dimensions du bâtiment sont dans son domaine de validité, soit celles calculées par des études spécifiques dans le cas contraire. Les parois extérieures de l'entrepôt ou les éléments de structure dans le cas d'un entrepôt ouvert, sont implantées à une distance au moins égale à 20 mètres de l'enceinte de l'établissement, à moins que l'exploitant justifie que les effets létaux (seuil des effets thermiques de 5 kW/m²) restent à l'intérieur du site au moyen, si nécessaire, de la mise en place d'un dispositif séparatif E120.

c) Configuration retenue pour les modélisations

La configuration de stockage retenue pour chacune des cellules est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 11 : Configurations retenues pour les modélisations

	Cellule 1 existante	Cellule 2 avec extension	Cellule 3
Dimensions (m)	74 x 66	74 x 170,5	74 x 103,5
Hauteur maximale (m)	11,8 m	11,8 m	11,8 m
Structure	Structure béton R60 Pannes R30	Structure béton R60 Pannes R30	Structure béton R60 Pannes R30
Couverture	Bac acier multicouche Désenfumage 2%	Bac acier multicouche Désenfumage 2%	Bac acier multicouche Désenfumage 2%
Parois	Bardage double peau en façades sur poteaux métalliques R15	Bardage double peau en façades sur poteaux métalliques R15	Bardage double peau en façades sur poteaux métalliques R15
		Paroi REI 120 en façade nord de l'extension	Paroi REI 120 en façade nord et pignon est
	Paroi séparative béton REI 120 vers cellule 2	Paroi séparative béton REI 120 vers cellules 1 et 3	Paroi séparative béton REI 120 vers cellule 2
Configuration stockage dans Flumilog (voir remarques ci- dessous)	Stockage en masse sur partie ouest : 3 ilots sur h = 5,5 m Palettes type 2662	Stockage en masse (= EXOTEC,) sur partie ouest : 6 ilots sur h = 9 m Palettes type 2662	Stockage en palettiers sur partie est : h = 9,8m sur 5 niveaux Palettes type 2662
	Stockage en palettiers sur partie est : h = 9,8m sur 5 niveaux Palettes type 2662	Stockage en palettiers sur partie est : h = 9,8m sur 5 niveaux Palettes type 2662	
Merlons	-	Merlon de 5m en limite de propriété nord	Merlon de 5m en limites de propriété nord et est
Portes de quais	4 portes de 3 x 3 m	15 portes de 3 x 3 m + 1 porte de 4 x 5 m	6 portes de 3 x 3 m + 1 porte de 4 x 5 m

Remarques :

FLUMILOG ne permet pas de différencier le mode de stockage (palettiers ou masse) au sein d'une même cellule. De même, il ne peut modéliser qu'un ensemble de 3 cellules maximum.

De ce fait, afin de se rapprocher au mieux de la configuration réelle, selon les préconisations de Flumilog, lorsque deux modes de stockage cohabitent dans une même cellule, ils seront modélisés en 2 « cellules » Flumilog séparées entre elles par une paroi « fictive » de résistance au feu REI 1 min.

Un mode de stockage « autostore » avec un stockage empilé en bacs et robotisation des transferts, similaire au projet EXOTEC, a été présenté à la réunion du Club-Utilisateurs FLUMILOG du 21/11/2018. Du fait de la compacité du stockage, un mode « masse » a été préconisé par FLUMILOG pour la modélisation de ce type d'installation.

De même, afin de modéliser une configuration maximale et conservatoire, la zone « trieur » de la cellule 2, caractérisée par une faible hauteur de stockage, a été remplacée par une zone de palettiers qui sera plus défavorable en termes d'effets.

La palette de référence simulée correspond à la palette type 2662 : on suppose donc que l'ensemble du stockage présent dans les cellules correspond à des matières plastiques : cette configuration est majorante au regard des quantités de plastiques autorisées sur le site. Les résultats seront donc considérés comme conservatoires au regard de la situation réelle d'un incendie sur l'entrepôt LEGENDRE MAILODIS.

d) Résultats

Le tableau suivant présente les résultats des modélisations :

Tableau 12 : Résultats des modélisations

	Seuil des effets létaux / Seuil des effets dominos 8 kW/m ²	Seuil des effets létaux 5 kW/m ²	Seuil des effets irréversibles 3 kW/m ²
Cellule 1			
Façade sud	10m au niveau des quais	15m au niveau des quais	30 m au niveau des quais
Façade est	Vers cellule 2		
Façade nord	30 m	40 m	55 m
Façade ouest	20 m	25 m	45 m
Cellule 2			
Façade sud	5 m au niveau des quais	10 m au niveau des quais	15 m
Façade est	Vers cellule 3		
Façade nord	25 m	40 m	50 m
Façade ouest	Vers cellule 1		
Cellule 3			
Façade sud	5 m au niveau des quais	5 m au niveau des quais	10 m au niveau des quais
Façade est	-	20 m	35 m
Façade nord	-	30 m	50 m
Façade ouest	Vers cellule 2		

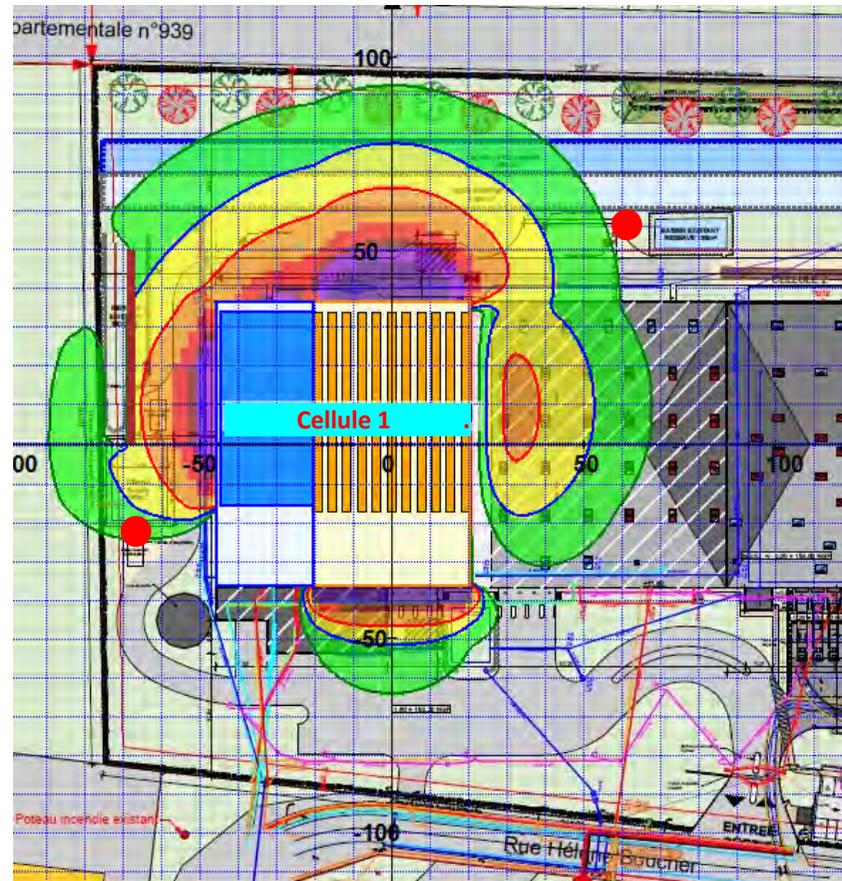
Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. FLUMILOG préconise donc pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effet de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10m de retenir 10m.

Les rapports FLUMILOG sont présentés en pages suivantes

e) Cartographie des effets

Les effets thermiques létaux (5 et 8 kW/m²) restent dans les limites du site.

Les effets irréversibles 3 kW/m² sortent des limites en limite ouest pour la cellule 1 et le long de la RD939 pour la cellule 3, sans atteindre d'intérêts à protéger (habitations, immeubles, voies de circulation importantes, etc...).



Echelle : env 1/2000^{ème}

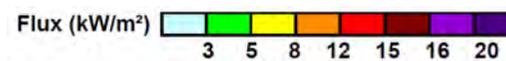
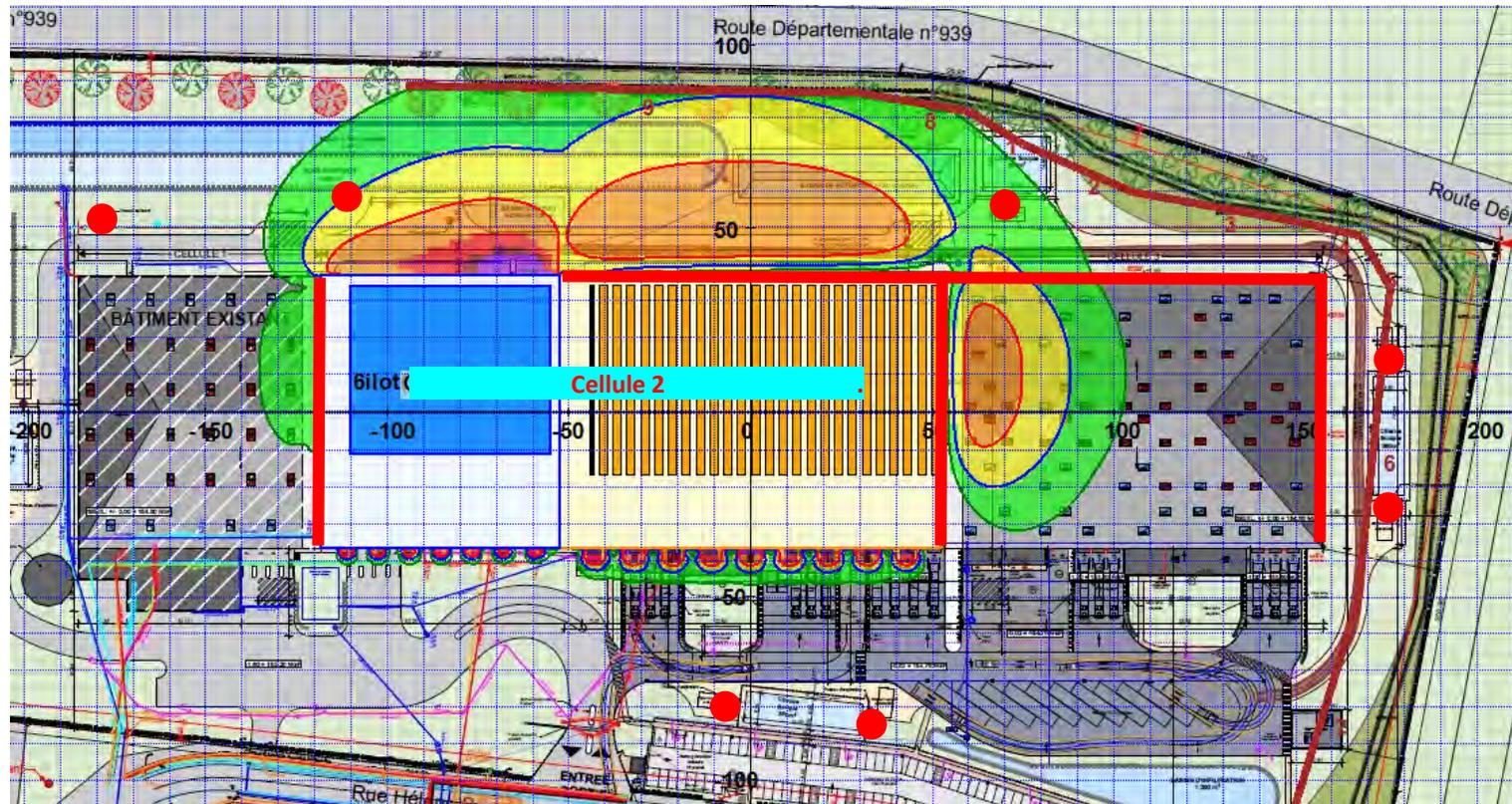


Figure 18 : Effets thermiques en cas d'incendie de la cellule 1

Seuls les effets thermiques irréversibles, 3 kW/m², sortent des limites du site, au niveau du terrain inoccupé situé à l'ouest (conforme à l'article 2).



Echelle : env 1/2000^{ème}

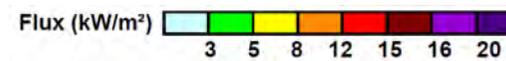
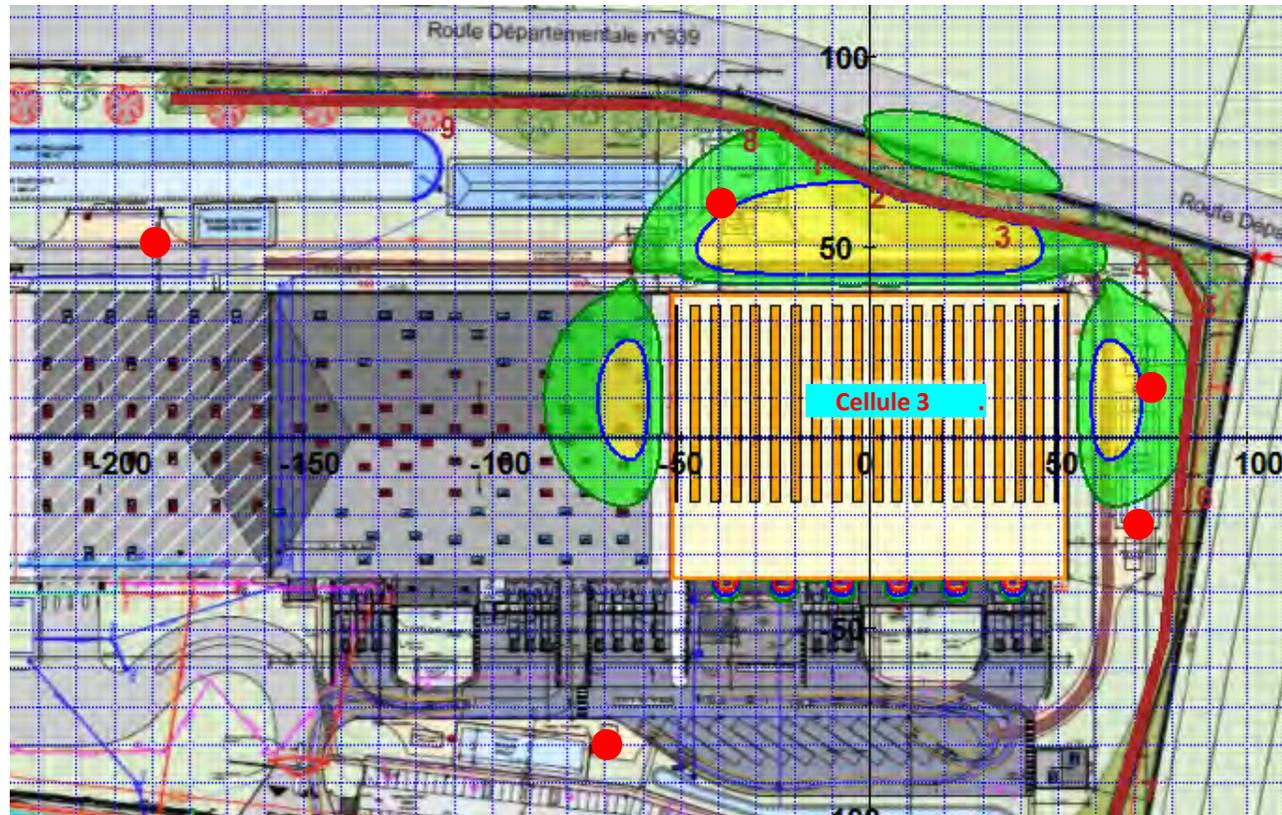


Figure 19 : Effets thermiques en cas d'incendie de la cellule 2

Du fait de l'aménagement d'un merlon de 5 m et de la paroi REI120 en façade nord de la cellule 2, les effets thermiques létaux sont maintenus dans les limites du site.



Echelle : env 1/2000^{ème}

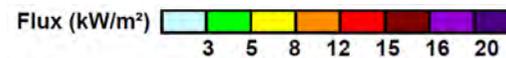


Figure 20 : Effets thermiques en cas d'incendie de la cellule 3

Du fait de l'aménagement d'un merlon de 5 m et de la paroi REI120 en façade nord et pignon est de la cellule 3, les effets thermiques létaux sont maintenus dans les limites du site. Seuls les effets thermiques irréversibles, 3 kW/m² sortent des limites du site au niveau de la RD 939 (conforme à l'article 2 compte tenu que cette voie de circulation n'est pas classée comme « route à grande circulation » par l'article L. 110-3 du code de la route).

FLUMilog

Interface graphique v.5.2.0.0

Outil de calculV5.21

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	ROYNEAU
Société :	SOCOTEC
Nom du Projet :	MAILODISc1_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	12/06/2019 à 13:47:50 avec l'interface graphique v. 5.2.0.0
Date de création du fichier de résultats :	12/6/19

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

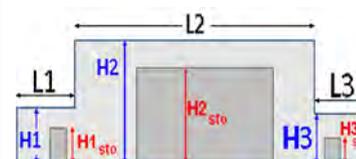
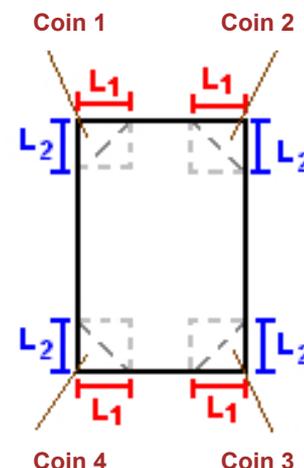
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Données murs entre cellules

REI C1/C2 : **1 min**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		73,2		
Largeur maximum de la cellule (m)		41,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		11,8		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

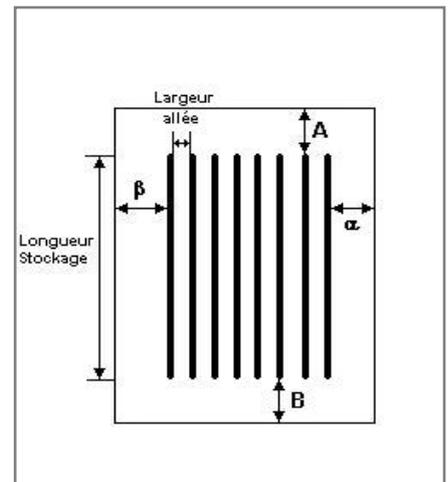
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	10
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	5
Mode de stockage	Rack

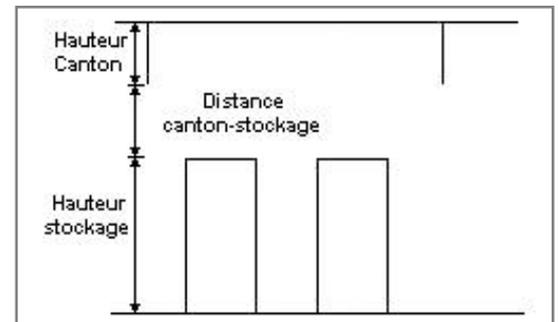
Dimensions

Longueur de stockage	51,5 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Longueur de préparation A	2,5 m
Longueur de préparation B	19,2 m
Hauteur maximum de stockage	9,8 m
Hauteur du canton	2,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,4 m
Nombre de racks simples	0
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	1,5 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

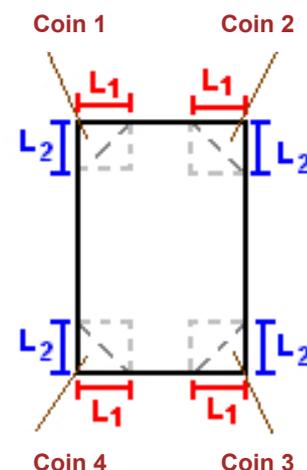
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

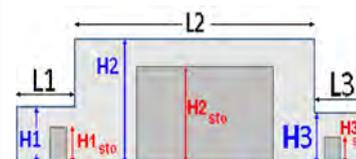
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)	73,2		
Largeur maximum de la cellule (m)	25,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	11,8		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



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



Toiture

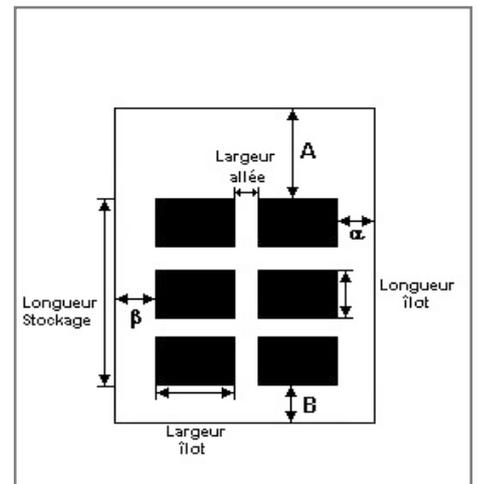
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	6
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage **Masse**

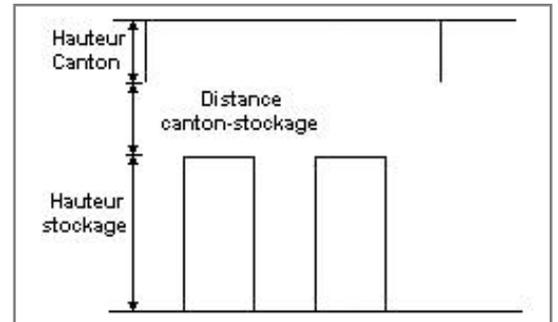
Dimensions

Longueur de préparation A **2,5 m**
 Longueur de préparation B **20,7 m**
 Déport latéral a **0,0 m**
 Déport latéral b **1,0 m**
 Hauteur du canton **2,0 m**



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **1**
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **3**
 Largeur des îlots **4,0 m**
 Longueur des îlots **50,0 m**
 Hauteur des îlots **5,5 m**
 Largeur des allées entre îlots **6,0 m**



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

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

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

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

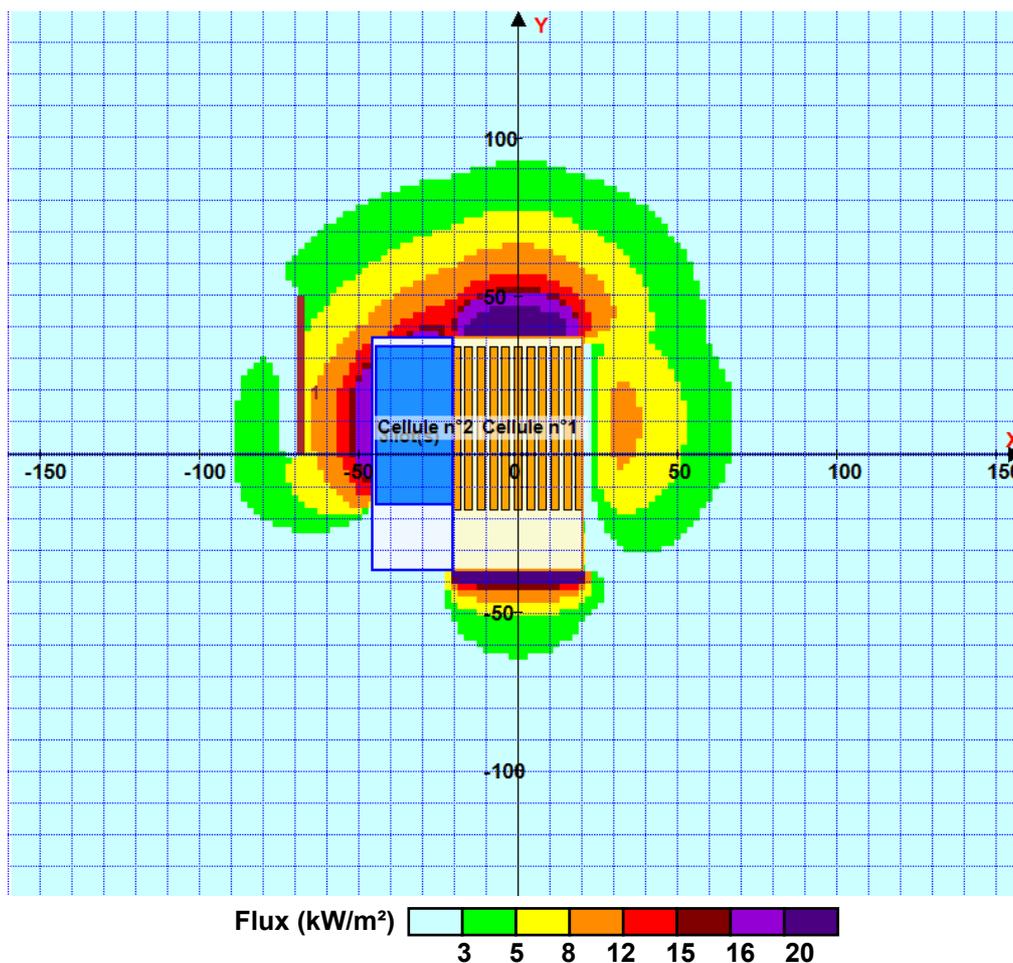
II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **102,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **124,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

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

FLUMilog

Interface graphique v.5.2.0.0

Outil de calculV5.21

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	ROYNEAU
Société :	SOCOTEC
Nom du Projet :	MAILODISc2v2_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	19/06/2019 à 10:35:06 avec l'interface graphique v. 5.2.0.0
Date de création du fichier de résultats :	19/6/19

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

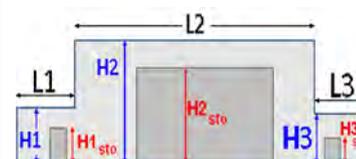
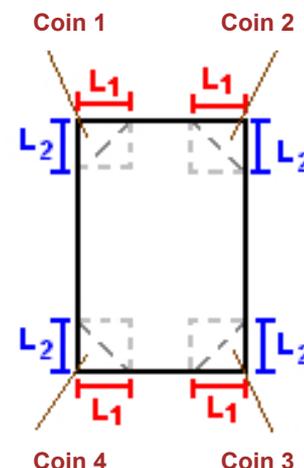
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Données murs entre cellules

REI C1/C2 : **1 min**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		74,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		104,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		11,8		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

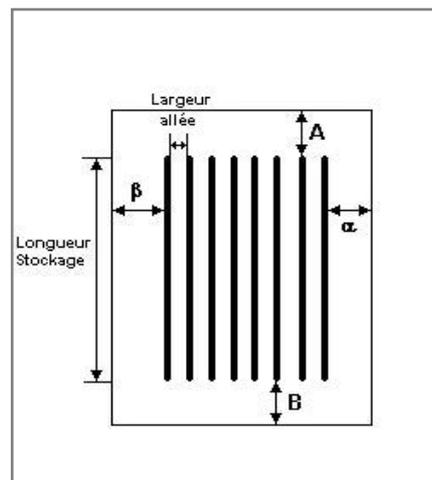
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	26
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	5
Mode de stockage	Rack

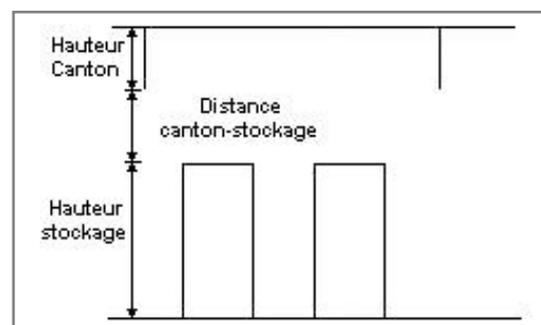
Dimensions

Longueur de stockage	51,5 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	8,0 m
Longueur de préparation A	2,5 m
Longueur de préparation B	20,0 m
Hauteur maximum de stockage	9,8 m
Hauteur du canton	2,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	25
Largeur d'un double rack	2,4 m
Nombre de racks simples	1
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	1,4 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

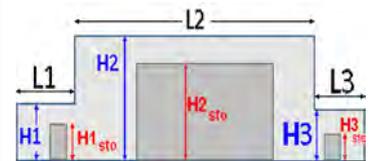
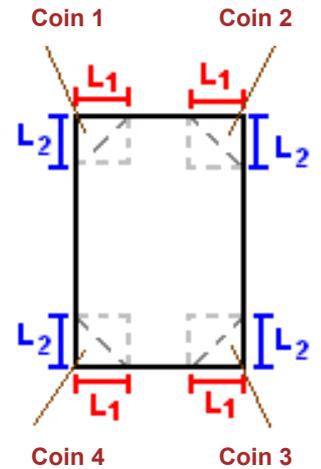
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

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

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)	74,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	66,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	11,8		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

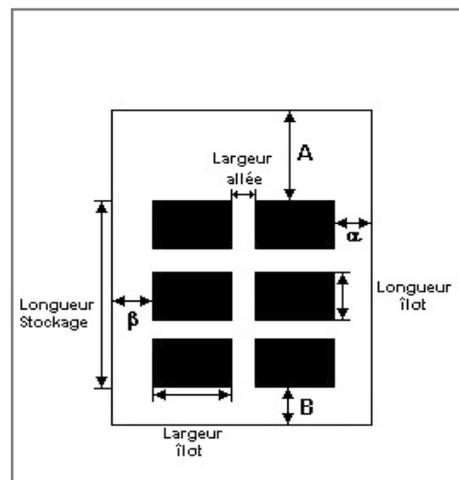
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	16
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage **Masse**

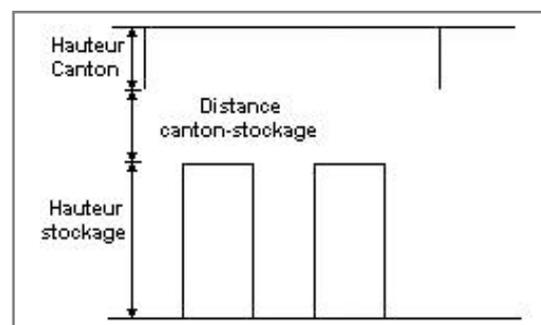
Dimensions

Longueur de préparation A	2,5 m
Longueur de préparation B	25,5 m
Déport latéral a	3,0 m
Déport latéral b	8,0 m
Hauteur du canton	2,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	6
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	55,0 m
Longueur des îlots	6,0 m
Hauteur des îlots	9,0 m
Largeur des allées entre îlots	2,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Nom de la palette :	Palette type 2662

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

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

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

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

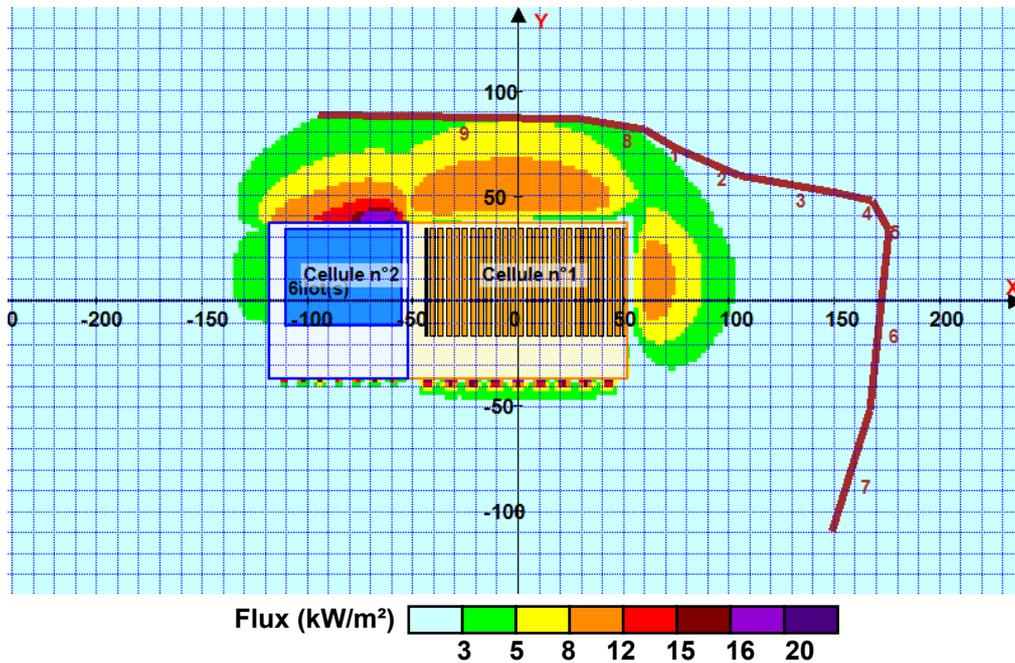
II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **104,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **165,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

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

FLUMilog

Interface graphique v.5.2.0.0

Outil de calculV5.21

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	ROYNEAU
Société :	SOCOTEC
Nom du Projet :	MAILODISc3_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	12/06/2019 à 14:25:53 avec l'interface graphique v. 5.2.0.0
Date de création du fichier de résultats :	12/6/19

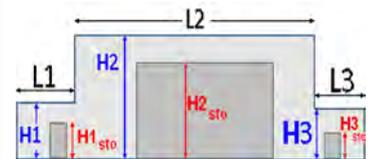
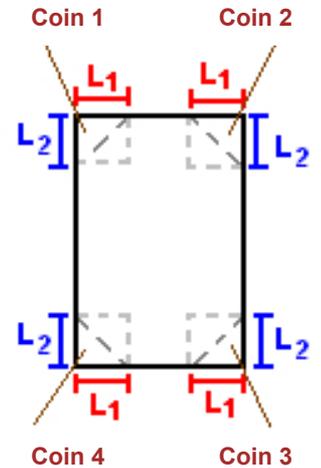
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		74,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		103,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		11,8		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

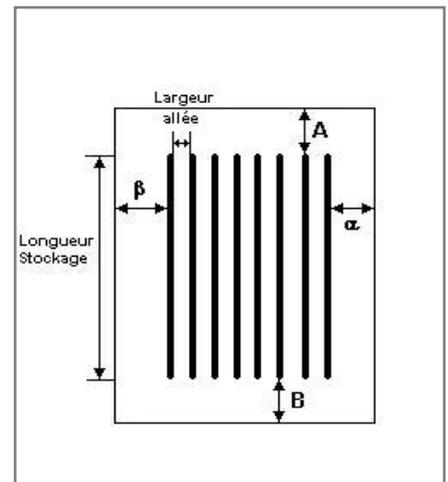
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	26
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	5
Mode de stockage	Rack

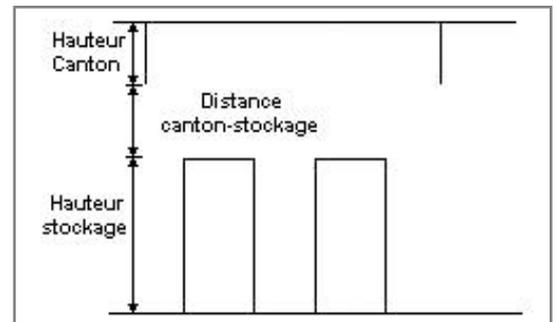
Dimensions

Longueur de stockage	51,5 m
Déport latéral a	1,5 m
Déport latéral b	0,0 m
Longueur de préparation A	2,5 m
Longueur de préparation B	20,0 m
Hauteur maximum de stockage	9,8 m
Hauteur du canton	2,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	18
Largeur d'un double rack	2,4 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	3,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

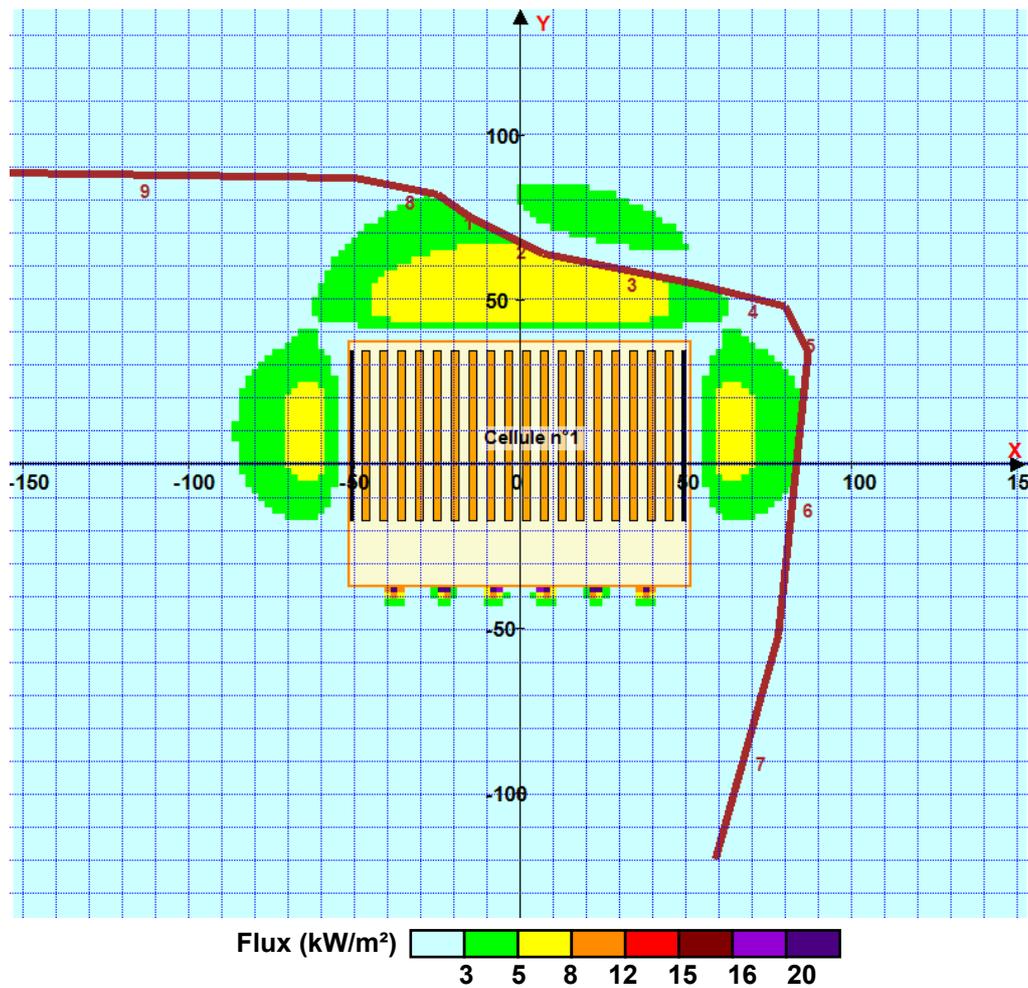
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **107,0 min**

Distance d'effets des flux maximum



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

2.7.2.2. Besoins en eaux d'extinction

La règle technique D9 du CNPP précise les modalités de calcul des besoins en eau d'extinction.

Cette règle est basée sur la prise en compte d'un incendie sur la plus grande surface non recoupée par des parois coupe-feu.

Tableau 12 : Calcul D9

Critères			
Description de la zone	cellule 1	cellule 2	cellule 3
HAUTEUR DE STOCKAGE			
Hauteur de stockage (m)	8 < hauteur <= 12 m	8 < hauteur <= 12 m	8 < hauteur <= 12 m
Coefficient additionnel (-)	0,2	0,2	0,2
TYPE DE CONSTRUCTION			
Stabilité de l'ossature au feu (min)	>= 60 min	>= 60 min	>= 60 min
Coefficient additionnel (-)	-0,1	-0,1	-0,1
TYPES D'INTERVENTION INTERNES			
Type d'intervention interne	DAI généralisée en télésurveillance ou au poste de secours	DAI généralisée en télésurveillance ou au poste de secours	DAI généralisée en télésurveillance ou au poste de secours
Coefficient additionnel (-)	-0,1	-0,1	-0,1
CALCUL			
Somme des coefficients Σ	0,0	0,0	0,0
$1 + \Sigma$	1,0	1,0	1,0
Surface de référence (m ²)	4916	11930	7544
$Q = 30 * S/500 * (1 + \Sigma)$ (m ³ /h)	295	716	453
CATEGORIE DE RISQUE			
Catégorie de risque	2	2	2
Débit intermédiaire (m ³ /h)	442	1074	679
Le risque est-il sprinklé?	oui	oui	oui
Débit avec risque sprinklé (m ³ /h) (=Q/2)	221	537	339
DEBIT NECESSAIRE			
Q (m ³ /h)	221	537	339
Débit arrondi au multiple de 30 m ³ /h le plus proche	210	540	330

Les besoins en eau d'incendie sont assurés pour chacune des cellules par les moyens suivants :

- Une réserve existante de 136 m³ en façade arrière de la cellule 2
- 4 réserves souples de 360 m³ unitaire réparties autour des bâtiments. Elles seront équipées des prises d'eaux nécessaires au pompage.

Ces moyens permettent de garantir les débits nécessaires à l'extension de chacun des cellules par des moyens situés conformément aux exigences de l'arrêté du 11/04/2019, à moins de 100 m des cellules et distants entre eux de 150 m maximum.

A noter que les poteaux d'aspiration associés à chacune des réserves ont été implantés de manière à permettre leur utilisation en dehors des zones d'effets thermiques létaux (8 et 5 kW/m²).

2.7.2.3. Confinement des eaux d'incendie

La règle technique D9A du CNPP précise les modalités de calcul des moyens de confinement des eaux d'incendie à prévoir.

Tableau 13 : Calcul D9

CALCUL DU DIMENSIONNEMENT DES RETENTIONS D'EAUX INCENDIE				
Référentiel : Document D9A du CNPP, août 2004				
Dossier :			Cellule 2	Cellule 3
MAILODIS				
Besoins pour la lutte extérieure	Résultat du document D9 : (besoin en m ³ /h * 2 heures minimum)		1080,0	660
Moyens de lutte intérieure contre incendie	Sprinklers	Volume réserve intégrale de la source principale en m ³ ou besoin X durée théorique maxi de fonctionnement	450,0	450
	Rideaux d'eau	Besoins X 90 min	0	0
	RIA	A négliger	0	0
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante X temps de noyage (en général 15 à 25 min)	0	0
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit X temps de fonctionnement requis	0	0
			+	+
Volumes d'eau liés	10L/m ² de surface de drainage		357,07	357,07
	Surface de drainage (m ²)		35707	35707
			+	+
Présence de stock de 20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume			0	0
			=	=
Volume total de liquide à mettre en rétention en m ³			1887	1467

Le confinement des eaux d'extinction du projet seront assurées par

- Un bassin de rétention des eaux de 1 150 m³ à l'arrière des cellules 2 et 3
- Les quais de chargement des cellules 2 et 3 pour un volume global de 1 694 m³

Soit un total de 2 844 m³ largement supérieur aux volumes nécessaires en cas d'incendie des cellules 2 ou 3.

Les vannes de confinement des réseaux et bassins seront asservies au système d'extinction automatique du site.

2.7.3. PJ n°20 – Foudre

Le projet d'extension a fait l'objet d'une analyse du risque foudre (ARF) et d'une étude technique (ET).

L'analyse du risque Foudre a conclu à la nécessité de protéger les installations selon les objectifs suivants :

L'analyse du risque foudre selon la norme NF EN 62305-2 [3] montre la nécessité ou non de protéger les structures du site pour réduire le risque R1 (pertes de vies humaines) à une valeur inférieure au risque tolérable $R_T = 10^{-6}$.

Bâtiment	Protection pour les structures	Protection pour les lignes
Cellule de stockage N°1	Protection de niveau IV	Protection de niveau IV
Cellule de stockage N°2	Protection de niveau IV	Protection de niveau IV
Cellule de stockage N°3	Protection de niveau IV	Protection de niveau IV

Tableau 14 : Synthèse du besoin de protection des bâtiments

Les équipements électriques identifiés comme Moyen de Maîtrise des Risques (MMR) doivent rester opérationnels lors d'un foudroiement. Pour cela nous préconisons systématiquement une protection de la ligne d'alimentation de ces dispositifs lorsqu'ils sont déclarés par l'exploitant.

Equipements et installations importants pour la sécurité	Localisation
Installations SPRINKLER (armoire générale + alarmes techniques)	Local SPRINKLER + Bureau logistique de la cellule N°2
Système de sécurité incendie (détection automatique)	Bureau étage de la cellule N°2
Système de sécurité intrusion (télétransmission)	Bureau étage de la cellule N°2 (local info)
Surpresseur du réseau RIA	Local RIA
Détection de gaz (H ²) des locaux de charges (projet d'installation)	Locaux de charges

Tableau 15 : Synthèse du besoin de protection des équipements

L'étude technique qui complète l'ARF a permis de définir les protections à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif de réduction du risque ci-dessus, à savoir l'implantation d'un ensemble de 4 paratonnerres complétés par 8 parafoudres.

Rapport d'avis technique



LEGENDRE DELPIERRE
David SOUPLIS
Responsable technique
ZI Sud – Chemin des Pèlerins – BP51
28702 AUNEAU Cedex 2

Email : dsouplis@legendre.fr

PROTECTION CONTRE LA Foudre

ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF)

Nature de la mission : Analyse du Risque Foudre
Définition des besoins de protection contre la foudre selon la norme
NF EN 62305-2 en application de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.



ARF pour
LEGENDRE MAILODIS
10 - 12 rue HELENE BOUCHER

28630 GELAINVILLE

Mission réalisée le 20/03/2019
Accompagnateur(s) sur site :
M. M. SOUPLIS
Liste de diffusion du rapport :
dsouplis@legendre.fr

N° D'AFFAIRE : 1709E14Q2000040
DESIGNATION : Analyse du Risque Foudre
N° INTERVENTION : 962SA190300000000338
DATE DU RAPPORT : 29/03/2019. REFERENCE DU RAPPORT : 962SA/19/1210

REFERENCE SITE : LIEU D'INTERVENTION

V 9.ARF ICPE

AGENCE Equipements de TOURS
2, allée du petit Cher
BP 40155 – 37551 SAINT AVERTIN Cedex
Tél. : 02 47 70 40 30 - Fax : 02 47 70 40 01
Email : nicolas.houdayer@socotec.com



SOCOTEC Equipements - Société par actions simplifiée au capital de 8 500 100 euros - 834 096 695
R.C.S. Versailles - Siège social : Mirabeau - 5, place des Frères Montgolfier CS 20732 0 - Guyancourt -
78182 St-Quentin-en-Yvelines Cedex - FRANCE - www.socotec.fr

Rév.	Date	Nb pages	Nature de la modification	
A	20/03/19		Version initiale du document	
B				
C				
			Rédacteur	Vérificateur
Nom			N. HOUDAYER	E.HEVIN
Qualité			Intervenant certifié QUALIFOUDRE en ARF	Intervenant certifié QUALIFOUDRE en ARF
Date			29/03/2019	02/04/2019

AVANT PROPOS

Notre mission d'analyse du risque foudre concerne exclusivement les installations soumises à autorisation au titre de la législation des installations classées sur lesquelles une agression de la foudre est susceptible de porter gravement atteinte à l'environnement et à la sécurité des personnes, conformément à la section III, de l'arrêté du 4 octobre 2010 [1].

Les éléments retenus (structures et lignes) dans la présente ARF sont ceux en lien avec un danger identifié pour lequel la foudre est un événement initiateur ou aggravant. En conséquence, les autres éléments ne sont pas pris en compte dans l'évaluation normative [3].

Il appartient au destinataire de cette analyse de risque, de vérifier que l'ensemble des hypothèses prises en compte pour la réalisation des calculs de niveau de protection est juste et que la liste des dangers retenus est exhaustive.

Limites de la prestation :

L'Analyse du Risque Foudre (ARF) est la première étape qui conduit à une protection contre les effets de la foudre d'une structure. Elle est suivie par une étude technique qui définit précisément les caractéristiques des protections foudres et leur modalité d'installation, et la notice de vérification et maintenance.

L'étude technique et la rédaction de la notice de vérification et maintenance ne font pas l'objet du présent rapport.

La vérification de la conformité des protections existantes sur le site n'est pas réalisée lors de la mission d'ARF.

SOMMAIRE

OBJET DU RAPPORT	4
DOCUMENTS UTILISES pour l'analyse	4
METHODE D'ANALYSE	4
PRESENTATION DU SITE.....	5
1. Activité de l'établissement.....	5
2. Spécificité locale	5
3. Scénario retenu vis-à-vis du risque foudre	5
Cellule de stockage N°1	6
1. Descriptif de la structure	6
2. Principaux paramètres d'évaluation	6
3. Descriptif de la protection en place.....	7
4. Zones électromagnétiques dans la structure	7
5. Résultat de l'analyse du risque foudre pour ce bâtiment.....	7
Cellule de stockage N°2	9
1. Descriptif de la structure	9
2. Principaux paramètres d'évaluation	9
3. Descriptif de la protection en place.....	10
4. Zones électromagnétiques dans la structure	10
5. Résultat de l'analyse du risque foudre pour ce bâtiment.....	10
Cellule de stockage N°3	12
1. Descriptif de la structure	12
2. Principaux paramètres d'évaluation	12
3. Descriptif de la protection en place.....	13
4. Zones électromagnétiques dans la structure	13
5. Résultat de l'analyse du risque foudre pour ce bâtiment.....	13
SYNTHESE DES RESULTATS.....	15

OBJET DU RAPPORT

La mission confiée à SOCOTEC a pour objet la réalisation d'une analyse du risque foudre (ARF) visée à l'article 18 de l'arrêté du 4 octobre 2010 [1] et, à ce titre, l'ARF prend en compte le risque de perte de vie humaine et les défaillances des réseaux électriques et électroniques.

Ce rapport d'ARF identifie les équipements et installations pour lesquels une protection doit être assurée. L'évaluation des risques conduit à définir les niveaux de protection nécessaires aux installations.

DOCUMENTS UTILISES POUR L'ANALYSE

Désignation	Date	Référence
Scénarios d'accidents issus de l'Etude De Dangers (dossier en cours).	03/2019	1709E14Q2000040
Plan PC MAILODIS	06/03/19	PC.1 SB/JN
Plan extension	/	Sans

TABLEAU 1

METHODE D'ANALYSE

L'ARF est réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2 [3].

Un logiciel est utilisé pour les calculs (notes de calcul en annexe) et la représentation des résultats.

Les calculs sont réalisés pour les structures dans lesquelles un danger lié à la foudre est identifié.

En complément, une protection des équipements électriques identifiés comme Moyen de Maîtrise des Risques (MMR) est préconisée.

Dans le cadre de sa mission d'ARF, SOCOTEC réalise les tâches suivantes :

- ✓ Prise en compte des événements redoutés dus aux effets de la foudre identifiés par l'exploitant (à partir de l'étude de dangers, si elle nous est fournie, ou lors d'un échange avec l'exploitant) pour estimer les pertes consécutives à une agression de la foudre,
- ✓ Evaluation du risque R1 (pertes de vies humaines) conformément à la norme [3].
- ✓ Prise en compte des mesures de protection et prévention existantes ^{note 1} dans la démarche de réduction du risque R1 lorsque ce dernier est supérieur au risque tolérable.
- ✓ Détermination du niveau de protection nécessaire pour les structures, les lignes et les équipements.
- ✓ Rédaction du rapport d'ARF.

Ainsi les petits bâtiments annexes (poste de transformation et local maintenance), ne seront pas étudiés.

Note ¹ La prise en compte des protections existantes est faite en supposant que ces dernières sont conformes aux normes en vigueur. La vérification de conformité n'est pas réalisée lors de notre mission d'ARF.

PRESENTATION DU SITE

1. ACTIVITE DE L'ETABLISSEMENT

L'activité principale de LEGENDRE MAILODIS sur la commune de GELAINVILLE est principalement basée sur la logistique. Le groupe exploite actuellement un entrepôt de stockage divisé en deux cellules de stockage d'environ 5000m² chacune.

Le projet consiste à agrandir l'entrepôt afin d'obtenir une surface totale d'environ 26000m² réparties en 3 cellules de stockage.

L'établissement est une ICPE soumise à autorisation, les rubriques des installations classées soumise, sont 1510.

2. SPECIFICITE LOCALE

- *Zone d'implantation*

Le plan en annexe 2 permet de localiser les structures du site.

- *Densité de foudroiement*

Pour estimer l'occurrence des agressions de la foudre dans l'établissement, la densité de foudroiement retenue dans l'ARF est celle fournie sur le site Météorage (voir annexe 3).

La densité de foudroiement retenue pour l'ARF : **0,77**

- *Nature du terrain*

La résistivité du sol prise en compte dans l'ARF est de 500 Ohms.mètres (valeur par défaut proposée dans la norme [3] utilisée lorsque l'exploitant du site n'a pas fourni de mesures spécifiques).

3. SCENARIO RETENU VIS-A-VIS DU RISQUE Foudre

Le danger identifié vis-à-vis de la foudre est :

- Incendie dans la cellule N° 1 (existante)
- Incendie dans la cellule N° 2 (agrandissement)
- Incendie dans la cellule N°3 (création)

Ceci conditionne les valeurs retenues pour les paramètres du *TABLEAU 2* ci-après.

Comme indiqué le poste de transformation et le local maintenance ne seront pas analysés. Ces emplacements sont de très faible étendue, absence d'activité à risque, très faible effectif. Cependant les lignes et services connectés seront intégrés dans les calculs de niveau de risque des autres structures.

CELLULE DE STOCKAGE N°1

1. DESCRIPTIF DE LA STRUCTURE

La structure est constituée d'une charpente béton précontraint recouverte de bardage double-peau. La toiture est en bac acier recouvert d'une étanchéité bitumeuse.

Les dimensions de la structure, l'environnement au voisinage de la structure, les caractéristiques des lignes extérieures et l'immunité des équipements sont indiqués en annexe dans le listing de calcul pour cette structure.

2. PRINCIPAUX PARAMETRES D'EVALUATION

Ce paragraphe présente les paramètres de l'évaluation du risque repris dans les calculs en annexe.

Paramètre	Valeur retenue
Perte dans la structure relative à un coup de foudre sur la structure (L_f)	0,05 : Valeur par défaut pour une structure Industrielle (ICPE).
Risque d'incendie/explosion (r_f)	10-1 : Elevée (charge calorifique retenue supérieure à 800 MJ/m ²)
Protection anti- incendie (r_p)	0,2 : Une des dispositions suivantes : installations d'extinction fixes déclenchées automatiquement.
Danger particulier (h_z)	2 : Faible niveau de panique (nombre de personnes inférieur à 100)

TABLEAU 2

NB : les valeurs retenues sont définies dans la norme [3].

Service relié à la structure pouvant véhiculer un courant de foudre	Longueur estimée (m)	Commentaire
Canalisation d'eau (conduit en matières isolantes)	250	Eau sanitaire et SPRINKLER
Canalisation de gaz (alim. Chaufferie)	250	Liaison équipotentielle 25mm ²
Réseau BT d'éclairage extérieur (existant)	500	Canalisations enterrées
Arrivée BT (depuis le poste de transformation : création)	200	Canalisations enterrées
Liaison BT (vers la cellule N°2)	150	Canalisations enterrées
Arrivée ligne téléphonique	250	Canalisations enterrées
Ligne courant faible (vers cellule N°2)	150	Fibre optique (non retenue)

TABLEAU 3

Equipements et installations importants pour sécurité	Localisation	Commentaire
Centrale d'extinction automatique : SPRINKLER	Local SPRINKLER	Le réseau SPRINKLER sera étendu tout l'établissement.
Système de sécurité incendie, système anti-intrusion	Bureaux étage (cellule N°2)	Couverture actuelle : cellule N°1 et 2
Surpresseur RIA (pompes électriques)	Local RIA	Equipement commun à l'ensemble des cellules

TABLEAU 4

3. DESCRIPTIF DE LA PROTECTION EN PLACE

Il n'y a pas de protection contre la foudre pour cette structure.

4. ZONES ELECTROMAGNETIQUES DANS LA STRUCTURE

La norme [3] offre la possibilité de compartimenter un bâtiment lorsque les environnements électromagnétiques diffèrent ou lorsque les dangers sont différents. Ceci permet un calcul plus fin du risque (moins majorant éventuellement). Lorsque le compartimentage en zone est pertinent, le listing en annexe identifie les zones 1, zone 2, zone 3.... (NB : Ceci est indépendant d'un éventuel zonage ATEX).

Pour le bâtiment objet de ce chapitre, le nombre de zone retenu dans le calcul est de : **2**

Zone 1 (ZPF) : Stockage de marchandises

Zone 2 : Pourtour du bâtiment (extérieur)

NOTA : les locaux techniques tels que SPRINKLER, Chaufferie, TGBT et local de charge sont intégrés à la zone 1.

5. RESULTAT DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre POUR CE BATIMENT

Les résultats de l'analyse du risque foudre selon la norme NF EN 62305-2 [3] pour ce bâtiment vis-à-vis du risque R1 (pertes de vies humaines) sont les suivants :

Bâtiment	Protection pour les structures	Protection pour les lignes
Cellule de stockage N°1	Nécessaire : NIV IV	Nécessaire : NIV IV

TABLEAU 5

La méthode d'évaluation du risque selon la norme [1] est appliquée au bâtiment (le logiciel JUPITER est utilisé). Les données d'entrée sont celles présentées au § 2.

Sans protection spécifique contre la foudre, le risque R1 est supérieur au risque tolérable R_T .

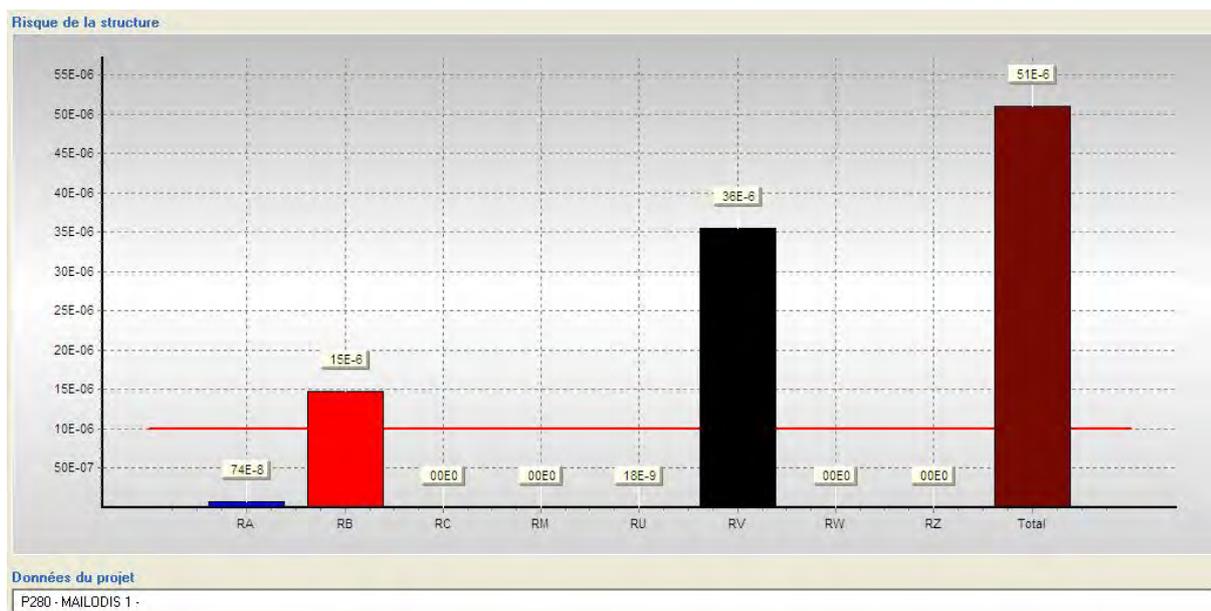


Figure 1 : Calcul du risque R1 (sans protection)

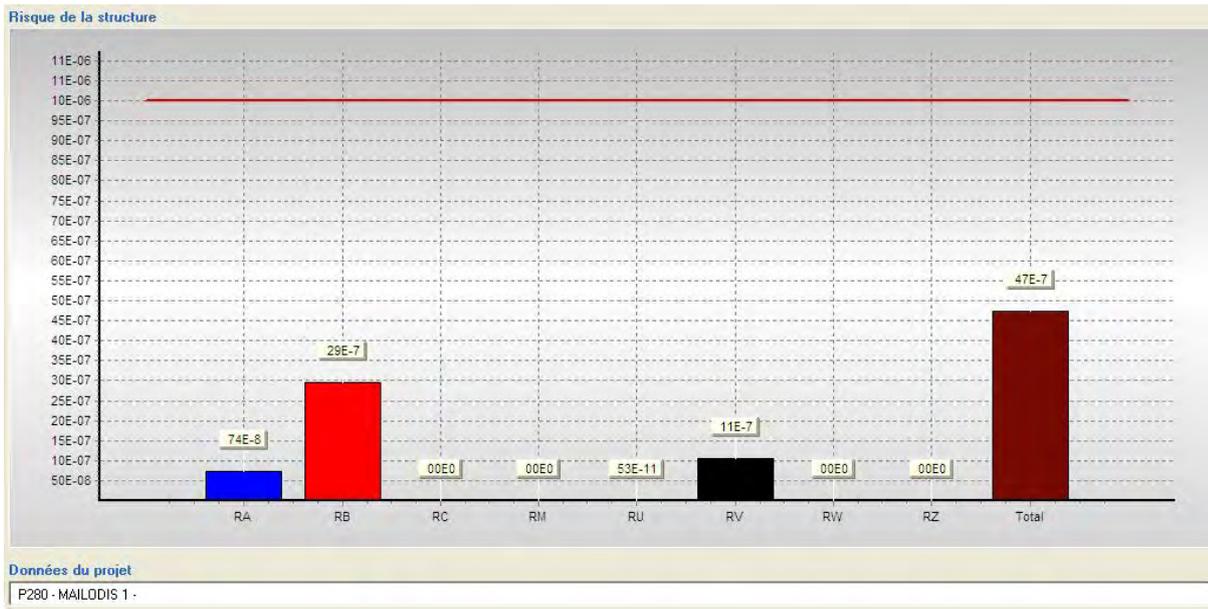


Figure 2 : Calcul du risque R1 (avec protection)

Il conviendra également de mettre en place des parafoudres coordonnés pour protéger les équipements et installations importants pour la sécurité qui sont :

- Installations SPRINKLER
- Installation de surpresseur RIA
- Système de sécurité Incendie + système de sécurité intrusion
- Détection de gaz (H²) des locaux de charge (optionnel : non réalisé lors de l'analyse des risques)

Des liaisons équipotentielles seront à réaliser sur les composants métalliques entrants dans la structure (canalisations, réseaux d'air, etc.)

CELLULE DE STOCKAGE N°2

1. DESCRIPTIF DE LA STRUCTURE

La structure est constituée d'une charpente béton précontraint recouverte de bardage double-peau. La toiture est en bac acier recouvert d'une étanchéité bitumeuse. La cellule de stockage va être agrandie et aura les mêmes caractéristiques que l'existant, la cellule passant ainsi de 5000m² à 10000m².

Les dimensions de la structure, l'environnement au voisinage de la structure, les caractéristiques des lignes extérieures et l'immunité des équipements sont indiqués en annexe dans le listing de calcul pour cette structure.

2. PRINCIPAUX PARAMETRES D'EVALUATION

Ce paragraphe présente les paramètres de l'évaluation du risque repris dans les calculs en annexe.

Paramètre	Valeur retenue
Perte dans la structure relative à un coup de foudre sur la structure (L_f)	0,05 : Valeur par défaut pour une structure Industrielle (ICPE).
Risque d'incendie/explosion (r_f)	10-1 : Elevée (charge calorifique retenue supérieure à 800 MJ/m ²)
Protection anti- incendie (r_p)	0,2 : Une des dispositions suivantes : installations d'extinction fixes déclenchées automatiquement.
Danger particulier (h_z)	2 : Faible niveau de panique (nombre de personnes inférieur à 100)

TABLEAU 6

NB : les valeurs retenues sont définies dans la norme [3].

Service relié à la structure pouvant véhiculer un courant de foudre	Longueur estimée (m)	Commentaire
Liaison BT depuis la cellule N°1	150	Canalisations enterrées
Arrivée BT (depuis le poste de transformation : création)	150	Canalisations enterrées
Ligne courant faible (vers cellule N°2)	150	Fibre optique (non retenue)

TABLEAU 7

Equipements et installations importants pour sécurité	Localisation	Commentaire
Centrale d'extinction automatique	Local SPRINKLER (cellule N°1)	Le réseau SPRINKLER sera étendu tout l'établissement.
Système de sécurité incendie, système anti-intrusion	Bureaux étage	Couverture actuelle : cellule N°1 et 2
Surpresseur RIA (pompes électriques)	Local RIA (cellule N°1)	Equipement commun à l'ensemble des cellules

TABLEAU 8

3. DESCRIPTIF DE LA PROTECTION EN PLACE

Il n'y a pas de protection contre la foudre pour cette structure.

4. ZONES ELECTROMAGNETIQUES DANS LA STRUCTURE

La norme [3] offre la possibilité de compartimenter un bâtiment lorsque les environnements électromagnétiques diffèrent ou lorsque les dangers sont différents. Ceci permet un calcul plus fin du risque (moins majorant éventuellement). Lorsque le compartimentage en zone est pertinent, le listing en annexe identifie les zones 1, zone 2, zone 3.... (NB : Ceci est indépendant d'un éventuel zonage ATEX).

Pour le bâtiment objet de ce chapitre, le nombre de zone retenu dans le calcul est de : **3**

Zone 1 (ZPF) : Stockage de marchandises (EXOTEC)

Zone 2 (ZPF) : Locaux de bureaux (2 niveaux)

Zone 3 : Pourtour du bâtiment (extérieur)

5. RESULTAT DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre POUR CE BATIMENT

Les résultats de l'analyse du risque foudre selon la norme NF EN 62305-2 [3] pour ce bâtiment vis-à-vis du risque R1 (pertes de vies humaines) sont les suivants :

Bâtiment	Protection pour les structures	Protection pour les lignes
Cellule de stockage N°2	Nécessaire : NIV IV	Nécessaire : NIV IV

TABLEAU 9

La méthode d'évaluation du risque selon la norme [1] est appliquée au bâtiment (le logiciel JUPITER est utilisé). Les données d'entrée sont celles présentées au § 2.

Sans protection spécifique contre la foudre, le risque R1 est supérieur au risque tolérable R_T .



Figure 3 : Calcul du risque R1 (sans protection)



Figure 4 : Calcul du risque R1 (avec protection)

Il conviendra également de mettre en place des parafoudres coordonnés pour protéger les équipements et installations importants pour la sécurité qui sont :

- Installations SPRINKLER
- Installation de surpresseur RIA
- Système de sécurité Incendie + système de sécurité intrusion
- Détection de gaz (H²) des locaux de charge (optionnel : non réalisé lors de l'analyse des risques)

Des liaisons équipotentielles seront à réaliser sur les composants métalliques entrants dans la structure (canalisations, réseaux d'air, etc.)

CELLULE DE STOCKAGE N°3

1. DESCRIPTIF DE LA STRUCTURE

La structure sera constituée d'une charpente béton précontraint recouverte de bardage double peau. La toiture sera en bac acier recouvert d'une étanchéité bitumeuse.

Les dimensions de la structure, l'environnement au voisinage de la structure, les caractéristiques des lignes extérieures et l'immunité des équipements sont indiqués en annexe dans le listing de calcul pour cette structure.

2. PRINCIPAUX PARAMETRES D'EVALUATION

Ce paragraphe présente les paramètres de l'évaluation du risque repris dans les calculs en annexe.

Paramètre	Valeur retenue
Perte dans la structure relative à un coup de foudre sur la structure (L_f)	0,05 : Valeur par défaut pour une structure Industrielle (ICPE).
Risque d'incendie/explosion (r_f)	10-1 : Elevée (charge calorifique retenue supérieure à 800 MJ/m ²)
Protection anti- incendie (r_p)	0,2 : Une des dispositions suivantes : installations d'extinction fixes déclenchées automatiquement.
Danger particulier (h_z)	2 : Faible niveau de panique (nombre de personnes inférieur à 100)

TABLEAU 10

NB : les valeurs retenues sont définies dans la norme [3].

Service relié à la structure pouvant véhiculer un courant de foudre	Longueur estimée (m)	Commentaire
Arrivée BT (depuis le poste de transformation : création)	250	Canalisations enterrées
Ligne courant faible (vers cellule N°2)	250- 400	Fibre optique (non retenue)

TABLEAU 11

Equipements et installations importants pour sécurité	Localisation	Commentaire
Centrale d'extinction automatique	Local SPRINKLER (cellule N°1)	Le réseau SPRINKLER sera étendu tout l'établissement.
Système de sécurité incendie, système anti-intrusion	Cellule N°3	Système d'alerte pour la cellule N°3
Surpresseur RIA (pompes électriques)	Local RIA (cellule N°1)	Equipement commun à l'ensemble des cellules

TABLEAU 12

3. DESCRIPTIF DE LA PROTECTION EN PLACE

Il n'y a pas de protection contre la foudre pour cette structure.

4. ZONES ELECTROMAGNETIQUES DANS LA STRUCTURE

La norme [3] offre la possibilité de compartimenter un bâtiment lorsque les environnements électromagnétiques diffèrent ou lorsque les dangers sont différents. Ceci permet un calcul plus fin du risque (moins majorant éventuellement). Lorsque le compartimentage en zone est pertinent, le listing en annexe identifie les zones 1, zone 2, zone 3.... (NB : Ceci est indépendant d'un éventuel zonage ATEX).

Pour le bâtiment objet de ce chapitre, le nombre de zone retenu dans le calcul est de : **2**

Zone 1 (ZPF) : Stockage de marchandises

Zone 2 : Pourtour du bâtiment (extérieur)

5. RESULTAT DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre POUR CE BATIMENT

Les résultats de l'analyse du risque foudre selon la norme NF EN 62305-2 [3] pour ce bâtiment vis-à-vis du risque R1 (pertes de vies humaines) sont les suivants :

Bâtiment	Protection pour les structures	Protection pour les lignes
Cellule de stockage N°3	Nécessaire : NIV IV	Nécessaire : NIV IV

TABLEAU 13

La méthode d'évaluation du risque selon la norme [1] est appliquée au bâtiment (le logiciel JUPITER est utilisé). Les données d'entrée sont celles présentées au § 2.

Sans protection spécifique contre la foudre, le risque R1 est supérieur au risque tolérable R_T .

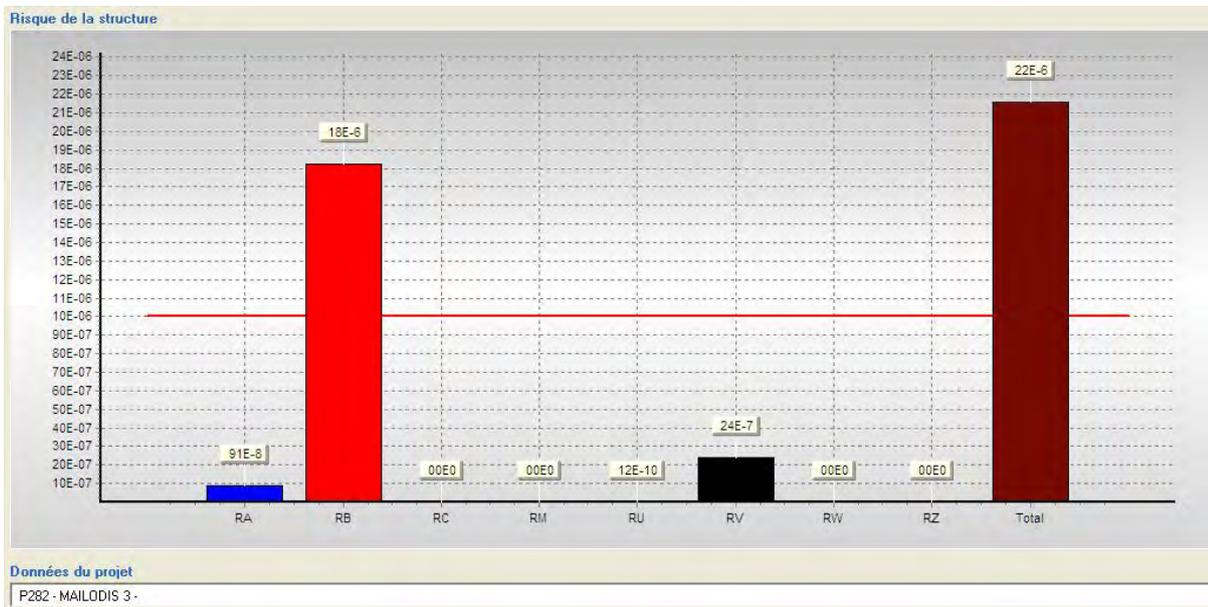


Figure 5 : Calcul du risque R1 (sans protection)



Figure 6 : Calcul du risque R1 (avec protection)

Il conviendra également de mettre en place des parafoudres coordonnés pour protéger les équipements et installations importants pour la sécurité qui sont :

- Installations SPRINKLER
- Installation de surpresseur RIA
- Système de sécurité Incendie + système de sécurité intrusion
- Détection de gaz (H²) des locaux de charge (optionnel : non réalisé lors de l'analyse des risques)

Des liaisons équipotentielles seront à réaliser sur les composants métalliques entrants dans la structure (canalisations, réseaux d'air, etc.)

SYNTHESE DES RESULTATS

L'analyse du risque foudre selon la norme NF EN 62305-2 [3] montre la nécessité ou non de protéger les structures du site pour réduire le risque R1 (pertes de vies humaines) à une valeur inférieure au risque tolérable $R_T = 10^{-5}$.

Bâtiment	Protection pour les structures	Protection pour les lignes
Cellule de stockage N°1	Protection de niveau IV	Protection de niveau IV
Cellule de stockage N°2	Protection de niveau IV	Protection de niveau IV
Cellule de stockage N°3	Protection de niveau IV	Protection de niveau IV

Tableau 14 : Synthèse du besoin de protection des bâtiments

Les équipements électriques identifiés comme Moyen de Maîtrise des Risques (MMR) doivent rester opérationnels lors d'un foudroiement. Pour cela nous préconisons systématiquement une protection de la ligne d'alimentation de ces dispositifs lorsqu'ils sont déclarés par l'exploitant.

Equipements et installations importants pour la sécurité	Localisation
Installations SPRINKLER (armoire générale + alarmes techniques)	Local SPRINKLER + Bureau logistique de la cellule N°2
Système de sécurité incendie (détection automatique)	Bureau étage de la cellule N°2
Système de sécurité intrusion (télétransmission)	Bureau étage de la cellule N°2 (local info)
Surpresseur du réseau RIA	Local RIA
Détection de gaz (H ²) des locaux de charges (projet d'installation)	Locaux de charges

Tableau 15 : Synthèse du besoin de protection des équipements

L'étude technique qui complète cette ARF définira les protections à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif de réduction du risque.

ANNEXES

Annexe 1 : Contexte réglementaire	17
Annexe 2 : Plan du site	18
Annexe 3 : Activité orageuse locale	19
Annexe 4 : Cellule de stockage N°1	21
Annexe 5 : Cellule de stockage N°2	28
Annexe 6 : Cellule de stockage N°3	34

ANNEXE 1 : CONTEXTE REGLEMENTAIRE

REGLEMENTATION FRANÇAISE

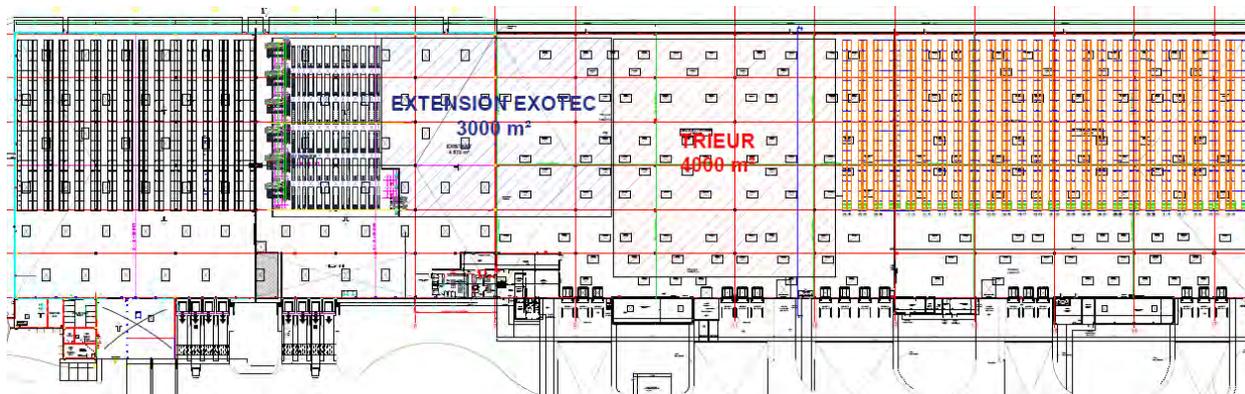
- [1] Arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation - section III « Dispositions relatives à la protection contre la foudre »
- [2] Circulaire du 24 avril 2008 relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées paru le 30 mai 2008.

NORMES APPLICABLES

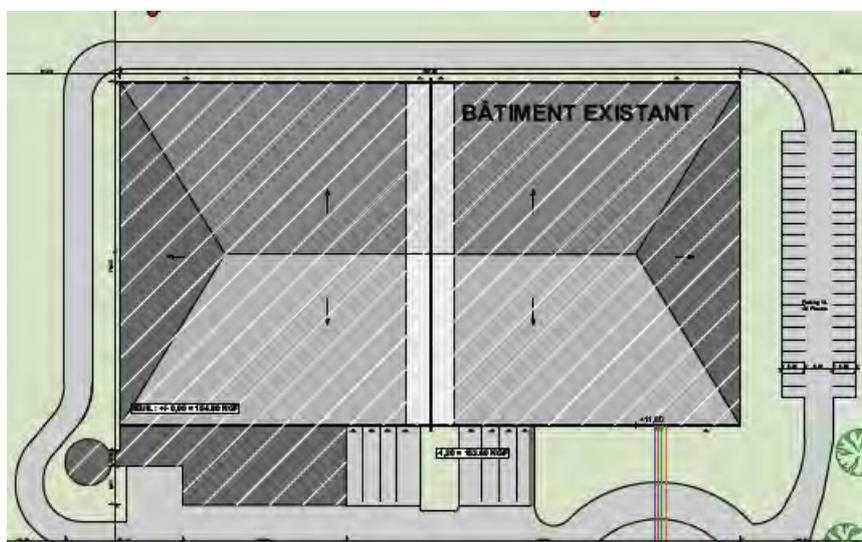
- [3] NF EN 62305-2 : Protection contre la foudre – Partie 2 : évaluation du risque (novembre 2006).
- [4] NF EN 62305-3 : Protection contre la foudre – Partie 3 : dommages physiques sur les structures et risques humains.
- [5] NF EN 62305-4 : Protection contre la foudre – Partie 4 : réseaux de puissance et de communication dans les structures.
- [6] UTE C 15-443 : Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres – Choix et installation des parafoudres.
- [7] NF C17-102 : Protection contre la foudre – Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage.

ANNEXE 2 : PLAN DU SITE

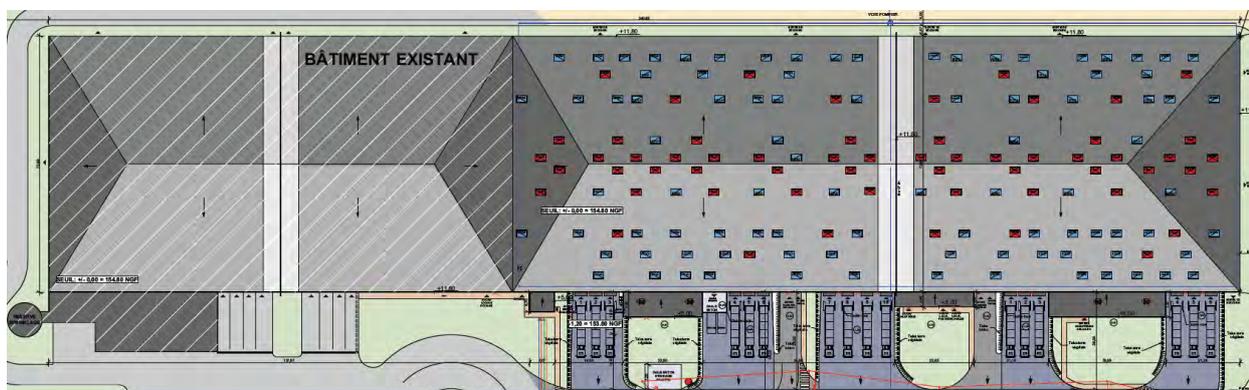
Plan de masse du projet (y compris l'existant) :



Plan de masse de l'existant :



Intégration :



ANNEXE 3 : ACTIVITE ORAGEUSE LOCALE

STATISTIQUES EN LIGNE

Résumé



Ville :
GELLAINVILLE (28177)

Superficie :
11,63 km²

Période d'analyse :
2009-2018

Statistiques du foudroiement

➔ **N_{SG} : 0,77 impacts/km²/an**



Indice de confiance statistique : **Excellent**

L'intervalle de confiance à 95% est : [0,64 - 0,96].

➔ **Nombre de jours d'orage : 7 jours par an**

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

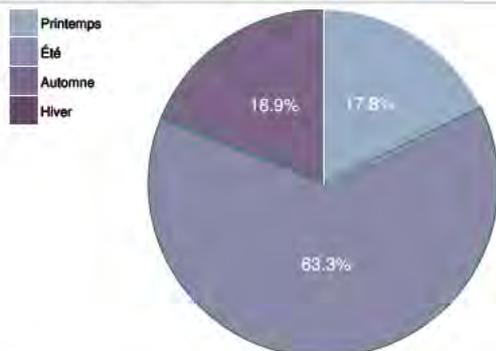
Records

Année record : 2011 (3,18 impacts/km²/an)

Mois record : Juin 2011

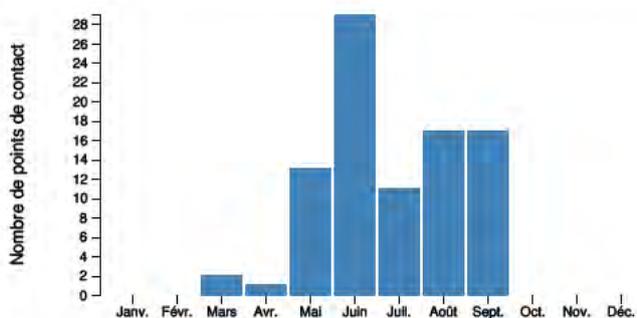
Jour record : 3 septembre 2011

Répartition saisonnière



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

Répartition par mois



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

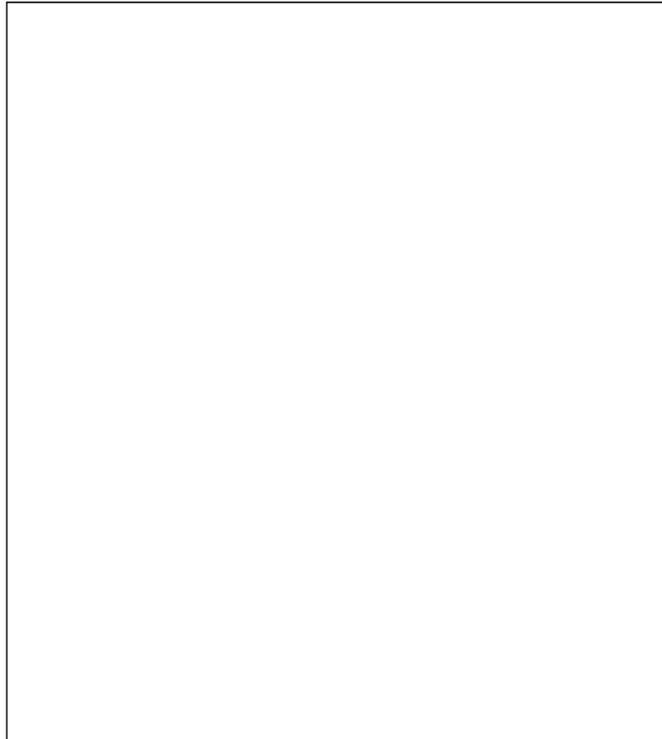
Les résultats ci-dessus sont fournis par Météorage à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre pour la période 2009-2018. La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité de points de contact qui est le nombre de points de contact par km² et par an. La valeur moyenne de la densité de foudroiement (N_{SG}) est de 1,12 impacts/km²/an. [Cliquez ici pour en savoir plus sur l'évolution des statistiques de foudroiement.](#)

COPYRIGHT METEORAGE

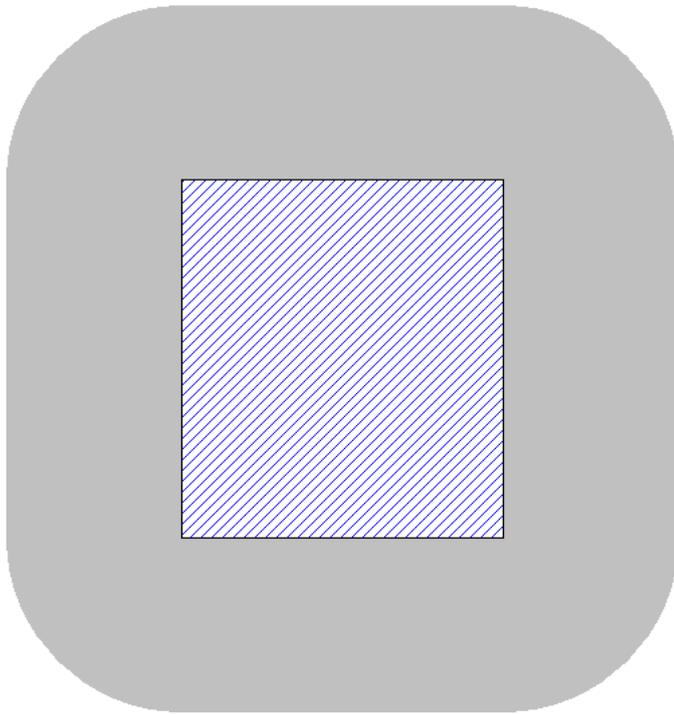


ANNEXE 4 : CELLULE DE STOCKAGE N°1

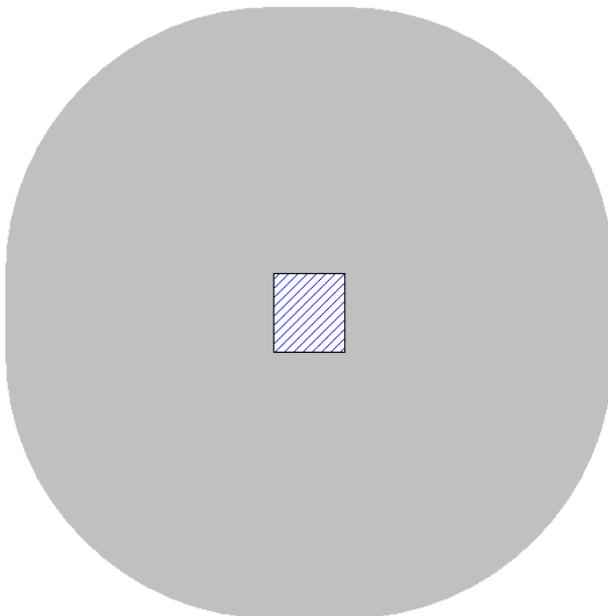
Evaluation selon la norme NF EN 62305-2




Echelle: 5 m



Surface d'exposition A_d (km²) = 1,91E-02



Surface d'exposition A_m (km²) = 2,74E-01

Calculs

EVALUATION DES RISQUES

Risque R1: pertes en vies humaines

Calcul de R1

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

Z1: Stockage
 RB: 1,47E-05
 RU(1): 9,85E-10
 RV(1): 1,97E-06
 RU(2): 1,38E-08
 RV(2): 2,77E-05
 RU(3): 2,00E-09
 RV(3): 3,99E-06
 RU(4): 9,40E-10
 RV(4): 1,88E-06
 Total: 5,02E-05

Z2: Extérieur
 RA: 7,35E-07
 Total: 7,35E-07

Valeur du risque total R1 pour la structure :
5,09E-05

Analyse du risque R1

Le risque total R1 = 5,09E-05 est plus grand que le risque tolérable RT = 1E-05, et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Stockage
 RD = 28,8378 %
 RI = 69,7203 %
 Total = 98,5581 %
 RS = 0,0348 %
 RF = 98,5233 %
 RO = 0 %
 Total = 98,5581 %

Z2 - Extérieur
 RD = 1,4419 %
 RI = 0 %
 Total = 1,4419 %
 RS = 1,4419 %
 RF = 0 %
 RO = 0 %
 Total = 1,4419 %

où:

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

et :

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

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

- Z1 - Stockage (98,5581 %)
- essentiellement due à dommages physiques
 - principalement en raison de coups de foudre frappant la structure et coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
 - la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant les composantes du risque :
 - RB = 29,2597 % dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure
 - RV (2) = 55,0964 % dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

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

- RB dans les zones:
 - Z1 - Stockage
- RV dans les zones:
 - Z1 - Stockage

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

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

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

- installer un Paratonnerre de niveau IV ($P_b = 0,2$)
- Pour la ligne Ligne1 - Alim BT. (depuis poste HT):
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne2 - Liaison Cellule 2:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne3 - Boucle enterrée : écl. ext:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne4 - Liaison TELECOM:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV

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

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque.

Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérées ci-dessous.

Zone Z1: Stockage

$P_a = 1,00E+00$
 $P_b = 0,2$
 $P_c (1) = 1,00E+00$
 $P_c (2) = 1,00E+00$
 $P_c (3) = 1,00E+00$
 $P_c (4) = 1,00E+00$
 $P_c = 1,00E+00$
 $P_m (1) = 1,00E-04$
 $P_m (2) = 1,00E-04$
 $P_m (3) = 1,00E-04$
 $P_m (4) = 1,00E+00$
 $P_m = 1,00E+00$
 $P_u (1) = 3,00E-02$
 $P_v (1) = 3,00E-02$
 $P_w (1) = 1,00E+00$
 $P_z (1) = 4,00E-01$
 $P_u (2) = 3,00E-02$
 $P_v (2) = 3,00E-02$

$P_w (2) = 1,00E+00$
 $P_z (2) = 4,00E-01$
 $P_u (3) = 3,00E-02$
 $P_v (3) = 3,00E-02$
 $P_w (3) = 1,00E+00$
 $P_z (3) = 4,00E-01$
 $P_u (4) = 3,00E-02$
 $P_v (4) = 3,00E-02$
 $P_w (4) = 1,00E+00$
 $P_z (4) = 1,00E+00$
 $r_a = 0,01$
 $r_p = 0,2$
 $r_f = 0,1$
 $h = 2$

Zone Z2: Extérieur

$P_a = 1,00E+00$
 $P_b = 0,2$
 $P_c = 1,00E+00$
 $P_m = 1,00E+00$
 $r_a = 0,01$
 $r_p = 1$
 $r_f = 0$
 $h = 1$

Risque R1: pertes en vies humaines

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

Z1: Stockage

$R_B = 2,94E-06$
 $R_U(1) = 2,96E-11$
 $R_V(1) = 5,91E-08$
 $R_U(2) = 4,15E-10$
 $R_V(2) = 8,31E-07$
 $R_U(3) = 5,99E-11$
 $R_V(3) = 1,20E-07$
 $R_U(4) = 2,82E-11$
 $R_V(4) = 5,64E-08$
 Total: $4,01E-06$

Z2: Extérieur

$R_A = 7,35E-07$
 Total: $7,35E-07$

Valeur du risque total R1 pour la structure :
 $4,75E-06$

APPENDICE - Type de structure

Dimensions: se référer à l'annexe d'emplacement: Entouré d'objets plus petits ($C_d = 0,5$)

Blindage de structure :Aucun bouclier équence de foudroiement ($1/km^2 \text{ an}$) $N_g = 0,77$

APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Alim BT. (depuis poste HT)
 L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée
 Longueur (m) $L_c = 200$
 résistivité (ohm.m) $\square = 500$
 Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts
 Facteur environnemental (Ce): suburbains (h <10 m)
 Dimensions de la structure adjacente: A (m): 5
 B (m): 3 H (m): 3
 Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Isolé

Caractéristiques des lignes: Liaison Cellule 2
 L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée
 Longueur (m) $L_c = 150$
 résistivité (ohm.m) $\square = 500$
 Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts
 Facteur environnemental (Ce): suburbains (h <10 m)
 Dimensions de la structure adjacente: A (m): 74 B (m): 176 H (m): 12
 Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Entouré d'objets plus petits

Caractéristiques des lignes: Boucle enterrée : écl. ext
 L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée
 Longueur (m) $L_c = 500$
 résistivité (ohm.m) $\square = 500$
 Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts
 Facteur environnemental (Ce): suburbains (h <10 m)

Caractéristiques des lignes: Liaison TELECOM
 L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée
 Longueur (m) $L_c = 250$
 résistivité (ohm.m) $\square = 500$
 Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts
 Facteur environnemental (Ce): suburbains (h <10 m)
 Dimensions de la structure adjacente: A (m): 1
 B (m): 1 H (m): 1
 Facteur d'emplacement de la structure

adjacente (Cd): Isolé

APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Stockage
 Type de zone: Intérieur
 Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)
 Risque d'incendie: élevé ($r_f = 0,1$)
 Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)
 Protections contre le feu: actionnés automatiquement ($r_p = 0,2$) actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)
 zone de protection: Aucun bouclier
 Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne1

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

Réseaux interne2

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

Réseaux interne3

Connecté à la ligne Boucle enterrée : écl. ext
 câblage: superficie de boucle de l'ordre de $0,5 \text{ m}^2$ ($K_{s3} = 0,02$)
 Tension de tenue: 2,5 kV
 Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Réseaux interne4

Connecté à la ligne Liaison TELECOM
 câblage: superficie de boucle de l'ordre de 50 m^2 ($K_{s3} = 1$)
 Tension de tenue: 1,5 kV
 Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

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

Risque et composantes du risque pour la zone: Stockage
 Risque 1: Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: Extérieur
 Type de zone: Extérieur
 Type de surface: Herbe (ra = 0,01)
 Mesures de protection pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune des mesures de protection

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Extérieur
 Pertes dues aux tensions de pas et de contact (liées à R1) Lt = 0,01

Risque et composantes du risque pour la zone: Extérieur
 Risque 1: Ra

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

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure Ad = 1,91E-02 km²
 Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure Am = 2,74E-01 km²
 Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure Nd = 7,35E-03
 Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure Nm = 2,04E-01

Lignes électriques

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

Alim BT. (depuis poste HT)
 Ai = 0,003466 km²
 Ai = 0,111803 km²

Liaison Cellule 2
 Ai = 0,001744 km²
 Ai = 0,083853 km²

Boucle enterrée : écl. ext
 Ai = 0,010375 km²
 Ai = 0,279508 km²

Liaison TELECOM
 Ai = 0,004718 km²
 Ai = 0,139754 km²

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

Alim BT. (depuis poste HT)
 Ni = 0,000667
 Ni = 0,043044

Liaison Cellule 2
 Ni = 0,000336
 Ni = 0,032283

Boucle enterrée : écl. ext
 Ni = 0,001997
 Ni = 0,107611

Liaison TELECOM
 Ni = 0,000908
 Ni = 0,053805

APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: Stockage
 Pa = 1,00E+00
 Pb = 1,0
 Pc (1) = 1,00E+00
 Pc (2) = 1,00E+00
 Pc (3) = 1,00E+00
 Pc (4) = 1,00E+00
 Pc = 1,00E+00
 Pm (1) = 1,00E-04
 Pm (2) = 1,00E-04
 Pm (3) = 1,00E-04
 Pm (4) = 1,00E+00
 Pm = 1,00E+00
 Pu (1) = 1,00E+00
 Pv (1) = 1,00E+00
 Pw (1) = 1,00E+00
 Pz (1) = 4,00E-01
 Pu (2) = 1,00E+00
 Pv (2) = 1,00E+00
 Pw (2) = 1,00E+00
 Pz (2) = 4,00E-01
 Pu (3) = 1,00E+00
 Pv (3) = 1,00E+00
 Pw (3) = 1,00E+00
 Pz (3) = 4,00E-01
 Pu (4) = 1,00E+00
 Pv (4) = 1,00E+00
 Pw (4) = 1,00E+00
 Pz (4) = 1,00E+00

Zone Z2: Extérieur
Pa = 1,00E+00

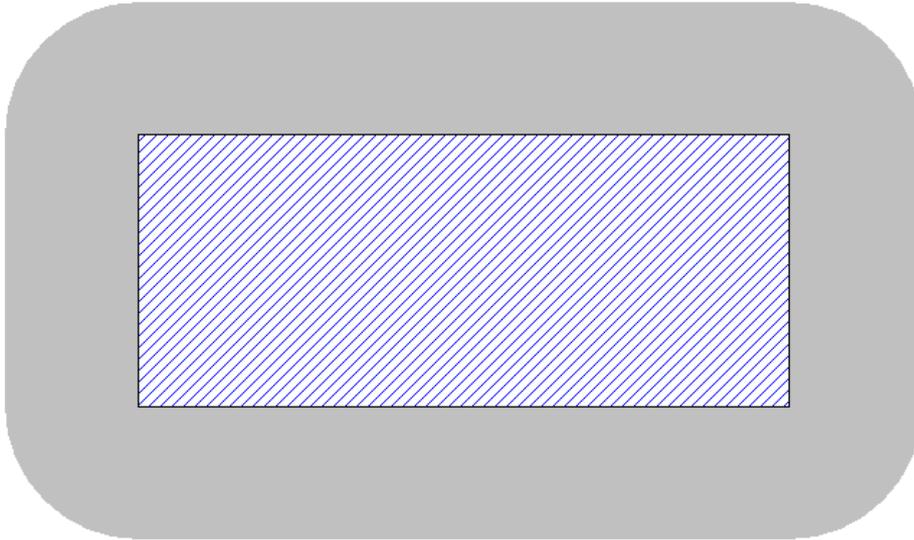
Pb = 1,0
Pc = 1,00E+00
Pm = 1,00E+00

ANNEXE 5 : CELLULE DE STOCKAGE N°2

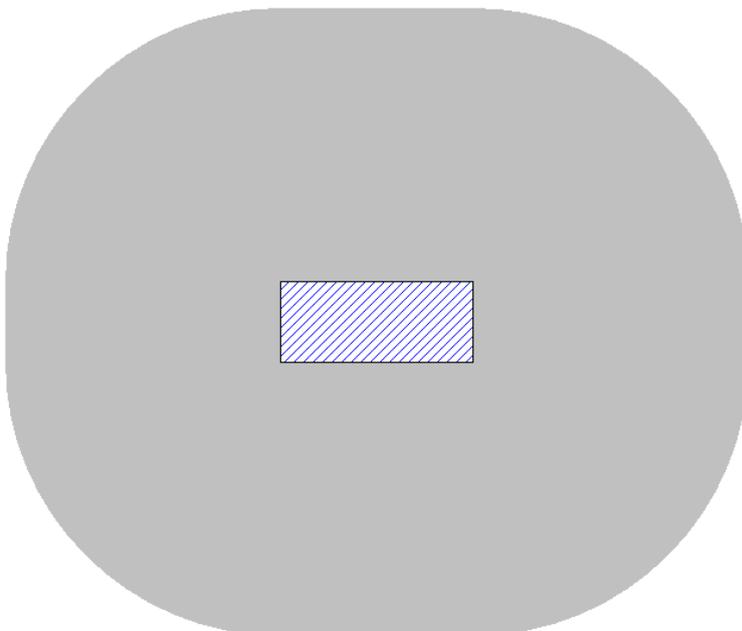
Evaluation selon la norme NF EN 62305-2



→
Echelle: 10 m



Surface d'exposition A_d (km²) = 3,51E-02



Surface d'exposition A_m (km²) = 3,35E-01

Calculs

EVALUATION DES RISQUES

Risque R1: pertes en vies humaines

Calcul de R1

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

Z1: Stockage (EXOTEC)

RB: 2,70E-05
 RU(1): 7,70E-10
 RV(1): 1,54E-06
 RU(2): 7,66E-09
 RV(2): 1,53E-05
 Total: 4,39E-05

Z2: Bureaux

RB: 2,70E-07
 RU(1): 7,66E-09
 RV(1): 1,53E-07
 Total: 4,31E-07

Z3: Pourtour

RA: 1,35E-06
 Total: 1,35E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure :
4,57E-05

Analyse du risque R1

Le risque total R1 = 4,57E-05 est plus grand que le risque tolérable RT = 1E-05, et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Stockage (EXOTEC)

RD = 59,1585 %
 RI = 36,9397 %
 Total = 96,0982 %
 RS = 0,0185 %
 RF = 96,0798 %
 RO = 0 %
 Total = 96,0983 %

Z2 - Bureaux

RD = 0,5916 %
 RI = 0,3523 %
 Total = 0,9439 %
 RS = 0,0168 %
 RF = 0,9271 %
 RO = 0 %

Total = 0,9439 %

Z3 - Pourtour

RD = 2,9579 %
 RI = 0 %
 Total = 2,9579 %
 RS = 2,9579 %
 RF = 0 %
 RO = 0 %
 Total = 2,9578 %

où:

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

et :

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

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

Z1 - Stockage (EXOTEC) (96,0982 %)

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

les composantes du risque :

- RB = 61,5605 %
 dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure
- RV (2) = 34,9115 %
 dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

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

- RB dans les zones:
 - Z1 - Stockage (EXOTEC)
- RV dans les zones:
 - Z1 - Stockage (EXOTEC)

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

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

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

- installer un Paratonnerre de niveau IV ($P_b = 0,2$)
- Pour la ligne Ligne1 - Alim. BT depuis poste HT:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne2 - Liaison BT vers Cellule 1:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV

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

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque.

Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérées ci-dessous.

Zone Z1: Stockage (EXOTEC)

$P_a = 1,00E+00$
 $P_b = 0,2$
 $P_c(1) = 1,00E+00$
 $P_c(2) = 1,00E+00$
 $P_c = 1,00E+00$
 $P_m(1) = 1,00E-04$
 $P_m(2) = 1,00E-04$
 $P_m = 2,00E-04$
 $P_u(1) = 3,00E-02$
 $P_v(1) = 3,00E-02$
 $P_w(1) = 1,00E+00$

$P_z(1) = 4,00E-01$
 $P_u(2) = 3,00E-02$
 $P_v(2) = 3,00E-02$
 $P_w(2) = 1,00E+00$
 $P_z(2) = 4,00E-01$
 $r_a = 0,01$
 $r_p = 0,2$
 $r_f = 0,1$
 $h = 2$

Zone Z2: Bureaux

$P_a = 1,00E+00$
 $P_b = 0,2$
 $P_c(1) = 1,00E+00$
 $P_c = 1,00E+00$
 $P_m(1) = 1,00E-04$
 $P_m = 1,00E-04$
 $P_u(1) = 3,00E-02$
 $P_v(1) = 3,00E-02$
 $P_w(1) = 1,00E+00$
 $P_z(1) = 4,00E-01$
 $r_a = 0,01$
 $r_p = 0,2$
 $r_f = 0,001$
 $h = 2$

Zone Z3: Pourtour

$P_a = 1,00E+00$
 $P_b = 0,2$
 $P_c = 1,00E+00$
 $P_m = 1,00E+00$
 $r_a = 0,01$
 $r_p = 1$
 $r_f = 0$
 $h = 1$

Risque R1: pertes en vies humaines

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

Z1: Stockage (EXOTEC)

RB: $5,41E-06$
 RU(1): $2,31E-11$
 RV(1): $4,62E-08$
 RU(2): $2,30E-10$
 RV(2): $4,60E-07$
 Total: $5,92E-06$

Z2: Bureaux

RB: $5,41E-08$
 RU(1): $2,30E-10$
 RV(1): $4,60E-09$
 Total: $5,89E-08$

Z3: Pourtour

RA: $1,35E-06$

Total: 1,35E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure :
7,33E-06

APPENDICE - Type de structure

Dimensions: se référer à l'annexe
d'emplacement: Entouré d'objets plus petits (Cd = 0,5)

Blindage de structure :Aucun bouclier équence de foudroiement (1/km² an) Ng = 0,77

APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Alim. BT depuis poste HT
L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée
Longueur (m) Lc = 150
résistivité (ohm.m) $\rho = 500$
Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts
Facteur environnemental (Ce): suburbains (h <10 m)
Dimensions de la structure adjacente: A (m): 5
B (m): 3 H (m): 3
Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Isolé

Caractéristiques des lignes: Liaison BT vers Cellule 1
L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée
Longueur (m) Lc = 150
résistivité (ohm.m) $\rho = 500$
Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts
Facteur environnemental (Ce): suburbains (h <10 m)
Dimensions de la structure adjacente: A (m): 66 B (m): 74 H (m): 12
Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Entouré d'objets plus petits

APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Stockage (EXOTEC)
Type de zone: Intérieur
Type de surface: Herbe (ru = 0,01)
Risque d'incendie: élevé (rf = 0,1)
Danger particulier: Niveau de panique faible (h = 2)

Protections contre le feu: actionnés automatiquement (rp = 0,2)actionnés manuellement (rp = 0,5)
zone de protection: Aucun bouclier
Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne1
Connecté à la ligne Alim. BT depuis poste HT
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m² (Ks3 = 0,02)
Tension de tenue: 2,5 kV
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Réseaux interne2
Connecté à la ligne Liaison BT vers Cellule 1
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m² (Ks3 = 0,02)
Tension de tenue: 2,5 kV
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

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

Risque et composantes du risque pour la zone:Stockage (EXOTEC)
Risque 1: Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: Bureaux
Type de zone: Intérieur
Type de surface: Béton (ru = 0,01)
Risque d'incendie: faible (rf = 0,001)
Danger particulier: Niveau de panique faible (h = 2)
Protections contre le feu: actionnés automatiquement (rp = 0,2)actionnés manuellement (rp = 0,5)
zone de protection: Aucun bouclier
Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne1
Connecté à la ligne Liaison BT vers Cellule 1
câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m² (Ks3 = 0,02)
Tension de tenue: 2,5 kV
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun

(Pspd =1)

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

Risque et composantes du risque pour la zone: Bureaux
 Risque 1: Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: Pourtour
 Type de zone: Extérieur
 Type de surface: Herbe (ra = 0,01)
 Mesures de protection pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune des mesures de protection

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Pourtour
 Pertes dues aux tensions de pas et de contact (liées à R1) Lt =0,01

Risque et composantes du risque pour la zone: Pourtour
 Risque 1: Ra

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

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure Ad =3,51E-02 km²
 Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure Am =3,35E-01 km²
 Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure Nd =1,35E-02
 Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure Nm =2,44E-01

Lignes électriques

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

Alim. BT depuis poste HT
 Ai = 0,002348 km²
 Ai = 0,083853 km²

Liaison BT vers Cellule 1
 Ai = 0,001744 km²
 Ai = 0,083853 km²

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

Alim. BT depuis poste HT
 Ni = 0,000452
 Ni = 0,032283

Liaison BT vers Cellule 1
 Ni = 0,000336
 Ni = 0,032283

APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: Stockage (EXOTEC)

Pa = 1,00E+00
 Pb = 1,0
 Pc (1) = 1,00E+00
 Pc (2) = 1,00E+00
 Pc = 1,00E+00
 Pm (1) = 1,00E-04
 Pm (2) = 1,00E-04
 Pm = 2,00E-04
 Pu (1) = 1,00E+00
 Pv (1) = 1,00E+00
 Pw (1) = 1,00E+00
 Pz (1) = 4,00E-01
 Pu (2) = 1,00E+00
 Pv (2) = 1,00E+00
 Pw (2) = 1,00E+00
 Pz (2) = 4,00E-01

Zone Z2: Bureaux

Pa = 1,00E+00
 Pb = 1,0
 Pc (1) = 1,00E+00
 Pc = 1,00E+00
 Pm (1) = 1,00E-04
 Pm = 1,00E-04
 Pu (1) = 1,00E+00
 Pv (1) = 1,00E+00
 Pw (1) = 1,00E+00
 Pz (1) = 4,00E-01

Zone Z3: Pourtour

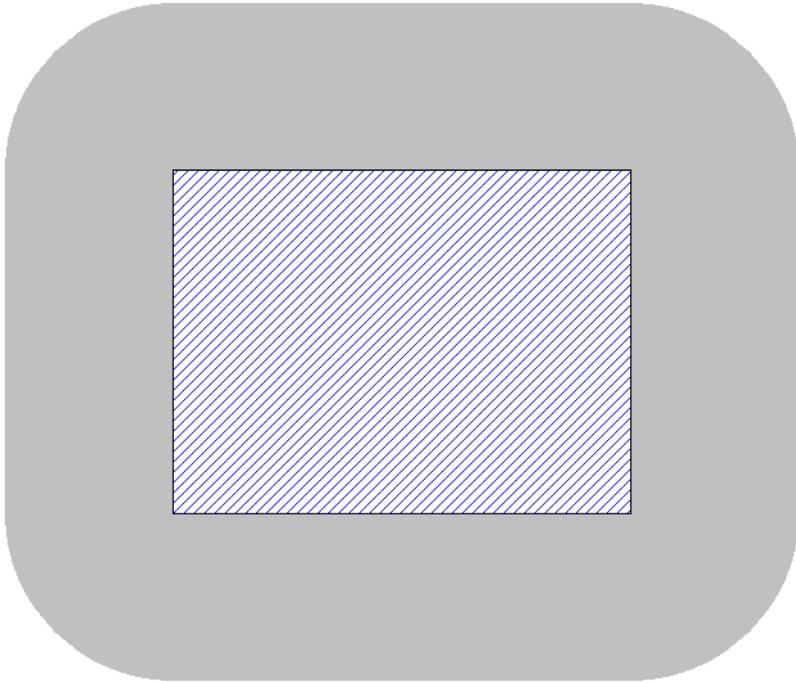
Pa = 1,00E+00
 Pb = 1,0
 Pc = 1,00E+00
 Pm = 1,00E+00

ANNEXE 6 : CELLULE DE STOCKAGE N°3

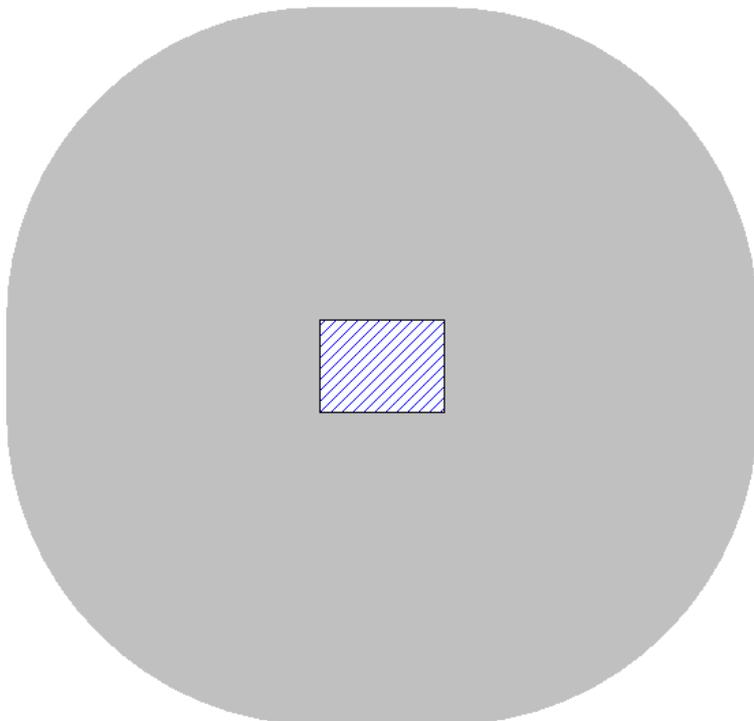
Evaluation selon la norme NF EN 62305-2




Echelle: 5 m



Surface d'exposition Ad (km²) = 2,37E-02



Surface d'exposition Am (km²) = 2,92E-01

Calculs

EVALUATION DES RISQUES

Risque R1: pertes en vies humaines

Calcul de R1

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

Z1: Stockage
RB: 1,82E-05
RU(3): 1,20E-09
RV(3): 2,40E-06
Total: 2,06E-05

Z2: Pourtour
RA: 9,12E-07
Total: 9,12E-07

Valeur du risque total R1 pour la structure : 2,15E-05

Analyse du risque R1

Le risque total R1 = 2,15E-05 est plus grand que le risque tolérable RT = 1E-05, et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de le réduire. Les composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Stockage
RD = 84,6271 %
RI = 11,1415 %
Total = 95,7686 %
RS = 0,0056 %
RF = 95,7631 %
RO = 0 %
Total = 95,7687 %

Z2 - Pourtour
RD = 4,2314 %
RI = 0 %
Total = 4,2314 %
RS = 4,2314 %
RF = 0 %
RO = 0 %
Total = 4,2313 %

où:

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

et :

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

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

- Z1 - Stockage (95,7686 %)
- essentiellement due à des dommages physiques
 - principalement en raison de coups de foudre frappant la structure
 - la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant

les composantes du risque :

- RB = 88,3662 %
dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure

SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

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

- RB dans les zones:
Z1 - Stockage

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

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

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

- installer un Paratonnerre de niveau IV (Pb = 0,2)
- Pour la ligne Ligne1 - Alim. depuis le poste HT:
- Parafoudre d'entrée - niveau: IV

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

Les mesures de protection sélectionnées modifient

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

Zone Z1: Stockage

Pa = 1,00E+00

Pb = 0,2

Pc (3) = 1,00E+00

Pc = 1,00E+00

Pm (3) = 1,00E-04

Pm = 1,00E-04

Pu (3) = 3,00E-02

Pv (3) = 3,00E-02

Pw (3) = 1,00E+00

Pz (3) = 4,00E-01

ra = 0,01

rp = 0,2

rf = 0,1

h = 2

Zone Z2: Pourtour

Pa = 1,00E+00

Pb = 0,2

Pc = 1,00E+00

Pm = 1,00E+00

ra = 0,01

rp = 1

rf = 0

h = 1

Risque R1: pertes en vies humaines

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

Z1: Stockage

RB: 3,65E-06

RU(3): 3,60E-11

RV(3): 7,20E-08

Total: 3,72E-06

Z2: Pourtour

RA: 9,12E-07

Total: 9,12E-07

Valeur du risque total R1 pour la structure : 4,63E-06

APPENDICES

APPENDICE - Type de structure

Dimensions: se référer à l'annexe d'emplacement:

Entouré d'objets plus petits (Cd = 0,5)

Blindage de structure :Aucun bouclier équence de foudroiement (1/km² an) Ng = 0,77

APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Alim. depuis le poste HT

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques

uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) Lc = 250

résistivité (ohm.m) \square = 500

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

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

Dimensions de la structure adjacente: A (m): 5 B

(m): 3 H (m): 3

Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Isolé

APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Stockage

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton (ru = 0,01)

Risque d'incendie: élevé (rf = 0,1)

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

Protections contre le feu: actionnés automatiquement

(rp = 0,2)actionnés manuellement (rp = 0,5)

zone de protection: Aucun bouclier

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

Réseaux interne3

Connecté à la ligne Alim. depuis le poste HT

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m² (Ks3 = 0,02)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun

(Pspd =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:Stockage

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

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

Risque et composantes du risque pour la zone:Stockage

Risque 1: Rb Ru Rv

Caractéristiques de la zone: Pourtour

Type de zone: Extérieur

Type de surface: Herbe (ra = 0,01)

Mesures de protection pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune des mesures de protection

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Pourtour
Pertes dues aux tensions de pas et de contact (liées à R1) $L_t = 0,01$

Risque et composantes du risque pour la zone: Pourtour
Risque 1: R_a

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

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure $A_d = 2,37E-02 \text{ km}^2$

Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure $A_m = 2,92E-01 \text{ km}^2$

Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure $N_d = 9,12E-03$

Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure $N_m = 2,16E-01$

Lignes électriques

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

Alim. depuis le poste HT
 $A_l = 0,004584 \text{ km}^2$
 $A_i = 0,139754 \text{ km}^2$

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

Alim. depuis le poste HT
 $N_l = 0,000882$
 $N_i = 0,053805$

APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: Stockage

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

$P_c(3) = 1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

$P_m(3) = 1,00E-04$

$P_m = 1,00E-04$

$P_u(3) = 1,00E+00$

$P_v(3) = 1,00E+00$

$P_w(3) = 1,00E+00$

$P_z(3) = 4,00E-01$

Zone Z2: Pourtour

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

$P_c = 1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$

Rapport d'avis technique



LEGENBRE MAILODIS
RUE HELENE BOUCHER
28630 GELAINVILLE

PROTECTION CONTRE LA Foudre : ETUDE TECHNIQUE (ET)

Nature de la mission : Etude Technique de protection contre la foudre
Définition des solutions et dimensionnement des protections contre la foudre pour répondre aux besoins identifiés dans une analyse du risque foudre selon les exigences de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.



Etude technique Foudre pour
LEGENBRE MAILODIS
10 - 12 rue HELENE BOUCHER

28630 GELAINVILLE

Mission réalisée le 21/03/2019
Accompagnateur(s) sur site :
M. M. SOUPLIS
Liste de diffusion du rapport :
dsouplis@legendre.fr

N° D'AFFAIRE : 1709E14Q2000040
DESIGNATION : Etude Technique Foudre
N° INTERVENTION : 962SA190300000000338
DATE DU RAPPORT : 30/04/2019. REFERENCE DU RAPPORT : 962SA/19/1841
REFERENCE SITE : GELAINVILLE

V 6.ET ICPE

AGENCE Equipements de TOURS
2, allée du petit Cher
BP 40155 – 37551 SAINT AVERTIN Cedex
Tél. : 02 47 70 40 30 - Fax : 02 47 70 40 01
Email : nicolas.houdayer@socotec.com



Rév.	Date	Nb pages	Nature de la modification	
A	30/04/19	16	Version initiale du document	
B				
C				
			Rédacteur	Vérificateur
Nom			N.HOUDAYER	ERIC ARPIZOU
Qualité			Intervenant certifié QUALIFOUDRE pour les Etudes Techniques	Intervenant certifié QUALIFOUDRE pour les Etudes Techniques
Date			30/04/2019	15/05/2019

Délimitation et étendue de la mission :

La présente mission a été réalisée suivant la méthodologie définie par l'arrêté du 19 juillet 2011 modifiant l'arrêté du 04 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation et sa circulaire d'application du 24 août 2008.

L'étude technique reprend les besoins de protection contre le foudre identifiés dans l'Analyse du Risque Foudre (ARF) fournie par l'exploitant du site. Le présent rapport préconise des protections dimensionnées pour répondre au besoin d'efficacité défini en niveaux de protection pour les bâtiments identifiés dans l'ARF. Les bâtiments pour lesquels l'ARF n'a pas identifié de besoin de protection ne sont pas traités dans l'étude technique.

En conséquence, la responsabilité SOCOTEC EQUIPEMENTS ne saurait être recherchée si les déclarations et informations fournies par l'exploitant se révèlent incomplètes ou inexactes, ou si des installations ou process ne nous ont pas été présentés, ou s'ils nous ont été présentés dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement, ou en cas de modification postérieure à notre mission.



SOMMAIRE

1 INTRODUCTION	4
2 RAPPEL DES RÉSULTATS DE L'ARF DU SITE	5
3 EVALUATION DE L'EFFICACITE DES SYSTEMES DE PROTECTION CONTRE LA Foudre EXISTANTS	6
A. Description des installations de protection foudre en place sur le site : Effets directs	6
1) <i>CELLULE DE STOCKAGE N°1 :</i>	6
2) <i>CELLULE DE STOCKAGE N°2 :</i>	6
3) <i>CELLULE DE STOCKAGE N°3 :</i>	6
4) <i>SYNTHESE DE L'ADEQUATION DE LA PROTECTION DES STRUCTURES</i>	7
B. Description des installations de protection foudre en place sur le site : Effets indirects	8
1) <i>CELLULE DE STOCKAGE N°1 :</i>	8
2) <i>CELLULE DE STOCKAGE N°2 :</i>	8
3) <i>CELLULE DE STOCKAGE N°3 :</i>	8
4) <i>SYNTHESE DE L'ADEQUATION DE LA PROTECTION DES LIGNES</i>	8
4 PRECONISATION DES PROTECTIONS A METTRE EN PLACE	9
A. Protection de la cellule de stockage N°1 :	9
B. Protection des cellules de stockage N°2 & 3 :	11
C. Protection des lignes de la cellule de stockage N°1 :	12
D. Protection des lignes des lignes de stockage N°2 & 3 :	12
E. Protection des équipements importants pour le maintien en sécurité du site :	13
5 CONCLUSION	14
6 ANNEXE	15
A) <i>ANNEXE 1 : DOCUMENTS DE REFERENCE</i>	15
B) <i>ANNEXE 2 : DOCUMENTS FOURNIS POUR L'ETUDE</i>	15
7 ANNEXE 2 :	16

1 INTRODUCTION

Une partie des installations classées pour la protection de l'environnement est visée par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la prévention des risques accidentels. Pour ces installations, le risque lié à la foudre doit être pris en compte ; le cas échéant, des mesures protections et de préventions doivent être prises.

Dans ce contexte, la société MAILODIS a réalisé une Analyse du Risque Foudre (ARF).

Cette ARF a défini des besoins de protection pour certaines structures du site. Il s'agit ensuite de réaliser une étude technique pour dimensionner les protections adaptées et répondre au besoin.

La société a sollicité SOCOTEC EQUIPEMENTS pour la réalisation de l'étude technique foudre.

Le présent rapport constitue l'étude technique foudre exigée par la réglementation. Il comprend les parties suivantes :

- Rappel des besoins exprimés dans l'ARF (chapitre 2).
- Evaluation de l'efficacité des protections déjà installées (Cas où des protections sont en place);
- Préconisations de protection complémentaires lorsque cela est nécessaire (chapitre 4).

Avec ce rapport sont joints une notice de vérification et de maintenance ainsi que qu'un carnet de bord (documents exigibles à application de l'arrêté cité ci-dessus).

2 RAPPEL DES RÉSULTATS DE L'ARF DU SITE

Structures et bâtiments	Préconisation d'un Système de Protection contre la Foudre (SPF)	Protection des équipements
Cellule de stockage N°1	SPF de niveau IV	Niveau de protection IV <ul style="list-style-type: none"> • Ligne d'énergie (Distribution BT - Alimentation Bâtiment TGBT Energie 400V) • Installation SPRINKLER (sources) • Installation RIA (surpresseur) • SSI (centrale de détection) • Système de sécurité intrusion
Cellule de stockage N°2	SPF de niveau IV	Niveau de protection IV <ul style="list-style-type: none"> • Ligne d'énergie (Distribution BT - Alimentation Bâtiment TGBT Energie 400V) • SSI (centrale de détection) • Système de sécurité intrusion
Cellule de stockage N°3	SPF de niveau IV	Niveau de protection IV <ul style="list-style-type: none"> • Ligne d'énergie (Distribution BT - Alimentation Bâtiment TGBT Energie 400V) • SSI (centrale de détection) • Système de sécurité intrusion

Tableau 1

Détail du projet :



3 Evaluation de l'efficacité des systèmes de protection contre la foudre existants

L'évaluation de la conformité est réalisée en référence aux normes NF EN 62305-3 et 4 et NF C 17-102 pour les SPF.

A. Description des installations de protection foudre en place sur le site : Effets directs

1) **Cellule de stockage N°1 :**

Néant, pas de protection installée.

2) **Cellule de stockage N°2 :**

Néant, pas de protection (bâtiment à l'état de projet de construction).

3) **Cellule de stockage N°3 :**

Néant, pas de protection (bâtiment à l'état de projet de construction).

Vue détaillée du projet :

